

# ASSENTAMENTOS HUMANOS

Vol.13 Nº 1 Out. 2011

ISSN 1517-7432

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

---

Assentamento Humanos	Marília	v13	nº1	Pg.1-156	2011
----------------------	---------	-----	-----	----------	------

---

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

Assentamentos Humanos: Revista de Arquitetura, Engenharia e  
Tecnologia da Universidade de Marília. v.13, nº1  
(Out. 2011) - ...  
Marília: CAET/UNIMAR, 2011- V.12:il.;27cm.  
Anual  
ISSN 1517-7432  
1. Arquitetura e Urbanismo - Periódicos. 2.Assentamentos Hu-  
manos.  
I Arquitetura, Engenharia e Tecnologia da  
Universidade de Marília.  
II. Universidade de Marília.

CDD 720

**Distribuição:**

Curso de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia  
CAET - UNIMAR  
Av. Higyno Muzzy Filho, 1001. Fone: (14) 2105-4044  
e-mail: feat@unimar.br  
www.unimar.br

Os artigos são de responsabilidade de seus autores.

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  
Marcelo Andrini  
contato@andrini.com.br

# **UNIVERSIDADE DE MARÍLIA**

## **Reitor**

Dr. Márcio Mesquita Serva

## **Vice-Reitora**

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

## **Pró-Reitora de Pós-Graduação**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Suely Fadul Villibor Flory

## **Pró-Reitor de Administração**

Bel. Marco Antonio Teixeira

## **Pró-Reitor de Graduação**

Prof. Dr. José Roberto Marques de Castro

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

Prof<sup>a</sup>. Ms. Fernanda Mesquita Silva

## **CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE PRODUTO Coordenadora**

Prof<sup>a</sup>. Ms. Walnyce Scalise

## **CURSOS DE ENG. DE ALIMENTOS, ENG. ELÉTRICA, ENG. CIVIL, ENG. DE PRODUÇÃO MECÂNICA Coordenador**

Prof. M Sc. Alessandro Saraiva Loreto

## **CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIAS EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL E EM ALIMENTOS**

## **Coordenador**

Prof. M. Sc. Alexandre Ricardo Alferes Bertoncini





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

### **Assentamentos Humanos**

Paulo Kawauchi  
E-mail: feat@unimar.br

### **Comissão Editorial**

Alexandre Ricardo Alferes Bertoncini  
Irajá Gouvêa  
Lúcio Grinover  
José Carlos Placido da Silva  
Maria Alzira Loureiro  
Odair Laurindo Filho  
Paulo Kawauchi  
Renato Leão Rego  
Walkiria Martinez Heinrich Ferrer

### **Conselho Consultivo**

Akemi Ino (EESC-USP)  
Alexandre Kawano (POLI-USP)  
Doris C.C.K. Kowaltowski (FEC-UNICAMP)  
Lívio Túlio Baraldi (EC-Unimar)  
Luiz Carlos Paschoarelli (FAAC-UNESP)  
Jair Wagner de Souza Manfrinato (FEBa-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)  
Walnyce Scalise (CAU-Unimar)





# SUMÁRIO

- 11** **Mariana Menin**  
Cor na arqueologia – as cores das pedras utilizadas pelo homem pré-histórico brasileira na confecção de ferramentas manuais
- 17** **Danilo Corrêa Silva**  
Perspectivas futuras do ensino e da pesquisa no design
- 29** **Irajá Gouvêa**  
Projeto de jardim sensorial japonês para universidade de marília
- 37** **Irajá Gouvêa**  
Construção do conhecimento através da andragogia e criatividade na disciplina de pós-graduação tópicos em desenho industrial
- 43** **Mariana Petruccelli Pires**  
Mobiliário e espaço – o problema das famílias de baixa renda
- 57** **Jeane Aparecida Rombi de Godoy Rosin**  
Considerações sobre a política habitacional de interesse social
- 69** **Valter Luís Barbosa**  
Considerações sobre o papel da técnica, da tecnologia e das ciências na construção das respostas aos problemas ambientais
- 79** **João De Araújo Jr**  
Sacolas plásticas biodegradáveis – uma parte da solução para o problema dos resíduos sólidos nos Assentamentos Humanos
- 87** **Odair Laurindo Filho**  
Insalubridade e a aposentadoria especial para o profissional de engenharia

**Samir Hernandes Tenório Gomes**  
**95**  
A avaliação pós-ocupação e as bibliotecas universitárias internacionais

**Samir Hernandes Tenório Gomes**  
**105**  
Estudos ergonômicos em bibliotecas universitárias

**Irajá Gouvêa**  
**117**  
Projeto de ciclo ergômetro para membros inferiores de lesionados medulares utilizando materiais recicláveis de baixo custo

**Wilton Flávio Camoleze Augusto**  
**127**  
Ecotelhado, o uso do teto verde na arquitetura

**Patrícia Da Silva Moreno**  
**139**  
Computação nas nuvens e a segurança da informação

**Marcos Roberto Leite Da Silva**  
**149**  
A ética do profissional da informática a cerca da informação na computação nas nuvens





## APRESENTAÇÃO

Em dezembro de 1999, faltando alguns dias para a virada do século, era lançada a Revista da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Marília, UNIMAR, denominada Assentamentos Humanos.

Fazendo parte de um programa de pós graduação em Arquitetura e Urbanismo, esta revista, pretendia, como disse seu apresentador, Dr. Lúcio Grinover, ser um veículo de divulgação e discussão, a nível nacional para os problemas de desenvolvimento urbano e regional.

Nos anos que se seguiram, o objetivo precípua desta Revista foi alcançado. Através das edições anuais ininterruptas, com seus artigos multidisciplinares, contemplando uma linha editorial sempre voltada para o planejamento urbano, inúmeros pesquisadores deram sua parcela de contribuição. Docentes e alunos do curso de graduação foram engrandecendo seus números a cada ano, fazendo com que outros se interessassem pelo desafio, vindo a se juntar aos seus idealizadores.

Neste ano, ao completar o décimo segundo ano de vida, a Revista Assentamentos Humanos tem muito mais a comemorar, além de uma nova reclassificação da CAPES, colocando-a entre as revistas nacionais de nível B2, honra que muito nos orgulha, fazendo com que sejamos a melhor classificada desta Universidade, temos ainda, o prazer de compartilhar os 30 anos de existência do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIMAR.

Em 1981, este curso foi iniciado por uma modesta Instituição de Ensino na cidade de Tupã, sendo o quarto curso de arquitetura do interior do Estado, acabou destacando-se e produzindo várias gerações de profissionais que hoje atuam em diversas áreas, inclusive em pesquisa e docência.

A Revista Assentamentos Humanos, através de seu corpo editorial, quer dedicar neste número tão especial, uma homenagem a todos aqueles que participaram desta grande jornada ao longo destes trinta anos do curso de Arquitetura e Urbanismo. Dos grandes mestres aos servidores, dos mantenedores aos inúmeros alunos, dos que ainda estão entre nós aos que já se foram, mas que deixaram indelével, sua ajuda e contribuição para a concretização deste grande desafio.

Em nome da coordenação do curso e da atual mantenedora, desejamos a todos, grande e prazeroso agradecimento pela sua participação, rogando que possamos contar ainda mais com todos, para fortalecer o ensino e pesquisa desta Universidade e de todo o país.

Irajá Gouvêa





# COR NA ARQUEOLOGIA – AS CORES DAS PEDRAS UTILIZADAS PELO HOMEM PRÉ-HISTÓRICO BRASILEIRA NA CONFECÇÃO DE FERRAMENTAS MANUAIS



Mariana Menin<sup>1</sup>

Fernando Moreira da Silva<sup>2</sup>

José Carlos Plácido da Silva<sup>3</sup>

Luis Carlos Paschoarelli<sup>4</sup>

MENIN, M. ; SILVA, F. M. ; PLÁCIDO, J. C. ; PASCHOARELLI, L. C. *Cor na arqueologia – As cores das pedras utilizadas pelo homem pré-histórico brasileira na confecção de ferramentas manuais*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p11-16, 2011.

## RESUMO

Durante a trajetória da humanidade o Homem faz uso da cor. Como elementos simbólicos, as cores das pedras utilizadas pelos homens pré-históricos brasileiros para a confecção de ferramentas, podem ajudar a entender melhor o passado. O objetivo desse estudo foi apresentar uma contribuição para o estudo da arqueologia e do design por meio de um panorama destas cores.

**Palavras-chave:** *Cor, Pré-História e Artefatos Líticos*

## ABSTRACT

*During the course of humanity the man makes use of color. How symbolic elements,*

- 
1. Doutoranda, PPGDesign-UNESP-Bauru, e-mail: mariana\_menin@yahoo.com.br
  2. Catedrático, FA-UTL-Lisboa, e-mail: fms.fautl@gmail.com
  3. Titular, PPGDesign-UNESP-Bauru, e-mail: placido@faac.unesp.br
  4. (Livre docente, PPGDesign-UNESP-Bauru, e-mail: lcpascho@yahoo.com.br



*the colors of the stones used by prehistoric man in Brazil for the manufacture of tools, can help to better understand the past. The object of this study was to present a contribution to the study of archeology and design through an overview of these colors.*

**Key-words:** *Color; Prehistori ; Lithic Artifacts*

## 1. INTRODUÇÃO

O fascínio e interesse pela cor acompanham o Homem em suas diversas atividades através do tempo, e a capacidade de diferenciar cores foi crucial para a preservação da espécie. Estudos salientam que o ser humano iniciou a conquista da cor ao iniciar a própria conquista da condição humana.

Durante esta trajetória, o Homem veio adquirindo conhecimentos e dominando o uso das cores. Este estudo teve como objetivo resgatar as cores de pedras utilizadas pelo Homem pré-histórico brasileiro para confeccionar seus artefatos líticos, a partir de uma escala destas cores.

O estudo aqui apresentado torna-se importante para a área do design a partir da hipótese que este surge com os primeiros instrumentos feitos pelos Homens, os instrumentos de pedra lascada, podendo, assim, contribuir para a contextualização do próprio design.

## 2. REVISÃO TEÓRICA

### 2.1. O Homem e a Percepção das Cores

A cor, mesmo sem existência material, exerce um grande fascínio e influência nos Homens. Pedrosa (2002) ressalta que nunca o homem utilizou

tanta cor nos últimos tempos. Podemos destacar seu uso nas artes plásticas, na arquitetura e principalmente no design.

A cor é de fundamental importância para um produto e para o ser humano, pois é por meio desta que se transmite informações e mensagens. Desde a existência do Homem há relatos do uso das cores. O ambiente onde vivia (e onde ainda vivemos) era rico em cores tanto na vegetação, como nos animais e minerais (entre outros), o que estimulava a percepção e manipulação das cores.

Sendo que a existência da cor depende de dois elementos, a luz e o olho, é importante ressaltar que a fisiologia da visão de cores humana tem sido a mesma desde a origem do Homo sapiens (Jones; Macgregor 2002), ou seja, desde o surgimento do Homem moderno há aproximadamente 3 milhões de anos (Leakey 1996). Portanto não houve alterações na biologia humana que podem ter causado outra maneira de perceber cores. Hovers *et. al.* (2003) afirmam que estrutura neuro-óptica existe desde os primeiros dias dos hominídeos, ou seja, dos ancestrais diretos dos humanos há 12 milhões de anos (Leakey; Lewin 1981). Porém, não necessariamente as capacidades cognitivas para distinção das cores.

A cor traz consigo uma longa e interessante história. Jones e Macgregor (2002) depositam nas cores o nosso fascínio por alguns monumentos pré-históricos como, por exemplo, as pinturas rupestres de bisões realizadas em cavernas na França e Altamira, o sarcófago de Tutancâmon com vidros verdes, os afrescos de Pompéia, as máscaras e estatuetas astecas, entre muitos outros.

O Homem principia a conquista da cor ao iniciar a conquista da sua condição humana. O conhecimento das





cores foi de fundamental importância para a sobrevivência da espécie, tanto que teve de aprender a distinguir as diferentes cores dos frutos, animais, pedras e plantas para realizar suas atividades cotidianas como a caça e coleta. A reprodução da coloração que consegue distinguir nos seres e nas coisas, utilizando de elementos minerais, da flora e da fauna para colorir e ornamentar seu corpo, seus utensílios e as paredes das cavernas marca o início de uma história que se prolonga até os nossos dias (Pedrosa, 2002).

## 2.2 O Homem e o Uso das Cores

Os pigmentos mais utilizados no decorrer da pré-história foram o preto e o vermelho (Hovers et al. 2003). Com o passar do tempo, as cores contribuíram para incrementar os mais diversos atos humanos, tais como: Religiosos – grafismos rupestres nas formações rochosas, por vezes associados a rituais e cerimônias religiosas (Funari; Noelli 2002) utilizando as cores vermelho, amarelo, preto e branco (Prous 2006) (Figura 01B); Comemorativos – como os copos de beber guaranis usados em rituais que eram decorados com as cores preto, vermelho e branco (Funari; Noelli 2002); Fúnebres – existem relatos de sepultamentos, com data

entre 10 e 8 mil anos, em Lagoa Santa (MG) onde corpos fletidos, depositados em redes eram salpicados com pó vermelho e adornados com colares de contas coloridas (Funari; Noelli 2002); e Cotidianos.

Durante o neolítico, o homem já conhecia as propriedades da argila e os segredos de sua queima para a obtenção de determinadas colorações (Pedrosa 2002). A Figura 01B apresenta um exemplo do uso de cores em cerâmica brasileira. Depois dominou a técnica da incrustação, maneira prática de aprisionar a cor das pedras, que considerava preciosa, onde desejava (Pedrosa 2002).

Assim surgem os primeiros códigos cromáticos dando a cada cor um significado específico. Pedrosa (2002) destaca que, assim como variava o código oral dos povos primitivos, as cores também possuíam variadas significações com povos e épocas diferentes.

## 2.3 O Homem e o Uso das Ferramentas

Quando se estuda a pré-história, os dados são escassos e, portanto, os vestígios da cultura material humana são de grande importância. Dentre estes vestígios, destacamos os artefatos de pedra. Estas ferramentas, também

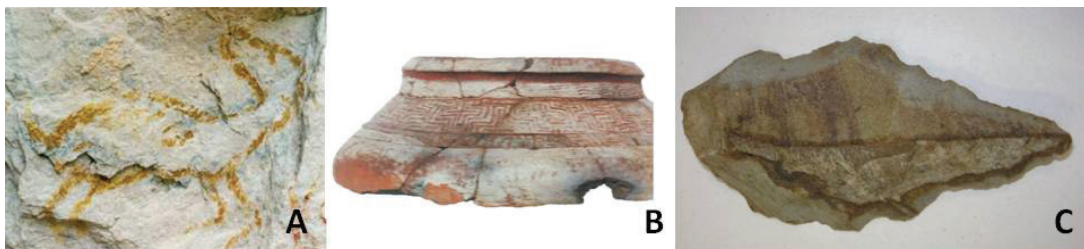


Figura 01 – (A) Pintura rupestre de Minas Gerais Fonte: Isnardis (2009); (B) Fragmento de cerâmica Tupiguarani Fonte: Prous (2005) e (C) Ferramenta de Pedra com cerca de 6.000 anos Fonte: Arquivo do autor

denominadas artefatos líticos (Figura 01C), eram usadas para realizar diversas atividades humanas.

O homem primitivo teve de aprender quais pedras eram as mais adequadas à manufatura de ferramentas e como lascá-las. Esses instrumentos podem informar muito sobre a caça, a pesca, a agricultura e a tecnologia para transformar materiais brutos em bens manufaturados das civilizações antigas (Funari & Noelli 2002). Além disso, as cores das pedras selecionadas para a confecção destes instrumentos podem ajudar a entender mais sobre os homens primitivos. No Brasil são comuns

artefatos confeccionados de sílex, arenito silicificado, quartzo, quartzito, hematite, gabro, calcadônia, rocha basáltica (Pallestrini & Moraes 1982 e Prous 2006).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados estudos sobre materiais líticos que representassem diversos lugares do Brasil, a saber: Amazônia – Costa (2009); Piauí – (Guidon et al.,2007); Minas Gerais – Medeiros (2007) e Pugliese Junior (2007); Mato Grosso – Silva (2005); Rio Grande




















































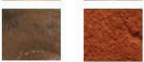




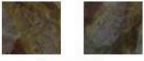







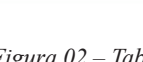



























Marron	Bege	Amarelo	Branco	Cinza	Vermelho	Azul	Preto	Diversos
								
								
								
								
								
								
								
								
								
								
								
								
								
								
								
								
								
								

Figura 02 – Tabela com amostras das cores de pedras utilizadas por homens pré-históricos brasileiros em ferramentas líticas.

do Norte – Souza Neto, Bertrand & Sabino (2009); Rio Grande do Sul – Lemes (2008) e São Paulo – Bélo (2007) e Galhardo (2010). Imagens destes estudos foram analisadas e partes que representasse nitidamente sua cor foram selecionadas. Em seguida, foi montado um quadro com as diferentes cores de pedras. É importante ressaltar que a denominação das cores foi baseada nas descrições apresentadas pelos autores. Na inexistência de descrição utilizou-se de comparação com as cores anteriormente citadas.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na amostra selecionada foram identificadas 8 diferentes cores e foi criada uma categoria denominada “Diversos” (Figura 02). Portanto observou-se uma vasta utilização das cores de pedras pelos Homens pré-históricos brasileiros. Porém foram as tonalidades de marrom as mais utilizadas seguidas pela de cinzas, vermelho e amarelo.

Cooney (2002) explica que no estudo da antiguidade é importante considerar as cores, pois existem dificuldades em compreender os seus significados nas sociedades pré-históricas. O autor ainda defende a hipótese de que as pedras utilizadas para fazer cabeça de machado (artefatos irlandeses) eram escolhidas por suas cores e por padrões da superfície, antes mesmos de outros aspectos técnicos e funcionais. Baseado nesta proposição, é possível criar a hipótese de que os Homens pré-históricos brasileiros também identificavam as melhores pedras para confeccionar seus utensílios, através das cores.

Esse estudo visou contribuir com um panorama de cores de pedras utilizadas para a confecção de artefatos

líticos no território brasileiro. Portanto, tais resultados podem colaborar para um melhor entendimento dos ancestrais humanos, tanto pra estudos arqueológicos como para estudos históricos do design.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Este estudo foi desenvolvido com apoio da CAPES – Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

#### 6. REFERÊNCIAS

BÉLO, T.P. Estudo Tecnológico e Das Cadeias Operatórias de Cultura Lítica e Cerâmica, Coletadas nos Anos de 1995, 1996 e 2000 no Sítio Água Limpa, Município de Monte Alto, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade De São Paulo, São Paulo, 2007.

COONEY, G. So Many Shades of Rock: Colours Symbolism and Irish Stone Axeheads. In JONES, A.; MACGREGOR, G. Colouring the Past: The Significance of Colour in Archaeological. New York: Berg, 2002.

COSTA, F. W. Arqueologia das Campinarnas do Baixo Rio Negro: em Busca dos Pré-Ceramistas nos Areas da Amazônia Central. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FUNARI, P. P.; NOELLI, F.S. Pré-História do Brasil. São Paulo: Contexto, 2002.

GALHARDO, D.A. Tecnologia Lítica: Estudos da Variabilidade em Sítios Líticos do Nordeste do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

GUIDON, N.; AIMOLA, G.; MEDEIROS, E.;

- BITTENCOURT, A.; FELICE, G. Na pré-história uma mina de sílexito, hoje uma mina de níquel. *Fundamentos VI*, 1 (6), 74-91, 2007.
- HOVERS, E.; ILANI, S.; BAR-YAOSEF, O.; VANDERMEERSCH, B. An Early Case of Case Color Symbolism. *Current Anthropology*, 44, 2003.
- ISNARDIS, A. Entre Pedras: As Ocupações Pré-Históricas Recentes e os Grafismos Rupestres da Região de Diamantina, Minas Gerais. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- JONES, A.; MACGREGOR, G. *Colouring The Past: The Significance of Colour in Archaeological*. New York: Berg, 2002.
- LEMES, L. Sítio do Areal e a Região do Rincão do Inferno: a Variabilidade Gestual e o Modelo Locacional para a Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- LEAKEY, R. *The Origin of Humankind*. New York: Perseus Book, 1996.
- LEAKEY, R.; LEWIN, R. *Origens: o que Novas Descobertas Revelam sobre o Aparecimento de Nossa Espécie e seu Possível Futuro*. (M. L. Almeida, Trad.) São Paulo: Melhoramentos, 1981.
- MEDEIROS, J. C. *Cultura Material Lítica e Cerâmica das Populações Pré-Coloniais dos Sítios Inhazinha e Rodrigues Furtado, Município de Perdizes, MG: Estudo das Cadeias Operatórias*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- PEDROSA, I. *Da cor à Cor Inexistente*. Rio de Janeiro: Léo Christiano, 2002.
- PROUS, A. A Pintura em Cerâmica Tupiguarani. *Ciência Hoje*, 36 (213), 2005.
- PROUS, A. *O Brasil Antes dos Brasileiros: A Pré-História do Nosso País*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.
- PUGLIESE JUNIOR, F. A. *Os Líticos de Lagoa Santa: Um Estudo sobre a Organização Tecnológica de Caçadores-Coletores do Brasil Central*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- SILVA, V. C. *A Exploração dos Recursos Litológicos na Região da Cidade de Pedra, Rondonópolis – MT*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- SOUZA NETO, L. D.; BERTRAND, D.; SABINO, A. A. *Análise da Coleção Lítica do Sítio Arqueológico Serrote dos Caboclos, Município de Pedro Avelino/RN*. *MNEME Revista Humanidade*, 7 (16), 2005.



# PERSPECTIVAS FUTURAS DO ENSINO E DA PESQUISA NO DESIGN

---



Danilo Corrêa Silva<sup>1</sup>  
João Carlos Riccó Plácido da Silva<sup>2</sup>  
José Carlos Plácido da Silva<sup>3</sup>  
Luis Carlos Paschoarelli<sup>4</sup>

SILVA, D. C. ; SILVA, J. C. R. P. ; PLÁCIDO, J. C. ; PASCHOARELLI, L. C. *Perspectivas futuras do ensino e da pesquisa no design*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p17-27, 2011.

## RESUMO

O design atualmente é visto com grande destaque na sociedade, observa que diversos temas estão se relacionando com a área e vários deles versam sobre a preocupação com o futuro. O presente texto descreve a evolução da área, desde o seu surgimento até os tempos atuais, definindo como se caracterizam o ensino e a pesquisa, e apontando algumas de suas perspectivas futuras.

**Palavras-chave:** *Design, Futuro, Ensino e Pesquisa*

## ABSTRACT

*The design is now viewed with great prominence in society, notes that many issues are relating to the area and many of them deal with the concern for the future. This paper describes the evolution of the area, from its inception to modern times, are characterized as defining teaching*

- 
1. Mestrando, PPGDesign-UNESP-Bauru, e-mail: danilo@idemdesign.com
  2. Mestrando, PPGDesign-UNESP-Bauru, e-mail: joaocarlos\_placido@hotmail.com
  3. Titular, PPGDesign-UNESP-Bauru, e-mail: placido@faac.unesp.br
  4. Livre docente, PPGDesign-UNESP-Bauru, e-mail: lcpascho@yahoo.com.br

*and research, and pointing out some of its future prospects.*

**Key-words:** *Design, Future, Teaching and Research*

## 1. INTRODUÇÃO

O mundo tem mudado constantemente e de maneira cada vez mais acelerada. Nota-se durante as últimas décadas uma “evolução” e modificação de grande parte da sociedade. Durante o século 20 houve a substituição das fontes de energia mecânicas pela eletricidade. Posteriormente, a inclusão e disseminação das tecnologias eletrônicas que transformaram definitivamente a natureza de muitos objetos, cercando os indivíduos de aparatos eletrônicos.

Algumas teorias de que a forma seria um reflexo da função acabaram por ser contrariadas sob os efeitos da miniaturização das placas de circuitos integrados. Houve um impressionante aumento da potência desses processadores internos, advindos da nanotecnologia que, além de estar nos grandes computadores, também está em grande parte dos simples aparelhos eletrônicos. Esse tipo de tecnologia é considerado invisível, ou seja, não é compreendida pelos indivíduos e, por isso, acaba por não ser uma preocupação da sociedade. Entretanto, os “estilistas” procuram criar tendências de produtos que se utilizam dessa tecnologia como moda ou estilo de vida, para que estes a compreendam e possibilite a sua utilização.

Estes produtos e a constante mudança no estilo de vida da sociedade moderna necessitam de uma boa comunicação, que desempenhe um papel importante em vários níveis sociais. A

globalização acaba por criar novos valores e diminuir as fronteiras, sejam estas étnicas ou políticas. Isso acaba por misturar diferentes culturas, que tomam elementos emprestados umas das outras. Também traz um fluxo livre de ideias em todos os âmbitos, seja ele político, cultural ou econômico.

O design tem se firmado em todos os âmbitos, tanto mercadológicos, quanto no ensino e pesquisa. O objetivo deste artigo é descrever a evolução da área, desde o seu surgimento até os tempos atuais, definindo como se caracterizam o ensino e a pesquisa, e apontando algumas de suas perspectivas futuras.

## 2. AS ORIGENS DO DESIGN

Não se sabe ao certo quando os homens começaram a modificar o ambiente de forma significativa. A discussão sobre esse assunto pode chegar aos primórdios da espécie humana, na pré-história. No entanto, costuma-se relacionar o design com a Revolução Industrial, pois foi nessa época que os meios de produção foram alterados significativamente e, na qual, grande parte das definições de design se encaixa.

A Revolução Industrial, protagonizada pela Inglaterra (Figura 01), ocorreu em duas fases: a primeira em meados do século 18, caracterizada pelo início da substituição do trabalho humano por trabalho mecânico; e a segunda por adicionar o uso de novas fontes de energia ao trabalho mecânico, sobretudo os combustíveis fósseis. Esta segunda etapa foi a mais impactante, devido à amplitude de suas mudanças e por suas contribuições para o panorama que propiciaria o surgimento oficial do design, alguns anos mais tarde.





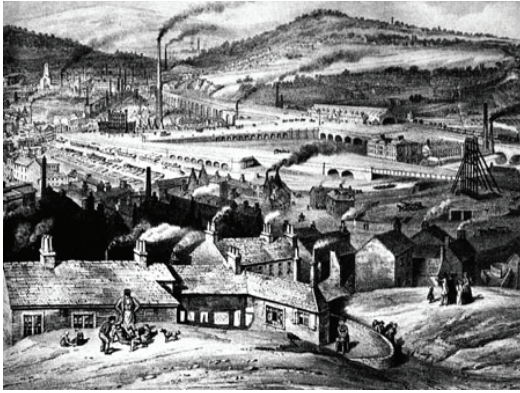


Figura 01. Cenário da Revolução Industrial. Fonte: <[http://www.klickeducacao.com.br/Klick\\_Portal/Enciclopedia/images/Re/415/286.jpg](http://www.klickeducacao.com.br/Klick_Portal/Enciclopedia/images/Re/415/286.jpg)>

Após 1830, a produção industrial descentralizou-se da Inglaterra e se expandiu rapidamente pelo mundo, principalmente para o noroeste europeu e para o leste dos Estados Unidos da América. Porém, cada país desenvolveu um ritmo diferente baseado nas condições econômicas, sociais e culturais de cada localidade. Na Alemanha, por exemplo, a unificação decorrente da guerra Franco-Prussiana em 1870 impulsionou as indústrias do país, gerando grande expansão no setor siderúrgico e de base (HOBSBAWM, 2003).

As indústrias experimentaram um crescimento vertiginoso, dizimando a concorrência, representada por ateliês e artesãos. Um dos principais fatores era o preço dos produtos industrializados, acessíveis a qualquer classe social da época. Porém, ocorreu uma queda de qualidade dos produtos, e sua produção acelerada não permitia que o criador participasse de todas as fases de produção. É nessa época que se insere o movimento Artes e Ofícios, criado por William Morris (1834-1896), que defendeu a qualidade artística dos produtos, tomada como fator secundário no processo de industrialização (MALPAS, 2001).

O movimento Artes e Ofícios, porém, não obteve êxito, pois os produtos produzidos à mão acabaram por se tornar demasiadamente caros e, com isso, sendo vendidos a uma pequena parcela da população da época. Porém, seus ideais seriam resgatados em Weimar, na Alemanha, anos mais tarde, com a criação de uma escola de Artes Aplicadas, que buscava a aplicação da arte na indústria. No entanto, com a eclosão da Primeira Guerra Mundial (PGM), o edifício da escola foi utilizado como hospital militar, o que causou um adiamento das operações para o pós-guerra (WINGLER, 1975).

Após a guerra, a escola foi reaberta com Walter Gropius (1883-1969) como diretor. Com a fusão da Escola de Artes Aplicadas com a Escola de Belas Artes em Weimar, surgiu uma nova instituição, *Das Staatliches Bauhaus* (Figura 02), ou apenas Bauhaus. Essa escola foi inaugurada em 12 de abril de 1919, com a Alemanha em convulsão pela derrota na Primeira Grande Guerra. No entanto, possuía uma visão mais concisa sobre os assuntos relacionados à estética e os produtos de fabricação em série (MEGGS, 2009).

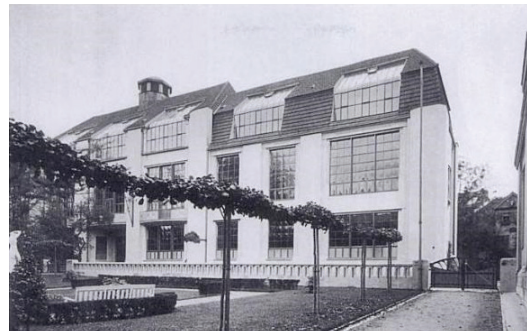


Figura 02. Prédio da Bauhaus em Weimar. Fonte: (DROSTE, 2002, p. 13)

A Bauhaus uniu artesãos e artistas, agregando várias concepções de movimentos de artes. Seu intuito era

aplicar as ideias advindas de movimentos artísticos, como o Artes e Ofícios e o *Art Nouveau* à produção em massa. Com isso, seu desafio foi lançar ao mundo artístico e industrial uma fusão entre arte e técnica, isto é, a Bauhaus é a resposta que põe fim à separação que o processo de produção industrial havia inserido entre o momento artístico-criativo e o técnico-material (CARISTI, 1997).

A escola passou por três fases distintas: a primeira em Weimar (1919 – 1925) com o diretor e fundador Walter Gropius; a segunda em Dessau (1925 – 1932), onde em 1928 Gropius foi afastado por pressões políticas, sendo substituído por Hannes Meyer até 1932, quando este foi afastado e assumiu Ludwig Mies van der Rohe; e a terceira em Berlim (1932 – 1933), por um curto período de tempo, onde foi fechada por pressão dos nazistas.

Apesar de sua breve existência, a Bauhaus teve grande influência no ensino, prática e até mesmo nas indústrias. Mesmo a partir de sua dissolução, a Bauhaus contribuiu com a disseminação do design, pois os seus docentes e alunos se espalharam por todo o mundo. Assim, muitas outras escolas surgiram em vários países, calcadas nos modelos de ensino e prática da Bauhaus, inclusive a *Hochschule für Gestaltung* (HfG – Escola Superior da Forma), em Ulm – Alemanha, considerada sucessora oficial da Bauhaus.

O ideal do artista-projetista, nascido no início do século 20 ainda é um elemento significativo do design (HESKETT, 2008). A linha tênue que separa o design das artes ou da arquitetura, por vezes é invisível ou ao menos nebulosa. Nesse espaço cresce um nicho que produz objetos que podem ser classificados como arte ou como design simultaneamente. Alguns

profissionais talentosos, como Michael Graves e Philippe Starck, são exemplos de designers artistas. No Brasil, os irmãos Campana são os exemplos mais destacados desse tipo de atuação (Figura 03).



Figura 03. Sofá “Boa”, dos irmãos Fernando e Humberto Campana. Fonte: (LEAL, 2002, p. 47).

### 3. O QUE É DESIGN

Atualmente, após quase um século da iniciativa alemã, o design ainda é um termo controverso. Percebe-se uma banalização do termo, ora por falta de conhecimento, ora pelo fato de ele não designar uma carreira única, como direito, medicina ou arquitetura. Essas profissões requerem uma licença ou qualificação, com padrões estabelecidos e protegidos por instituições autorreguladas. O design, por outro lado, se amplia cada vez mais em novas habilitações sem nenhum tipo de especificação institucionalizada, sem organização ou conceito regulador, o que o torna passível de uso indiscriminado (HESKETT, 2008).

De maneira geral, toda literatura da área inicia com uma definição de design, com o intuito de delimitar o seu ponto de vista e embasar suas afirmações. Com isso, são muitas as definições que permeiam o campo do design, porém todas elas se pautam em cinco



pontos de vista básicos, que segundo Löbach (2001) são:

- O usuário de um produto ou sistema de um ambiente artificial;
- O fabricante desse produto ou sistema;
- O crítico teórico que analisa o impacto da atuação sob a ótica marxista;
- O designer, que é o profissional que pondera as necessidades do usuário e as do fabricante;
- O advogado, que é definitivamente quem tem uma visão holística de todo o processo e que percebe suas implicações, em quaisquer das esferas anteriores.

Nesse sentido, o ambiente artificial é aquele criado pelo homem, onde se desenvolve o plano social da humanidade. Segundo a ótica desse autor "design industrial é o processo de adaptação do ambiente artificial às necessidades físicas e psíquicas dos usuários ou grupo de usuários" (LÖBACH, 2001, p. 22). Assim, o design compreende a materialização de uma ideia em forma de projeto e, portanto, em produto industrial passível de produção em série (Ibid.).

Segundo Niemeyer (2007), o design pode ser abordado segundo três óticas distintas quanto à prática e ao conhecimento. Na primeira delas o design é visto como concepção artística, em que se destacam os aspectos estéticos e de fruição do uso. Na segunda percebe-se o design como elemento inventivo, utilizando-se de tecnologia e conhecimentos produtivos. Na terceira, o design assume papel estratégico, como elemento integrador de diversas especialidades, desde a utilização de

matéria-prima até a utilização e destino final do produto.

Etimologicamente, "design" é uma palavra inglesa, porém de origem latina "designo", no sentido de designar, indicar, representar, marcar, ordenar, dispor, ou seja, projeto (NIE-MEYER, 2007). O que se exige para poder considerar que um objeto pertença ao design é: sua fabricação em série, sua produção mecânica e a presença no objeto de um quociente estético, devido ao fato de ter sido inicialmente projetado e não a uma sucessiva intervenção manual (DORFLES, 1990).

Utiliza-se esta denominação a qualquer processo técnico e criativo relacionado à configuração, concepção ou elaboração de um objeto. Então, para se obter um produto de design é necessário um projeto baseado em metodologias que propiciem atingir objetivos pré-estabelecidos, sejam eles quais forem. A atuação do designer engloba objetos como utensílios domésticos, máquinas, veículos, e também imagens, como peças gráficas, famílias de tipos, livros e interfaces digitais de softwares ou de páginas da internet.

Um dos aspectos que devem ser levados em conta é que a forma não é um fenômeno isolado. Ela deve ter ligação direta com todas as outras variáveis que envolvem o produto. Atualmente o design também está ligado ao conteúdo, sendo parte das atribuições do designer (BUCHANAN, 2005). Assim, não é possível classificar o design com uma atividade ligada à arte ou a tecnologia, mas sim ligado à arte e a tecnologia. O design é uma atividade projetual multidisciplinar que conjuga e busca harmonizar o conhecimento de diversas áreas.

Com o surgimento de diversas vertentes dessa profissão, surgem também muitos equívocos sobre o seu ver-

dadeiro significado. É comum qualquer tipo de desenho ou representação gráfica ser considerado design. Com as facilidades que a informática trouxe, muitas pessoas são capazes de desenhar um logotipo ou panfleto, mas design não se limita a desenho (MALDONADO, 1977). O design não se limita a uma ilustração na capa de um livro, pois lida com o projeto do livro como um todo, tipografia, papel e formato. A estética faz parte do design, mas é somente um dos aspectos do design (WOLLNER, 2005).

#### 4. O ENSINO E A PESQUISA NO DESIGN NA ATUALIDADE

O ensino e a pesquisa em design são aspectos intimamente ligados ao pensamento crítico e inovador do design. Buchanan (2005) destaca a importância da manutenção da visão pessoal do designer, mas também destaca a necessidade de disciplina, para que todo o conhecimento adquirido seja transmitido às gerações seguintes. O autor continua manifestando a sua preocupação com o que vê em todo o mundo: a falha na manutenção da disciplina, da arte, da ciência, e no modo de pensar do design, que o torna tão característico.

No Brasil, a deficiência de pensamento crítico se fez notar nos primórdios da implantação do design. Nessa ocasião optou-se pela importação de um modelo pronto: o da escola de design em Ulm, na Alemanha. O modo como foi implantado o ensino de design no Brasil estabeleceu um distanciamento crescente entre a profissão e as necessidades do mercado. Além disso, permitiu o aparecimento e a manutenção de uma série de problemas relacionados ao conceito e desenvolvimento do design.

A *Hochschule für Gestaltung* (HfG - Escola Superior da Forma), em Ulm na Alemanha (Figura 04) foi fundada em 1952 por Inge Aicher-Scholl (1917-1998), Otl Aicher (1922-1991) e Max Bill (1908-1994). Significou uma tentativa de restabelecer uma ligação com a tradição do design alemão. Foi considerada a sucessora oficial da Bauhaus, da qual extraíram muitos de seus métodos, disciplinas, ideais políticos e também por acreditar no importante papel social que o design deveria desempenhar. Os primeiros anos letivos eram comuns a todas as áreas, após os quais era possível se especializar em design de produto ou comunicação (WOLLNER, 2005).



Figura 04. Prédio da HfG em Ulm – Alemanha. Fonte: (BÜRDEK, 2006)

Segundo Wollner (2005), embora a Escola de Ulm fosse criada nos moldes da Bauhaus, inseriu inovações importantes, principalmente no que concerne ao desenvolvimento de metodologias projetuais. A reflexão, análise, síntese, fundamentação e seleção tornaram-se primordiais, em detrimento do ensino artístico. Apenas a fotografia, tipografia, embalagem, sistemas expositivos e técnicas publicitárias eram considerados como suportes do projeto de design. Aos poucos outras disciplinas que caracterizam até hoje os cursos de design foram inseridas, entre elas: a ergonomia, história da cultura e semiótica.

O modelo pedagógico da Escola de Ulm foi extremamente influente, sendo utilizado como base para outras escolas em todo o mundo. No Brasil, o ensino superior em design foi iniciado em 1963, com a fundação da Escola Superior de Desenho Industrial - ESDI, (Figura 05), no Rio de Janeiro, tendo como base o currículo de Ulm. Deve-se considerar ainda que, como design era uma área do conhecimento nova no Brasil, não havia docentes capacitados ao seu ensino. Isso resultou na utilização de profissionais formados no exterior, ou mesmo de estrangeiros, que fizeram prevalecer a estética da *HfG* - Ulm (NIEMEYER, 2007).

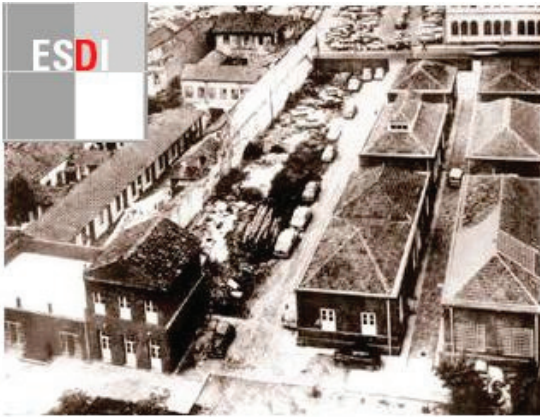


Figura 05. Prédio da ESDI, Rio de Janeiro.  
Fonte: <http://designativo.blogspot.com/2010/06/esdi.html>

A ESDI tinha como objetivo principal a criação de um espaço institucional capaz de produzir a identidade nacional dos produtos e comunicação visual e de legitimar a profissão de designer. Buscou, também, a introdução do design na pauta do debate público. No entanto, por seu molde rigorosamente copiado da *HfG*, acabou por restringir os ensaios formais próprios, como acontecia

com a arquitetura e o movimento *Free Form*. Com isso, não houve incentivo à reflexão crítica sobre o sistema produtivo da época, tampouco foi criada alguma espécie de identidade nacional (NIEMEYER, 2007).

Atualmente, a identidade nacional ainda é tema amplamente discutido, porém a teoria e a prática precisam ser conciliadas para a criação de uma identidade. Nesse sentido, Whiteley (1998) aponta que, de maneira geral, percebe-se uma crescente aproximação entre a teoria e a prática, "... sintomática de um desmoronamento maior das fronteiras que separavam disciplinas, áreas de conhecimento e metodologias científicas" (Ibid., p. 63). O que se observa é que as diferenças existentes entre a teoria e a prática se têm confundido tanto que a relação entre esses dois polos se estreitaram, se aproximando de uma fusão das duas práticas.

No entanto, ainda podem ser observadas muitas deficiências no campo do ensino em design no Brasil. Desde suas origens, muitos docentes ou gestores se mostram indiferentes à importância do processo de capacitação. Como consequência, o número de mestres e doutores é ainda pequeno, a carga horária dedicada à pesquisa incipiente e a produção acadêmica é baixa. O corpo docente está carente de estímulos, apoio e recursos para a sua formação pedagógica. Ainda são poucos os centros de pesquisas e informações, bibliografia especializada e atualizada disponíveis em língua nativa no cenário nacional (DE PAULA *et al.*, 2010).

Quanto aos discentes, o mesmo estudo destaca que há uma formação de segundo grau deficiente e uma baixa cultura geral, com exceção dos alunos que vêm da camada mais alta da sociedade. Alguns ingressam no curso

sem ter a plena convicção da profissão que escolheram ou as habilitações disponíveis. Some-se a isso que a estrutura oferecida por muitas instituições ainda é fraca e cria-se um ambiente propício à evasão escolar ou ao abandono da profissão após o término do curso. Muitos são os egressos que acabam por concorrer a cargos públicos que nada têm em comum com o design, utilizando a sua formação apenas como pré-requisito ao cargo.

O ensino em design, portanto, reflete ou é decorrente dos mesmos problemas que são observados em outras disciplinas ou outros níveis (ensino médio, por exemplo). Há uma tendência dos governos atuais em se destacar os montantes de investimento em educação, relativos ao Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, que são comparáveis ao de países desenvolvidos. No entanto, a educação no país está longe de ser comparável ao dos países desenvolvidos. Há problemas estruturais na forma como o ensino é gerido, incluindo problemas administrativos, de capacitação, desperdício de recursos e falta de crítica por parte da sociedade (WACK, 2010).

É oportuno destacar que a sociedade está se transformando em escala global, impulsionada, sobretudo pelo avanço das tecnologias de informação. Os modelos de ensino utilizados há décadas parecem não ser mais adequados ao contexto atual, desde o ensino primário até o superior. Novas metodologias de ensino já podem ser observadas nos níveis mais elementares da educação. A nova ordem mundial está se desencilhando dos paradigmas econômicos. Assim, formas de classificação como primeiro ou segundo mundo, países centrais ou periféricos, estão se modificando para aqueles que possuem ou não conhecimento (ROCHA, 2005).

Com vistas a essas mudanças, o design foi se readequando para novas necessidades de ensino e do mercado. As habilitações clássicas, design de produto e a programação visual, únicas opções disponíveis até pouco tempo foram ampliadas sensivelmente. Novas especializações, como o design de interiores e o design de moda foram adicionadas ao campo de atuação do designer e, como consequência, ao ensino. No entanto, alterações no processo de ensino dessas habilitações ainda são realizadas quase que exclusivamente por questões mercadológicas, deixando à parte as alterações culturais decorrentes de novas organizações sociais.

## **5. PERSPECTIVAS FUTURAS PARA O ENSINO E A PESQUISA NO DESIGN**

Uma das principais características do design é sua interdisciplinaridade. Isso significa que o desenvolvimento da área se dará em conjunto com outras disciplinas. Nesse sentido, a universidade tem extrema importância, pois é nela que são realizadas as interações mais amplas e sem interferências do mercado. A universidade representa um campo experimental onde são testadas novas metodologias, e onde são formados os profissionais do amanhã. Principalmente numa sociedade em rede e com a competição globalizada, a educação e a pesquisa serão importantes bases para o desenvolvimento.

É preciso enfatizar a formação desses novos profissionais, prestigiando as escolas mais sérias. Instituições essas que serão capazes de atender as exigências de um ensino superior de qualidade, e também de oferecer uma estrutura de pesquisa com base cientí-



fica, que permita a criação de cursos de pós-graduação (ROCHA, 2005). A formação acadêmica é essencial para elevar o nível de qualificação e a competência dessa área do conhecimento, que busca se consolidar como profissão e como ciência.

As perspectivas de crescimento da pesquisa em design no Brasil são relativamente boas. Uma análise dos anais de um dos principais congressos de design do país, o Congresso Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento em Design – P&D Design, realizada por Paschoarelli *et al.* (2010a) mostra que o número de publicações está em vertiginosa expansão. Os autores destacam que uma análise dos indicadores de publicações nesse evento fornece um panorama do desenvolvimento desta área do conhecimento e dos principais temas ou rumos que a pesquisa em design tem abordado nos últimos anos.

Prosseguem afirmando que nesses documentos é possível identificar o amplo trabalho realizado por diversos grupos de pesquisa em todo o país. Pontuam também a busca de consolidação do design como área do conhecimento científico, principalmente relacionada ao surgimento de programas de pós-graduação por todo o Brasil. Re-



Figura 06. Totais de artigos por edição do P&D Design. Adaptado de Paschoarelli *et al.* (2010, a).

alizado a cada dois anos desde 1994, o P&D Design publicou 2.579 artigos até a edição de 2010 (Figura 06).

Outro evento de peso no cenário do design no Brasil é o Congresso Internacional de Pesquisa em Design (CIPED), que é realizado e organizado desde 2002 pela Associação Nacional de Pesquisa em Design (ANPED). Da mesma forma que o anterior, esse evento ocorre a cada dois anos e vem demonstrando um crescente empenho dos grupos de pesquisa na publicação de suas pesquisas. Até a sua quinta edição, o evento publicou 898 artigos (Figura 07) e é previsto que a sua sexta edição ocorra em Lisboa - Portugal (PASCHOARELLI *et al.*, 2010b).

O aumento da produção científica em design é sintomático do empenho dos pesquisadores e profissionais da área, em diversas instituições do Brasil. Embora grande parte dessas publicações ainda se concentre nas regiões mais desenvolvidas do país (Sul e Sudeste), é crescente também a participação de grupos de outros locais do país (PASCHOARELLI *et al.*, 2010a). Isso demonstra o caráter plural e interativo do design, visto o contato próximo entre os programas de pós-graduação, parte dela obtida em eventos dessa natureza.

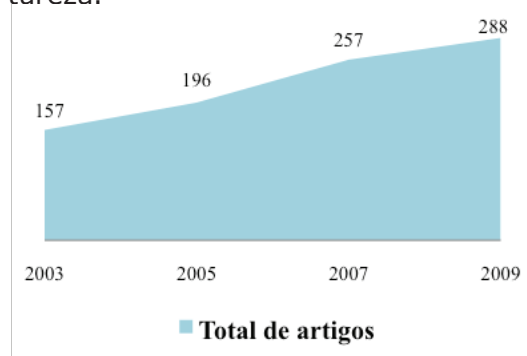


Figura 07. Totais de artigos por edição do CIPED. Adaptado de Paschoarelli *et al.* (2010, b).



Todos esses aspectos somam ao ensino de nível superior, ao permitir o ingresso nos meios científicos ainda na graduação. As perspectivas são de crescimento para o envolvimento acadêmico e, conseqüentemente, da produção e qualificação científica. É preciso destacar também que o envolvimento em grupos de pesquisa e extensão também fortalece o caráter social do aluno, pois muitas vezes projetos ou pesquisas são realizados em contato direto com comunidades, ou ao menos tem nos seus resultados benefícios diretos à população.

## 5. CONCLUSÕES

O design é uma área do conhecimento amplamente discutida nos dias atuais. Não possui um campo de atuação claramente definido, sua emancipação das artes e da arquitetura não ocorreu de forma súbita e, ainda hoje, há quem argumente contra ela. As fronteiras dessas áreas ainda são nebulosas e fervorosamente discutidas. No Brasil, a própria implantação do ensino em design, essencial para a formação dos futuros profissionais, foi envolta em processos decisórios nebulosos e que não refletiam as condições e necessidades do país na época. Essa postura acabou por criar um distanciamento entre o ensino do design e o mercado, fato que persiste até os dias atuais.

A popularidade que o design vem alcançando nos últimos tempos acaba por evidenciar uma crescente conscientização da sua importância, em termos econômicos, estratégicos ou ambientais. No entanto, em alguns casos, há uma banalização do termo, com seu uso indiscriminado para indicar toda e qualquer atividade de cunho

estético, gerando algumas anomalias como o *hair design* e o *food design*. Casos como esse são comuns e tendem a se multiplicar à medida que os meios de comunicação, mesmo nos casos aplicáveis, como o design automotivo, ressaltam o design apenas como fator determinante na beleza do automóvel, enquanto a engenharia e outras áreas contemplam desempenho e tecnologia.

Não se pode prever exatamente o que vai ocorrer, mas novas tecnologias, novos mercados e novas formas de organização comercial e social estão mudando fundamentalmente o mundo e, com isso, novas teorias e práticas de design terão de surgir ou se adaptar a essas novas circunstâncias. O design terá um papel importantíssimo nesse novo mundo e, se tratado com a devida seriedade e utilizado com responsabilidade, poderá se tornar efetivamente a base da configuração do ambiente humano, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos humanos e de outras espécies do planeta.

## 5. REFERÊNCIAS

- BONSIEPE, G. A Tecnologia da Tecnologia. São Paulo: Edgard Blücher, 1983.
- BUCHANAN, R. Conference. In: LIMA, G. C. Design: objetivos e perspectivas. Rio de Janeiro: PPDESDI UERJ, 2005.
- BÜRDEK, B. E. História, teoria e prática do design de produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- CARISTI, F. Uma ponte entre artesanato, arte, indústria e academia: a criatividade racional da Bauhaus. In: MASI, D. D. A Emoção e a Regra: os grupos criativos na Europa de 1850 a 1950. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997. p. 229-257.



- DAHLSTROM, B. *Industrial Designer*. Santa Monica: Ram Publications & Distribution, 2006.
- DORFLES, G. *Introdução ao desenho industrial: linguagem e história da produção em série*. Tradução de Carlos Aboim de Brito. Lisboa: 70, 1990.
- DORMER, P. *Significados do design moderno: a caminho do século 21*. Lisboa: Centro Portugues de Design, 1995. 192 p.
- ESCOREL, A. L. *As linguagens do design*. In: LIMA, G. C. *Design: Objetivos e perspectivas*. Rio de Janeiro: PPDESDI UERJ, 2005.
- FASCIONI, L. *O design do designer*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.
- HESKETT, J. *Design*. São Paulo: Ática, 2008.
- HOBBSAWM, E. J. *A era das revoluções: Europa 1789-1848*. Tradução de Maria Tereza Lopes Teixeira e Marcos Penchel. 17<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003. 366 p.
- LANDIM, P. *O papel do design na sociedade*. 4 Congresso Internacional de Pesquisa em Design, Rio de Janeiro, 11 a 13 outubro 2007.
- LÖBACH, B. *Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- MALDONADO, T. *El diseño industrial reconsiderado*. Barcelona: Gustavo Gili, 1977.
- MALPAS, J. *Realismo*. Tradução de Cristina Fino. 2<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Cosac & Naify, 2001. 80 p.
- MEGGS, P. B. *História do Design Gráfico*. São Paulo: Cosac naify, 2009.
- NIEMEYER, L. *Design no Brasil: Origens e instalação*. 3<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2007. Série Design.
- PASCHOARELLI, L. C. et al. *A contribuição do design e artes gráficas na pesquisa e desenvolvimento em design no Brasil*. I Conferencia Internacional em Design e Artes Graficas. Lisboa: ISEC - IPT. 2010a.
- PASCHOARELLI, L. C. et al. *Produção científica em design gráfico no congresso internacional de pesquisa em design*. I Conferencia Internacional em Design e Artes Graficas. Lisboa: ISEC - IPT. 2010b.
- DE PAULA, A. J. F. et al. *Breve história e análise crítica do ensino do design no Brasil*. *Convergências*, Casteo Branco, v. 05, Junho 2010. Disponível em: .
- ROCHA, A. A. *Futuro do design: desafios e oportunidades*. In: LIMA, G. C. *Design: Objetivos e perspectivas*. Rio de Janeiro: PPDESDI UERJ, 2005.
- WAACK, W. *Especialistas avaliam a educação no Brasil*. *Globo News*, Rio de Janeiro, 13 Novembro 2010. Disponível em: <<http://globonews.globo.com/Jornalismo/GN/0,MUL1630129-17665,00-ESPECIALISTAS+AVALIAM+A+EDUCACAO+NO+BRASIL.html>>. Acesso em: 13 nov. 2010.
- WHITELEY, N. *O designer valorizado*. *Arcos*, Rio de Janeiro, v. 1, p. 63-74, 1998.
- WINGLER, H. M. *La Bauhaus: Weimar, Dessau, Berlim 1919 - 1933*. Barcelona: Gustavo Gili, 1975.
- WOLLNER, A. *Alexandre Wollner e a formação do design moderno no Brasil: depoimentos sobre o design visual brasileiro*. São Paulo: Cosac & Naify, 2005. 112 p.





# PROJETO DE JARDIM SENSORIAL JAPONÊS PARA UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

---



Irajá Gouvêa<sup>1</sup>  
José Carlos Plácido da Silva<sup>2</sup>

GOUVÊA, I. ; PLÁCIDO, J. C. *Projeto de jardim sensorial japonês para universidade de marília*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p29-35, 2011.

## RESUMO

Os espaços livres são elementos importantes na configuração das cidades ou em ambientes particulares, como universidades, proporcionam lazer, relaxamento e descanso, garantindo assim o bem-estar dos seus usuários. Para que esses espaços possam atender a todos os tipos de público, considerando a diversidade humana e as habilidades individuais, deve-se considerar a filosofia do Desenho Universal, bem como os estudos da Ergonomia. Neste contexto, a idéia de um Jardim com características Orientais contemplando os cem anos da imigração japonesa no Brasil, aliado a elementos sensoriais de cunho terapêutico, além do lazer e reflexão passiva surge a intenção de proporcionar uma integração técnica entre um projeto arquitetônico, objetivando atender toda a população e usuário local, como também, grupos específicos de idosos pacientes de psicologia e gerontologia, portadores de necessidades especiais pacientes das áreas de fisioterapia, medicina e educação física.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sensorial, jardim, paisagismo, arquitetura

- 
1. Doutorando, PPGDESIGN – FAAC/UNESP - BAURU, e-mail: iraja@unimar.br
  2. Prof. Titular, PPGDESIGN – FAAC/UNESP - BAURU, e-mail: jcplacidossilva@uol.com.br



## ABSTRACT

*The free spaces are important elements in the configuration of the cities or in private atmospheres, as universities, they provide leisure, relaxation and rest, guaranteeing like this their users' well-being. So that those spaces can assist her/it all of the public types, considering the human diversity and the individual abilities, he/she should be considered the philosophy of the Universal Drawing, as well as the studies of the Ergonomics. In this context, the idea of a Garden with characteristics Oriental meditating the a hundred years of the Japanese immigration in Brazil, ally to sensorial elements of therapeutic stamp, besides the leisure and passive reflection appears the intention of providing a technical integration among an architectural project, aiming at to assist the whole population and local user, as well as, patient seniors' of psychology specific groups and gerontology, bearers of needs special patients of the physiotherapy areas, medicine and physical education.*

**KEYWORD:** *Sensorial, garden, design, architecture*

## 1. INTRODUÇÃO

A idéia de que os jardins e áreas destinadas a parques e praças seriam benéficos às pessoas deficientes data de muitos séculos atrás. No início do século XX, por volta de 1910, os profissionais da área da saúde começaram a preocupar-se em desenvolver ambientes com estas características, inicialmente em antigos mosteiros, conventos e instituições asilares que pudessem atender a uma determinada população, como velhos, doentes mentais, surdos, paralíticos ou com algum outro

problema motor. Nas décadas que se seguiram muitos ambientes foram desenvolvidos e considerados eficientes para a reabilitação, inclusive com o próprio depoimento dos pacientes. Hoje se sabe que não eram tão bem resolvidos como se pregava em tratados e relatórios experimentais, pois não supriam as necessidades emocionais e psicológicas dos pacientes. Surgiu então, já no início da década de 60, a necessidade de se criar locais próprios que, além de funcionais, mantivessem o paciente mais tranqüilo e dessem a eles o suporte psicológico necessário para lidar com suas limitações. Os espaços abertos, rodeados por jardins e belas paisagem abertas foi abandonada em detrimento aos espaços fechados com equipamentos para exercícios específicos em cada caso, observado nos pacientes. A estimulação promovida pela convivência fora dos centros de tratamento é aos poucos esquecida e finalmente deles restaram apenas algumas citações em compêndios científicos de antigos cientistas ou profissionais da área. Na década de 90, principalmente no ocidente, talvez influenciado pela cultura oriental, novos pesquisadores começam a buscar no passado as falhas nas experiências anteriormente vivenciadas. Ao trazer para o presente, algumas das informações desfavoráveis ao processo, perceberam grandes falhas de caráter técnico científico. Uma destas falhas não estudada e não comentada é a sensorialidade, a redescoberta dos sentidos como elemento terapêutico, mas, mais do que isto, a influência psicológica do aguçamento dos sentidos através de elementos da própria natureza.

Em pouco tempo começaram a surgir alguns movimentos internacionais procurando melhorar a qualidade dos tratamentos através da criação de



espaços acessíveis e que proporcionassem ao paciente o suporte necessário. Foram assim recriados os jardins terapêuticos.

Para que um espaço seja considerado um jardim deste tipo, precisa conter uma quantidade razoável de folhagens e flores. Pode ser construído tanto em um ambiente aberto quanto fechado e seu tamanho pode variar de pequenos espaços internos a grandes áreas em parques urbanos.

Este tipo de jardim é bastante útil no tratamento de crianças temporariamente incapacitadas por acidentes, cirurgias, traumas psicológicos, ou ainda aquelas com deficiência mental e física. A diversidade, a constante renovação e multisensorialidade oferecida por este espaço levam a criança a uma busca constante de novas interações, estimulando seu desenvolvimento físico, mental e espiritual. O adulto se beneficia da mesma estimulação.

Pensando em implantar um jardim japonês, ou seja, um jardim com características dos jardins japoneses antigos, dentro do recinto da Universidade de Marília, para comemorar os cem anos da imigração japonesa para o Brasil e também, homenagear todos

os japoneses e seus descendentes que residem na cidade de Marília, a senhora Fernanda Mesquita Serva, Diretora de Marketing da UNIMAR, encomendou um projeto que atendesse tal necessidade. Ao desenvolvermos o projeto, percebemos que além da plasticidade do jardim, poderíamos agregar neste pequeno espaço elementos sensoriais que pudessem ser explorados pelos vários cursos da Universidade junto aos alunos e principalmente junto a comunidade local e regional do que são os atendidos diariamente.

Assim, surge a proposta de se criar um pequeno jardim simbolizando a cultura japonesa com a delicadeza e bom gosto tão peculiar deste povo oriental, aliado a sua profunda ligação com a natureza, onde através dela, já a séculos exploravam seus benefícios medicinais sobre os sentidos do corpo humano e também sobre sua espiritual.

## 2. PROJETO DO JARDIM

Para a escolha do local onde seria implantado o projeto, foi considerada a sua posição com relação ao sol, pois

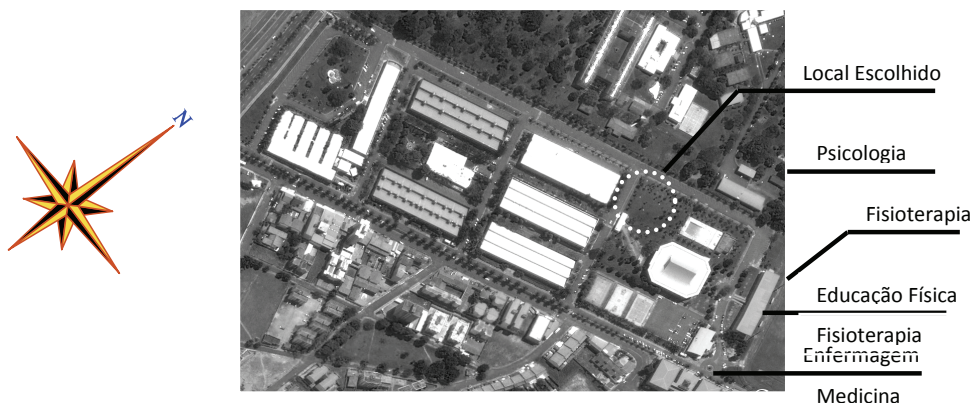


Figura 01 – implantação do terreno dentro da Universidade de Marília / SP

Fonte – Google earth – acessado em 05/07/11

nos verdadeiros jardins orientais, o sol deve atender a entrada principal pela manhã e a tarde, no por do sol, sua visão deve ser contemplada de maneira respeitosa, aceitando mais um dia e a sua majestosa beleza no ocaso.

Além disto, o jardim deveria estar próximo dos cursos que se beneficiariam de seus elementos, bem como, estar próximo de uma via de escoamento e estacionamento (figura 01).

### 3. IMPLANTAÇÃO DO PROJETO ARQUITETÔNICO

O projeto está implantado no eixo cardeal tendo como referência a linha Oeste (W) e Leste (E), sendo cruzado por outra linha Norte (N) e Sul (S). Sua entrada se posiciona no nascente, na esquina do terreno. Logo na entrada há um piso quadrado em pedra portuguesa apresenta a figura de um eixo cardeal, indicando o posicionamento para o usuário.

Em sua sequência, um Pórtico (*tori*), dá as boas vindas ao usuário, mostrando que ao fundo da passarela esta implantada uma construção típica da arquitetura japonesa, com telhado recurvo, utilizando de madeira, verniz e laca.

Ao longo desta passarela que leva à construção, lanternas (*toro*) ladeiam o caminho mostrando não só o caminho da luz, mas também das energias positivas.

Em todo o lado esquerdo da passarela vegetações cujo significado representam os ancestrais, acompanham o caminhante. Em frente a construção principal, o visitante se depara do seu lado direito com uma torre de 5 andares (pagode), elemento que representa o guardião de todo o espaço a sua volta.

Em seu lado esquerdo, o visitante se depara com um novo pórtico pousado em um espelho d'água representando o espelho da vida, ou seja, quando o visitante é recebido por um pórtico na entrada, com certeza observará outro ao final do caminho.

Em meio ao caminho principal podemos observar um caminho perpendicular que se cruza, levando a esquerda para um deck em pedra representando as forças da natureza. Seguindo o caminho, uma escultura brota da terra fazendo alusão a mistura entre os povos ocidentais e orientais com o símbolo brasileiro, sua bandeira e o símbolo japonês o sol nascente.

Do outro lado deste caminho perpendicular ao principal, podemos notar um elemento redondo com areia, representando a ausência de tudo, símbolo da filosofia Zen Budista, e logo atrás, o símbolo máximo da retidão e da durabilidade, a pedra bruta representada por um conjunto de pedras espalhadas pelo gramado (figura 02).



Figura 02 – Vista em perspectiva da esquina Oeste  
Fonte – o autor – programa Sketchup 8

### 4. IMPLANTAÇÃO DO PROJETO SENSORIAL

O grande desafio neste projeto foi contemplar todos os cinco sentidos

de maneira igualitária e qualitativa. A visão, a audição, o tato, o olfato e paladar foram lembrados rigorosamente para podermos explorar a mente e o corpo do usuário que ali chega para lazer ou tratamento.

#### 4.1. Visão

Ao adentrar ao espaço do jardim, naturalmente o usuário se depara com um mundo diferente do que está acostumado. Todos os elementos, embora artificiais, carregam um significado simbólico da natureza. As luminárias em forma de bambú são compostas em tubo metálico flexionados devido ao peso da luminária, lembrando assim uma vara de pescar. Os bancos, com estrutura em concreto, são revestidos de madeira tipo plaquetas envernizadas, sem encosto, numa altura mais baixa do que a usual.

As lixeiras, também em madeira envernizada, apresentam estruturas em ferro de maneira a passar despercebida sua presença. As pedras em formas monolíticas soltas no jardim, representam um contraste, pois o usuário da região não está acostumado a vê-las com frequência, tendo em vista, não serem próprias de nossa geologia local.

O prédio típico da arquitetura japonesa do período Heian, período áureo da cultura e arquitetura japonesa, demonstra uma simetria significativa, sendo posicionado no eixo do caminho principal.

As texturas dos diversos pisos se diferenciam entre si, causando uma estranheza ao usuário, pois há um contraste entre um piso rústico, logo seguido por um piso polido.

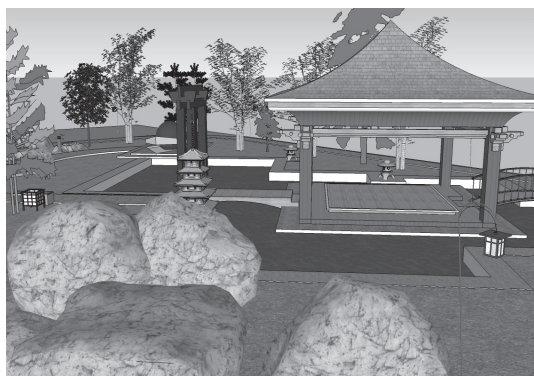
A iluminação se apresenta difusa, quase como da forma original, que era feita por archotes de óleo de baleia.

Esta luz tênue, busca valorizar o sentido da visão para as luzes da natureza.

A água, em forma de espelho (lago) e em cascata, produz uma visão dinâmica, sendo alterada constantemente recriando novas visões. Finalmente, as vegetações, escolhidas não por acaso, mas sim, por seus significados na cultura oriental, apresentam uma reprodução quase idêntica a natural, onde os estratos de forração se integram aos estratos arbustivos e ao fundo aos estratos arbóreos contrastando com o infinito do céu e do horizonte (figura 03).



Figura 03 – luminárias, bancos, lixeiras e pisos (acima) – pagode, pedras e água (abaixo)  
Fonte – o autor – programa Sketchup 8





## 4.2. Audição

A maior virtude de um jardim japonês é o seu silêncio, quebrado apenas pelo movimentar das vegetações provocada pelos ventos. Entretanto, na tentativa de criar mais elementos que explorassem este sentido, foi introduzido também o barulho da água caindo em forma de cascata sobre as pedras e o lago. No pagode, sobre cada pilar de sustentação, há a presença de um sino em bronze, imitando sons diferentes com o balançar provocado pelo vento ou mesmo pelo próprio usuário, que poderá ouvir som nos quatro cantos da edificação.

Finalmente, no espaço interno do pagode, ou seja, na edificação coberta, há caixas de sons que produzirão sons de natureza, tão comumente utilizadas no tratamento do *stress*.

## 4.3. Tato

Ao adentrar no jardim, o usuário poderá sentir através do tato a textura dos diversos tipos de vegetação. A começar pela forração onde a grama esmeralda estará lado a lado da grama preta e da coreana. Nos estratos arbustivos, vegetações xerófitas, com suas texturas grosseiras estarão em

contraste com vegetações higrófitas, apresentando delicadas superfícies. Cascas de árvores, galhos e folhas serão constantemente observadas pelo tato, visando uma exploração total do espaço. A água, ao ser tocada, mostrará sua volatilidade junto a outros aspectos da natureza.

## 4.4. Olfato

Neste ponto, podemos dizer que o sentido mais explorado em um jardim japonês é o olfato, pois as vegetações são implantadas de maneira a intercalar floração durante as quatro estações do ano. Portanto, ao passear pelos caminhos do jardim, o usuário estará sentindo o aroma de flores, folhagens, raízes e mesmo da água e da madeira utilizada nos equipamentos recobertos por verniz.

## 4.5. Paladar

Distribuído ao longo de todo o jardim, vegetações de estrato de forração aromáticas serão plantadas para que o usuário possa degustá-las. Hortelã, Capim cidreira, entre outros, ao mesmo tempo, estratos arbustivos frutíferos serão implantados de maneira a poderem ser colhidos pelo usuário e sabo-

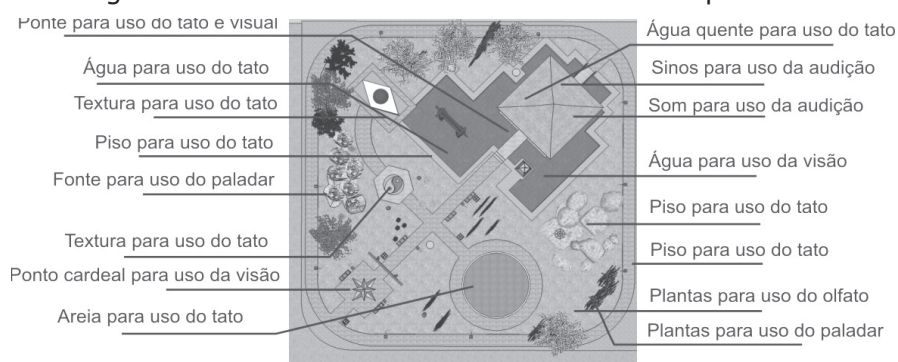


Figura 04 – Implantação – detalhes sensoriais

Fonte – o autor – programa Sketchup

reado, explorando com isto seu último sentido, o paladar. Ao lado da entrada, como de costume, uma fonte será oferecida aos transeuntes que poderão beber desta água, simbolizando assim, o respeito aos antepassados junto as forças da natureza (figura 04).

## 5. CONCLUSÃO

Acredita-se que estudos desta natureza junto a projetos de arquitetura e design em muito contribuem para o processo de inclusão das pessoas com restrições, vindo ao encontro de um dos interesses atuais da Ergonomia. Atualmente, muitas pesquisas ergonômicas estão voltadas às pessoas com deficiências, seja com relação ao desenvolvimento de equipamentos para a reabilitação ou de tecnologias assistidas, seja na elaboração de metodologias voltadas à inserção laboral, ou mesmo de adaptações nos postos de trabalho. Numa visão mais holística da Ergonomia, que abrangeria as atividades do não trabalho, cabem estudos de adequação dos espaços livres às necessidades das pessoas com restrições.

É sob esse ponto de vista que as diretrizes projetuais descritas neste artigo servem como um apoio aos projetos de Jardins Universais, os quais consideram, juntamente com os elementos da arquitetura paisagística, critérios que contemplam a todos na concepção de espaços livres públicos.

Em um momento único, tivemos o prazer de realizar um projeto de um jardim oriental, onde buscamos toda sua essência e significado, entretanto, mais ainda, ao aceitarmos o desafio de incluir neste projeto elementos de tratamento sensitivo, tivemos que integrar o conhecimento oriental às práti-

cas modernas de tratamento e reabilitação.

Seja o idoso, foco de minha pesquisa, seja a criança com problemas motores ou neurológicos, seja o adulto vitimado por acidentes ou distúrbios neurofisiológicos, esta é sem dúvida a contribuição que os profissionais da área de criação podem sentir-se realizados pessoalmente, objetivando o crescimento não só do indivíduo, mas de toda a sociedade.

## 6. REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050/2004 - Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbano. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. Lei Federal nº 8213/91, de julho, 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Brasília, 1991.

DORNELES, Goulart Dorneles. Acessibilidade para idosos em áreas livres publicas de lazer. Florianópolis, 2006. 178p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-graduação, UFSC, 2006.

IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 2ª edição. São Paulo: Edgard Blücher, 2005





# CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ATRAVÉS DA ANDRAGOGIA E CRIATIVIDADE NA DISCIPLINA DE PÓS-GRADUAÇÃO TÓPICOS EM DESENHO INDUSTRIAL



Irajá Gouvêa<sup>1</sup>

Marizilda dos Santos Menezes<sup>2</sup>

Luis Carlos Paschoarelli<sup>3</sup>

GOUVÊA, I. ; MENEZES, M. S. ; PASCHOARELLI, L. C. *Construção do Conhecimento através da Andragogia e Criatividade na Disciplina de Pós-Graduação Tópicos em Desenho Industrial*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p37-41, 2011.

## RESUMO

Os cursos de pós-graduação, atualmente distribuídos pelo país, atendendo as diretrizes curriculares nacionais, dispõem de disciplinas de caráter obrigatório e optativas, para complementação e formação do conhecimento de seus alunos e futuros pesquisadores. Analisando uma destas disciplinas, fornecida no Curso de Pós graduação em Design, da Universidade Estadual Paulista, Campus Bauru, do curso de Design, nos permitiu concluir que, devido a diversidade de conhecimento e formação de seus alunos, sua característica e complexidade de abrangência envolvem não só, o estudo e a integração entre outras disciplinas, como também, áreas de conhecimentos variados tais como: Computação, Administração, Psicologia, Sociologia, Antropologia, Metodologia entre outros, e que todo este universo

1. Doutorando, PPGDESIGN – FAAC/UNESP - BAURU, e-mail: iraja@unimar.br
2. Dr<sup>a</sup>, PPGDESIGN – FAAC/UNESP - BAURU, e-mail: jcplacidossilva@uol.com.br
3. Prof. Livre Docente , PPGDESIGN – FAAC/UNESP - BAURU, e-mail: lcpascho@yahoo.com.br



irá complementar o Designer como um todo. Assim, o objetivo deste trabalho é discutir a construção do conhecimento do Design do Produto, através de uma disciplina fornecida em sua pós graduação e entender como conhecimentos multi, inter e transdisciplinares podem contribuir para a evolução das pesquisas dos pós graduandos durante sua formação.

**Palavras chave:** Andragogia, Criatividade, Conhecimento.

## ABSTRACT

*The masters degree courses, now distributed by the country, assisting the guidelines of national curricula, they have obligatory and optional character disciplines, for complementation and formation of their students' knowledge and searching futures. Analyzing one of these disciplines, supplied in the Course of Powders graduation in Design, of the From São Paulo State University, Campus Bauru, of the course of Design, allowed to conclude us that, due to knowledge diversity and their students' formation, his/her characteristic and inclusion complexity they involve not only, the study and the integration among other disciplines, as well as, areas of such knowledge as: Computation, Administration, Psychology, Sociology, Anthropology, Methodology among other, and that this whole universe will complement Designer as a completely. Like this, the objective of this work is to discuss the construction of the knowledge of the Design of the Product, through a discipline supplied in his/her powders graduation and to understand as knowledge discipline can contribute for the evolution of the students' researches during his/her formation.*

**key Words:** Andragogia, Creativity, Knowledge.

## 1. INTRODUÇÃO

As disciplinas fornecidas na pós graduação englobam conceitos relevantes para os alunos do curso de mestrado e doutoramento em Design. Visualizar e entender os conceitos e os modelos de qualidade existentes e a forma de utilizá-los é prioritário nos dias atuais em que a maior parte das universidades implementam, ou estão implementando conhecimentos específicos. Com foco na disciplina Tópicos em Desenho Industrial, ministrado pelos professores Doutores Marizilda dos Santos Menezes e Luis Carlos Paschoarelli, a fundamentação de conceitos e a apresentação prática de trabalhos acadêmicos foram essenciais para garantir uma assimilação sistêmica e abrangente dessa disciplina, agregando, com certeza, repertório de informação que naturalmente foi assimilado pelos seus alunos.

O estudo destas disciplinas fornecidas em programas de pós graduação tendem a ser uma atividade monótona e muitas vezes angustiante, necessitando ser ministrado de forma criativa e com inovação didática pedagógica, para despertar o interesse em assuntos específicos, uma vez que os conteúdos eminentemente teóricos das disciplinas desestimulam seus alunos a cursá-las e, no caso específico, desta disciplina em questão, deixando lacunas prejudiciais na complementação do conhecimento. A aplicação parcial dos conceitos de Andragogia e Criatividade por parte dos professores desta disciplina contribuíram substancialmente para a construção colaborativa do conhecimento dos alunos de maneira imperceptível. A Andragogia, citada acima, é definida como a arte e a ciência de ajudar o adulto a aprender. Criatividade, de acordo com Sternberg e Lubart (1999), engloba a



habilidade de produzir um ato que tanto é novo, original e inesperado, quanto útil e adaptável às dificuldades das tarefas. Assim, utilizando destes mecanismos didáticos e pedagógicos, os professores conseguiram com sucesso e de forma despretensiosa, apresentar informações relevantes à formação de cada aluno de maneira individual e ao mesmo tempo coletivamente, demonstrando que é perfeitamente exequível a conciliação de universos tão variados, focados em um mesmo objetivo, o conhecimento.

## 2. ANDRAGOGIA

Osório (2005), afirma que foi Knowles quem propôs uma disciplina específica para educação de adultos chamada andragogia. Segundo o autor, o fato é que a pedagogia baseada na educação de crianças e jovens nem sempre é adequada para a educação de adultos ou de pessoas com uma formação já consolidada. O aprendizado deste adulto é muito diferente, pois os motivos, razões e necessidades não são semelhantes aos das crianças e jovens. Dos conceitos relacionados a andragogia citados por Knowles (OSORIO, 2005), destacam-se os seguintes:

- O aprendizado dos adultos existe em função das suas necessidades, ou seja, o adulto se compromete com a aprendizagem, se conhecer o motivo pelo qual deve aprender;
- A aprendizagem dos adultos deve dar ênfase aos processos e experiências individuais, considerando que adultos apresentam grandes diferenças individuais com relação à motivação, às necessidades etc;

- A orientação do aluno adulto deve estar voltada para a vida, para a solução de problemas, ao contrário da aprendizagem infantil e juvenil, que é mais relacionada a transmissão de informação.

Em resumo, os alunos de uma determinada disciplina de pós graduação aprendem mais compartilhando conceitos e não somente recebendo informações. Da participação nos processos de compreensão podem derivar, soluções originais de problemas e mudanças de atitudes. A importância dessa experiência é confirmada pelo resultado de algumas pesquisas, que afirmam que estudantes adultos aprendem apenas 10% do que ouvem. Entretanto, são capazes de lembrar 85% do que ouvem, veem e fazem (GOECKS, 2003). Assim sendo, não basta apenas o envolvimento do ser humano na esfera do "pensar"; é necessário o envolvimento na esfera do "sentir", proporcionando estímulos emocionais para que o "sentir" estimule o "querer", transformando a vontade em ação, e este, na construção colaborativa do conhecimento. É nesse ponto que se identifica a necessidade de utilizar a criatividade como forma de proporcionar estímulos emocionais que transformem o sentimento, que proporcionem o valor imediato do aprendizado, estimulando dessa forma o "querer conhecer".

## 3. CRIATIVIDADE

A criatividade é definida por muitos autores e das mais variadas formas. Segundo Bruno-Faria (1996), a criatividade é um fenômeno multifacetado, envolvendo aspectos individuais (habi-



lidades cognitivas, traços de personalidade) e do ambiente (aspectos facilitadores e inibidores). Para Sternberg e Lubart (1999), ser criativo é ver as coisas do mesmo modo que todo mundo vê, e ser capaz de pensar de forma diferente sobre elas, e ainda ter a habilidade para produzir um ato que tanto é novo, original e inesperado, quanto útil, adaptável às dificuldades das tarefas.

Podemos dizer que a criatividade é o processo de tornar-se sensível a problemas, deficiências, lacunas no conhecimento, desarmonia; identificar a dificuldade, buscar soluções, formulando hipóteses a respeito das deficiências; testar e revisar estas hipóteses; e, finalmente, comunicar os resultados.

Mas como utilizar a criatividade para estimular o “querer conhecer”? Ou mesmo gerar experiências que estimulem o “querer conhecer” ou “querer experimentar”?

Para os Professores Marizilda Meneses e Luis Carlos Paschoarelli a solução encontrada foi a utilização de dinâmicas desenvolvidas em sala de aula simples e objetivas, de modo a despertar o interesse e a curiosidade dos alunos.

## **4. DINÂMICAS IMPLEMENTADAS**

### **4.1. Aulas abertas com palestrantes convidados;**

Após a aula inaugural realizada pelos professores Marizilda e Paschoarelli, foram convidados para cada aula, professores de diferentes áreas do conhecimento científico para apresentarem suas teses, ressaltando os procedimentos metodológicos que levaram ao resultado final. Esta dinâmica provocou uma amplitude de informação nos alunos quanto a forma de desenvolver

o procedimento metodológico em seus trabalhos. Também foi possível, sentir nos diferentes palestrantes a dificuldade de se chegar ao tema, os caminhos percorridos para gerar a pesquisa e o relacionamento entre orientador e orientando.

### **4.2. Aulas simultâneas para duas turmas distintas através de vídeo conferência;**

As aulas foram ministradas para os alunos assentados em Bauru e alunos assentados em Caruaru, de maneira que houve uma interatividade simultânea entre os mesmo e entre os alunos e palestrantes. Isto proporcionou uma novidade didática pedagógico muito interessante, motivando não só os alunos, como todos os professores e convidados.

### **4.3. Apresentação pessoal de suas teses;**

Os professores apresentaram seus trabalhos de doutoramento, ressaltando as dificuldades encontradas, os problemas surgidos e contornados e ilustraram a forma de superar os momentos críticos durante a fase de desenvolvimento.

### **4.4. Interatividade entre os dois grupos;**

Para uma integração entre os dois núcleos de alunos, Bauru e Caruaru, foi pedido um trabalho dissertativo entre um alunos de cada núcleo, envolvendo os seus trabalhos e a relação destes com a tese dos professores convidados.



#### 4.5. Liberdade de apresentação das informações recebidas.

Para uma efetiva avaliação dos alunos, foram recomendadas apresentações de resenhas acadêmicas para cada palestra assistida, bem como, uma dissertação sobre o conteúdo geral da disciplina e finalmente uma dissertação em conjunto com outro aluno, abrangendo uma das palestras assistidas.

#### 4.6. Inter, multi e Transdisciplinaridade

Com as palestras, em diferentes áreas do conhecimento científico, palestrantes de diferentes profissões e formações, professores com focos diferenciados de pesquisa e finalmente um grupo de alunos totalmente heterogêneo em sua formação, objetividade e temática de pesquisa, o conceito de interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade são assimilados e entendidos por todos, ficando receptivos a novos conhecimentos nos diversos campos do saber humano.

### 5. CONCLUSÃO

Qualquer processo educacional deve ser explorado através de abordagens e métodos apropriados para que possa produzir maior qualidade de aprendizagem. Neste artigo, foram exemplificadas algumas dinâmicas aplicadas na disciplina Tópicos em Desenho Industrial, do programa de pós graduação em Design da UNESP – FAAC – Bauru. A importância da criatividade na adaptação de dinâmicas é essencial, não somente nesta disciplina, mas em todas as demais. Essa é uma das mui-

tas formas de trabalhar um dos conceitos vinculados a Andragogia – “a arte ou a ciência de ajudar o aluno a aprender”. Desta forma, estimula-se a análise crítica e a autocrítica, as habilidades profissionais, a criatividade e a capacidade de trabalhar em equipe dos alunos adultos construindo colaborativamente o conhecimento, o que possibilitará a formação de pesquisadores mais eficientes e eficazes. Como trabalho futuro sugere-se a aplicação destas e de outras dinâmicas a outras disciplinas de ensino, identificando e analisando o aproveitamento, a assimilação e interesse por parte dos alunos.

### REFERÊNCIAS

CARVALHO, Bruno (2005). *“O Que é a Criatividade?”*. Disponível em <<http://www.criativ.pro.br/>>.

CAVALCANTI, Roberto de Albuquerque (1999). *Andragogia: A Aprendizagem nos Adultos*. Revista de Clínica Cirúrgica da Paraíba”. Nº 6, Ano 4.

GOECKS, Rodrigo (2003). *“Educação de Adultos – Uma Abordagem Andragógica”*. Disponível em <<http://www.andragogia.com.br/>>.

NOVAES, M. H.(1980). *“Psicologia da criatividade”*. – 5a. ed. Petrópolis: Vozes.

OSORIO, R.O. (2005). *“Educação permanente e educação de adultos”*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos.





# MOBILIÁRIO E ESPAÇO – O PROBLEMA DAS FAMILIAS DE BAIXA RENDA



Mariana Petrucelli Pires<sup>1</sup>  
Paulo Kawauchi<sup>2</sup>

PIRES, M. P. ; KAWAUCHI, P. *Mobiliário e Espaço – o problema das famílias de baixa renda*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p43-55, 2011.

## RESUMO

Com o crescimento demográfico agregado a expansão na construção civil, há uma busca por moradias dignas em áreas cedidas pelas prefeituras para famílias de baixa renda, os chamados conjuntos habitacionais. A Companhia de Habitação e Desenvolvimento Urbano - CDHU e a Caixa Econômica Federal possuem programas que buscam atender às famílias de baixa renda.

Ao fazer uma releitura de como se organizam esses espaços, encontram-se alguns fatores inapropriados, ocasionados pela falta de espaço e mau uso do pouco espaço útil. Este é um problema atual e que muitas vezes deixado de lado, por pertencer somente à população que ocupa estas moradias.

Os móveis ao longo de sua evolução tiveram suas dimensões reduzidas para serem ofertados e comercializados, a chegar a tal ponto que a suas funções práticas foram perdidas. Analisando os móveis inseridos no contexto dos conjuntos habitacionais, observa-se que, ambos, no limite de suas dimensões, não se adéquam, para os móveis falta espaço e para o ambiente, compromete o fluxo.

**Palavras-chave:** 1 Conjunto habitacional, 2 famílias de baixa renda, 3 espaço, 4 mobiliário.

- 
1. Bacharel em Arquitetura e Urbanismo pela UNIMAR - Mestranda (aluna especial) - PPG Design - UNESP Bauru
  2. Doutor pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da FAU - USP e docente titular do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNIMAR. E-mail: kawauchi@terra.com.br





## ABSTRACT

*With the growth of aggregate demographic expansion in construction, they are looking for decent homes in assigned areas by city halls for low-income families, the so-called housing projects. The Society of Housing and Urban Development (CDHU) and Federal Savings have programs that seek to meet low-income families. When doing a reading on how to organize those spaces, there are some inappropriate factors, caused by lack of space and misuse of little usable space. This is a current problem and often left aside, because it belonged only to people who occupy these houses. The furniture throughout its evolution had its small size to be offered and sold, to come to such point that their practical functions were lost. Analyzing the furniture placed in the context of housing, it is observed that in the limit of its dimensions did not meet. For furniture lack space and for the environment affects the flow.*

**Key-words:** 1 Housing complex, 2 low income families, 3 space, 4 furniture.

## OBJETIVOS

Detectar os problemas que surgiram ao longo da evolução dos conjuntos habitacionais no Brasil e propor melhorias na infraestrutura para benefício dos moradores.

Propor uma legislação para o mobiliário, com dimensões pré-estabelecidas para impossibilitar possíveis reduções dos fabricantes.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Habitação brasileira

Ao analisar as habitações ao longo da história pode-se entender as mo-

dificações que resultam a evolução até os dias atuais.

As iniciativas tomadas pelos governos da República Velha (1889-1930) no sentido de produzir habitação ou de regulamentar o mercado de locação residencial são praticamente nulas (GAP, 1985).

A produção da moradia operária no período de implantação e consolidação das relações de produção capitalistas e de criação do mercado de trabalho livre, que corresponde aos primórdios do regime republicano, era uma atividade exercida pela iniciativa privada, objetivando basicamente a obtenção de rendimentos pelo investimento na construção ou aquisição de casas de aluguel (Bonduki, 1982).

A economia brasileira estava concentrada nas atividades agro-exportadoras, havendo predomínio de comércio, a indústria nessa época ocupava papel secundário. Diante da pouca capacidade da indústria de receber novos e crescentes investimentos, a casa de aluguel era uma forma de poupar recursos para a economia urbana, aquecida pela expansão das atividades agro-exportadoras.

Num momento de enorme crescimento das cidades brasileiras, principalmente na região Sudeste, com destaque para São Paulo e Rio de Janeiro, que recebiam forte contingente populacional egresso da imigração estrangeira, a valorização imobiliária era acentuada e se constituía numa importante opção de investimento para reserva de valor, na ausência de um mercado de capitais (Melo, 1992).

São Paulo, sobretudo, sediando a economia cafeeira e recebendo um fluxo imigratório intenso (a população da cidade cresceu de 40 000 habitantes em 1886 para 260 000 em 1900 e 580 000 em 1920), apresentava um di-





nâmico processo imobiliário, com forte expansão urbana e uma hiper valorização de glebas, terrenos e prédios. Em poucos anos, chácaras de características eminentemente rurais eram loteadas e transformadas em zona urbana, fortemente ocupada. Assim, além da rentabilidade da locação habitacional, o investimento imobiliário garantia não só uma reserva de valor, como um intenso processo de valorização (Bonduki, 1982).

É neste contexto que se inseria a intensa produção habitacional realizada pela iniciativa privada para locação. Em São Paulo, em 1920, apenas 19% dos prédios eram habitados pelos seus proprietários, predominando largamente o aluguel como forma básica de acesso a moradia (Bonduki 1982).

Desse modo, surgem várias soluções habitacionais, a grande maioria buscava economizar terrenos e materiais, através da geminação, sem recuos frontais e laterais, cada qual destinado a uma renda para pagamento do aluguel. A enorme maioria dos prédios ocupados pelos trabalhadores eram cortiços que concentravam muitas famílias. Era uma seqüência de pequenas casas ou cômodos insalubres ao longo de um corredor, sem instalações hidráulicas. O que gerou a um grande problema de saúde publica na época.

Quase a totalidade dos trabalhadores e da classe média era inquilina, inexistindo qualquer forma de financiamento para aquisição da casa própria. Para a classe média, que enriquecia, soluções de casas geminadas em vilas ou ruas particulares que perfuravam quarteirões para aumentar o aproveitamento de um solo caro e disputado pela intensa especulação imobiliária.

O valor dos aluguéis não tinha qualquer intervenção do Estado, o que definia quanto o inquilino pagaria era

a negociação regido por contratos particulares. Houve uma lei pouco eficaz que congelou os aluguéis, como uma resposta a crise de moradia e elevação exagerada dos valores locativos. Sem a proteção do Estado, o valor dos aluguéis gerava um grande atrito entre proprietários e inquilinos. Isso foi o que levou os moradores a se mobilizarem em torno do problema da habitação.

As primeiras intervenções do Estado na habitação foram por meados de 1909, no Rio de Janeiro, pela prefeitura do Distrito Federal, que se via fortemente pressionada pela crise habitacional gerada pela derrubada de milhares de cortiços necessária para abertura da Avenida Central, e a construção em Recife em 1926 de 40 unidades pela Fundação A Casa Operária (GAP, 1985). Esta Fundação, órgão do governo do estado de Pernambuco criado em 1924 com a finalidade de edificar pequenas casas para habitação de pessoas pobres Origens da habitação social no Brasil mediante reduzido aluguel (GAP, 1985). A iniciativa mostra o pioneirismo de Pernambuco em relação à intervenção do Estado na produção de habitação num momento em que em São Paulo a questão era debatida no âmbito da prefeitura.

## 1.2 Habitação econômica

As primeiras construções apoiadas financeiramente pelo governo no Brasil foram registradas em 1930. Até então estas ações se restringiram à atuação da iniciativa privada, período cuja participação do Estado limitava-se à legislação sobre esta produção.

Em 1933 surgiram os Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAPs), organizações de âmbito nacional, que substituíram em parte as Caixas e que poderiam aplicar parte de suas recei-

tas na construção de casas para seus associados. Estes IAPs se organizavam conforme as categorias profissionais. Até 1938 haviam sido criados seis destes Institutos: IAPM (marítimos), IAPB (bancários), IAPC (comerciários), IAPI (industriários), IAPETEC (condutores de veículos e empregados de empresas de petróleo) e IAPÉ (estivadores) (BONDUKI, 1998;102).

Os conjuntos residenciais populares construídos entre as décadas de 1930 e 1950 representam aspirações urbanísticas dessa época, procuravam novas formas de sociabilizar e dar ênfase na vida comunitária valendo-se de técnicas e soluções esteticamente interessantes.

As influências de debates internacionais estão presentes em muitos projetos onde a questão central era a habitação para setores de baixa renda e a procura de projetos que simplificassem os processos construtivos do traçado urbanístico e uniformização de unidades e blocos.

O conjunto do Pedregulho traz em sua concepção os preceitos urbanísticos do Ciam - Congressos Internacionais de Arquitetos Modernos, revelando de forma acabada a relação entre habitação social, modernização, educação popular e transformação da sociedade.

O Conjunto, além de blocos residenciais ainda abriga áreas de serviços comuns como jardim-de-infância, maternal, berçário, escola primária, mercado, lavanderia, centro sanitário, quadras esportivas, ginásios, piscina, vestiários e centro comercial.

Embora alguns destes conjuntos na época não poderiam ser considerados habitações para a população de baixa renda, mas sim para uma classe trabalhadora de rendas diferentes.

A CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo foi fundada em 1949 e já teve vários nomes: CECAP, CODESPAULO e CDH. Recebeu sua atual denominação em 1989.

Em 1964, junto com o Banco Nacional da Habitação - BNH organizou-se o Sistema Financeiro da Habitação como intervenção governamental no campo habitacional, que deveria atender principalmente a demanda de mais baixa renda. Este Sistema passou a atuar através dos INOCOOPS - Institutos de Orientação a Cooperativas Habitacionais, se desdobrando a nível estadual em Companhias de Habitação - COHABs, anteriormente denominadas de Companhias de Habitação Popular.

A história da intervenção do Governo do Estado na habitação popular



Figura 1 planta conjunto Pedregulho - RJ – apartamento duplex com dois dormitórios (pavimento superior e inferior) projetado por Affonso Eduardo Reidy em 1947.



Figura 3 planta conjunta Pedregulho - RJ – apartamento 1 dormitório. Figura 4 fotografia conjunto Pedregulho - RJ – apartamento duplex com dois dormitórios (vista da escada do pavimento superior), projetado por Affonso Eduardo Reidy em 1947.

começou efetivamente em 1967, quando a CECAP - Companhia Estadual de Casas Populares - inicia a produção de habitações para a população de baixa renda. De lá para cá, foram comercializadas milhares de unidades habitacionais em quase todas as cidades do Estado de São Paulo. Esse número cresce a cada mês.

A Companhia de Habitação de São Paulo - COHAB-SP foi criada em 1965 com a finalidade de favorecer o acesso a moradia digna a população de menor renda, obedecendo às normas e critérios estabelecidos pelo Governo Municipal e pela legislação federal.

Atualmente existem duas instituições que atuam no estado de São Paulo responsáveis pela produção em escala de conjuntos habitacionais para a população de baixa renda. A Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU, órgão estadual, implementa seus programas principalmente com recursos vindos do ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, enquanto a Caixa Econômica Federal, banco estatal com programas de âmbito nacional, se utiliza principalmente dos rendimentos de diferentes Fundos. Além destas duas instituições existem ações de âm-

bito municipal que procuram produzir moradias econômicas, como é o caso de algumas COHABs, remanescentes do período BNH, assim como outros órgãos municipais que executam suas políticas habitacionais para atender a demanda da cidade. No entanto, o objeto de pesquisa deste trabalho focará as unidades habitacionais financiadas pela CDHU e a COHABs, por atingir uma escala estadual.

## 2. PESQUISA

### 2.1 Crescimento da população

Desde a antiguidade, o crescimento populacional foi um dos temas de reflexão de muitos estudiosos preocupados com o equilíbrio entre a organização da sociedade, a dinâmica demográfica e a exploração dos recursos naturais.

O crescente aumento no número de favelas associa-se a resistência da população de baixa renda de ocupar áreas periféricas inseridas próximas a grandes centros urbanos, acreditando que ficar afastados dos centros pudesse prejudicar suas atividades de renda.

Desde os anos 1960 que a taxa de crescimento da população brasileira apresenta declínios, em 2050, a taxa de

crescimento cairá para -0,291%, que representa uma população de 215,3 milhões de habitantes. De acordo com as projeções, o país apresentará um potencial de crescimento populacional até 2039, quando se espera que a população atinja o chamado "crescimento zero". A partir desse ano serão registradas taxas de crescimento negativas, que correspondem a queda no número da população.

Segundo dados do IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística, houve um crescimento de 1,17% da população brasileira em uma década, apontado pelo Censo Demográfico 2000-2010.

## 2.2 Déficit Habitacional

Estima-se uma carência habitacional de 10,1% no país. A análise por renda mostra que o déficit está concentrado em 82% da população que ganha até três salários mínimos e em 7% da que recebe de três a cinco salários mínimos. De acordo com o Ministério das Cidades, a concentração do maior déficit localiza-se na região Sudeste, por ali estarem as grandes metrópoles, onde é mais frequente as áreas de invasão e as moradias em coabitação, o que caracteriza o déficit habitacional.

O cálculo do déficit habitacional é feito através de uma metodologia da Fundação João Pinheiro, de Belo Horizonte. São considerados em déficit os domicílios rústicos ou improvisados, aqueles que oneram excessivamente a família que ali habita (comprometimento maior que 30% da renda familiar com aluguel entre as famílias que ganham até três salários mínimos) e domicílios onde existe coabitação, ou seja, mais de uma família morando na mesma residência por motivos financeiros.

## 2.3 Programas existentes de iniciativa pública

Para atender a um déficit habitacional urbano crescente surgiram os mais variados programas.

O Ministério das cidades foi criado visando a coordenação e a integração dos investimentos e ações no Brasil direcionados a diminuição da desigualdade social e a sustentabilidade ambiental.

O PlanHab é um programa do Ministério das Cidades de planejamento a longo prazo que propõem revisões periódicas e articulações com investimentos do Governo Federal permitindo que suas metas de produção estejam associadas ao planejamento dos recursos necessários para suprir o déficit habitacional, tendo o ano de 2023 como horizonte final para a proposta.

A CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo, empresa do Governo Estadual, vinculada à Secretaria da Habitação, é o maior agente promotor de moradia popular no Brasil. Tem por finalidade executar programas habitacionais em todo o território do Estado, voltados para o atendimento exclusivo da população de baixa renda, atende famílias com renda na faixa de 1 a 10 salários mínimos.

O PMCMV (Programa Minha Casa Minha Vida) é um programa do Governo Federal em parceria com os estados e municípios, gerido pelo Ministério das Cidades e operacionalizado pela CAIXA. O objetivo é a produção de unidades habitacionais, que depois de concluídas são vendidas sem arrendamento prévio, às famílias que possuem renda familiar mensal até R\$1.395,00. A construção das unidades habitacionais ocorre a partir da contratação de empreendimentos em condomínio ou em loteamento, constituídos de apar-



tamentos ou casas, limitados em 500 unidades por empreendimento. A execução das obras do empreendimento é realizada por Construtora contratada pela CAIXA, que se responsabiliza pela entrega dos imóveis concluídos e legalizados.

Os imóveis contratados são de propriedade exclusiva do FAR (Fundo de Arrendamento Residencial) e integram seu patrimônio até que sejam alienados.

O lançamento do PAR (Programa de Arrendamento Residencial) pela Caixa em 2001, busca uma alternativa, junto com a iniciativa privada, para atuar mais intensamente na área habitacional para famílias com renda de três a seis salários mínimos. Neste Programa o poder público auxilia a Caixa na identificação dos locais para a implantação dos projetos e na seleção das famílias a serem beneficiadas pelo Programa. As empresas do ramo da construção civil constroem as unidades e posteriormente a Caixa financia estas unidades para as famílias cujo cadastro foi analisado e aprovado para assumir o arrendamento da habitação. No final do período contratado (15 anos) estas famílias tem a opção de compra do imóvel.

O PAC é mais que um programa de expansão do crescimento. Ele prevê a redução de tributos para diversos setores, um deles são os serviços usados em obras de infraestrutura.

## 2.4 Plantas das edificações utilizadas pelos programas

Para ilustrar a realidade, foram pesquisadas unidades habitacionais que estão sendo financiadas pelos órgãos correspondentes aos programas de iniciativa pública.

O que define qual família ocupa cada casa, é a faixa de renda. Quanto maior o número de quartos mais cara é a habitação, não importando se a família é mais ou menos numerosa que a outra, ou seja, não é o fato de ter uma família numerosa que dá o direito de adquirir uma habitação maior, mas sim as condições financeiras da família. Isso gera um conflito, uma vez que, são as famílias de mais baixo poder de aquisição que geralmente possuem mais habitantes e agregados.

Conhecendo alguns projetos que estão sendo financiados por estes Programas identifica-se claramente uma redução extrema da área habitável

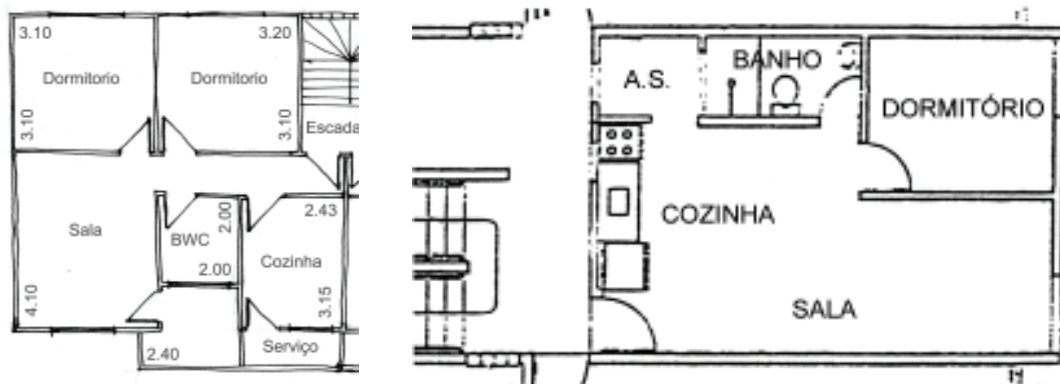


Figura 5 conjunto residencial da Mocca - SP - Planta esquemática da unidade habitacional de dois dormitórios. (BONDUKI, 1998; 187). Figura 6 conjunto residencial Madre de Deus - SP- Tipologia habitacional: edifício de apartamentos; Área das unidades: 59,81 m<sup>2</sup>.



por conta, principalmente, do custo do metro quadrado da construção. Fica evidente uma preocupação do atendimento quantitativo da demanda sem existir uma discussão sobre a qualidade do espaço pratico que estes projetos produzem (FOLZ, 2004). Isso sem falar na qualidade de conforto ambiental do espaço.

Portanto, o foco principal desta pesquisa é o espaço usual interno da unidade habitacional destinada a famílias de baixa renda. São os espaços internos de uso privado produzidos e difundidos desta área mínima oferecida como morada para a população de baixa renda.

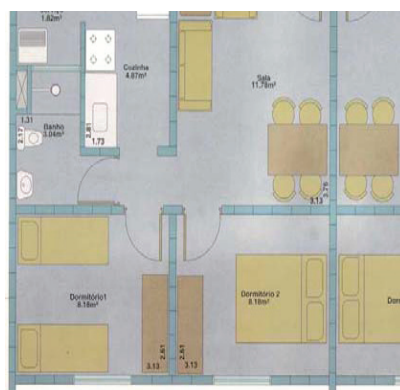
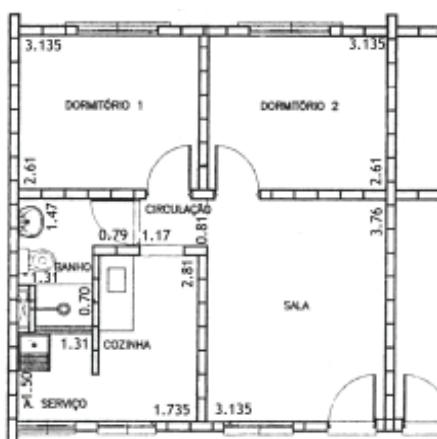


Figura 7 planta CDHU tipo VI-22 F – Caderno de Tipologias de edificações da CDHU. Área das unidades 37,81 m<sup>2</sup> com dois dormitórios.

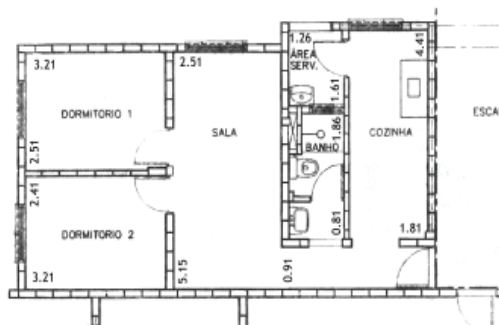


Figura 8 planta CDHU tipo VI-22 K – Caderno de Tipologias de edificações da CDHU. Área das unidades 44,95 m<sup>2</sup> com dois dormitórios.



Figura 09 fotografia apartamento CDHU - SP –dormitório.



Figura 10 fotografia apartamento CDHU - SP –  
banho.

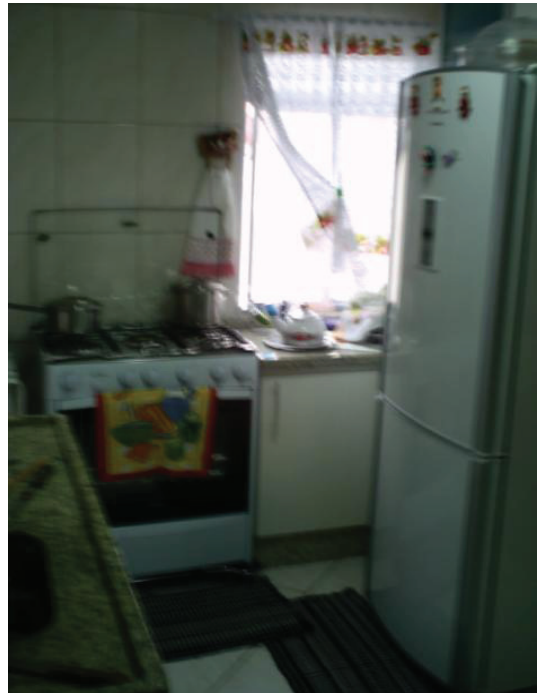


Figura 13 fotografia apartamento COHAB I. Artur  
Alvim - SP – cozinha.



Figura 11 fotografia apartamento COHAB. Taipas -  
SP – sala.



Figura 14 fotografia apartamento COHAB. Jaraguá -  
SP – cozinha.

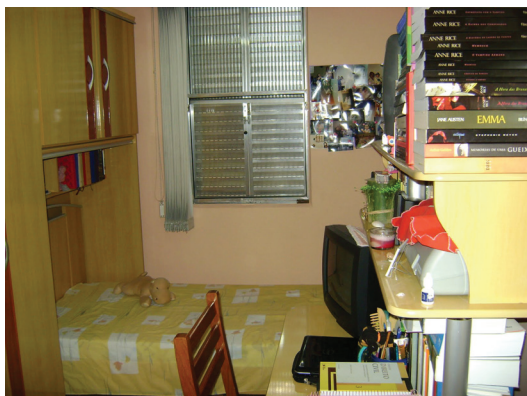


Figura 12 fotografia apartamento COHAB. Taipas -  
SP – dormitório.

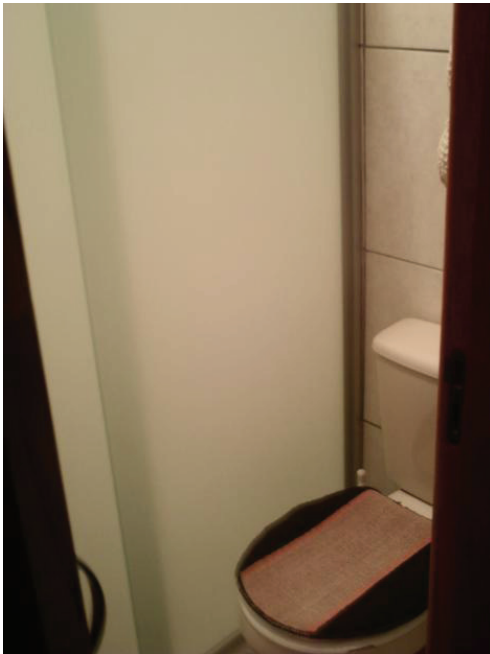


Figura 15 fotografia apartamento COHAB I. Artur Alvim- SP – banho.



Figura 17 fotografia apartamento COHAB. Teotônio Vilela, Zona Leste - SP – sala.

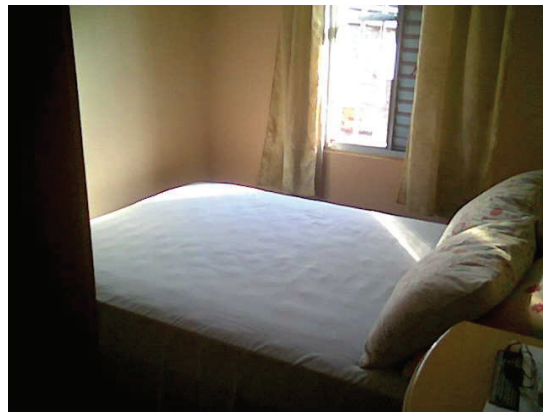


Figura 18 fotografia apartamento COHAB. Teotônio Vilela, Zona Leste - SP – dormitório.



Figura 16 fotografia apartamento COHAB Taipas - SP – dormitório.

## 2.5 Dimensionamento do mobiliário

O mobiliário varia de acordo com os usuários e suas culturas. Os móveis norte-americanos, por exemplo, costumam ter dimensões maiores, comparando-os aos brasileiros, refletindo a diversidade cultural, características dos espaços arquitetônicos, legislação, dentre muitos outros fatores. Isso ocorre principalmente pelo fato de que nos Estados Unidos as casas são pré moldadas. Para facilitar a execução, a madeira serra-



da (softwood) é utilizada, o que deixa a obra mais rápida. A indústria moveleira norte-americana é voltada para o mercado interno, sendo que apenas uma pequena parcela da produção é destinada ao mercado externo. Apesar disso, os EUA ocupam posição de destaque entre os países exportadores, sendo superado apenas por Itália e Alemanha. O estilo adotado é o casual/funcional, onde compete a busca pela usabilidade sem abrir mão da praticidade.

“Nos Estados Unidos existem fábricas de casas pré-fabricadas, que são standard também, cujas dimensões são amplas. Normalmente têm dois pisos, sendo um para dormitórios. Então, realmente os móveis de lá têm dimensões boas e são bem aproveitados. Aqui, não. No mercado brasileiro, às vezes tem que se fazer até porta de correr para as pessoas poderem passar no quarto. Não dá para se fazer porta de abrir normal.” (TORRESAN, 2001)

No Brasil, a madeira maciça só é permitida se for de demolição ou reflorestada. O Mdf, muito utilizado, é um aglomerado feito de fibras de madeira e é ecologicamente correto. Já o Mdp é um aglomerado com partículas de dimensões maiores. A maior diferença entre os dois aparece no preço, já que o processo de fabricação do Mdp é mais rápido que do Mdf.

No Japão, o dimensionamento dos espaços e elementos arquitetônicos, baseia-se em múltiplos e submúltiplos do antigo sistema de medida padrão, denominado “Kanejaku”, proveniente da China. Os elementos possuem tradicionalmente medidas adotadas há séculos, sem nenhum tipo de mudança atual. Tal característica acaba se refletindo também no design de móveis deste país, influenciando seu dimensionamento e composição, que incorporam a modularização. A indústria ja-

ponesa de móveis apresenta um nível de competitividade internacional muito baixo, sendo que suas exportações não estão sequer entre as vinte maiores do mundo. A ocidentalização dos costumes está obrigando uma abertura a mercadorias estrangeiras, o que pode ocasionar o mesmo problema entre espaço e mobiliário que temos nas áreas desproporcionais que vem sendo geradas para habitação brasileira.

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas possui varias normas que vão desde padronização para o mobiliário de cada ambiente, até tipos de ferragens e acessórios que podem ser utilizados.

Porém a concorrência entre empresas, com base na redução de preços, e a inexistência de normas mais específicas que estabeleçam dimensionamentos mínimos para os móveis, verifica-se casos de redução exagerada de medidas utilizadas.

“A gente ou os concorrentes normalmente acabam reduzindo os móveis, para ter preços melhores de venda. Hoje se tem roupeiro com 45 cm de profundidade, onde não cabe um cabide dentro! O normal de um roupeiro é 60 cm, e estão cada vez reduzindo mais. As portas de 60 já estão com 30 cm. Uma porta de roupeiro antiga equivale a duas de hoje.” (TORRESAN, 2001)

A falta ou a inexistência de fiscalização gerou uma grande massa de moveis não funcionais, com medidas inapropriadas e funções praticas perdidas, é o caso dos armários que possuem profundidade reduzida. E junto a isso, outro problema é a falta de espaço e o mau planejamento do pouco espaço útil, onde pode-se observar cantos com difícil acesso, bloqueio parcial de passagens, espaçamento nulo ou muito pequeno entre os moveis e portas sem espaço para abrir.



### 3 CONCLUSÃO

O ideal seria uma legislação brasileira para dimensões dos mobiliários. Para um armário, por exemplo, a profundidade mínima deveria ser estabelecida 60 cm para armários com portas convencionais e 62 cm para portas de correr, uma vez que a espessura da porta seja de 2 cm.

Desse modo, no ato de projetar, os espaços mínimos estabelecidos para o mobiliário não poderiam ser alterados, obrigando que os espaços sejam respeitados.

Para uma nova legislação caberia das autoridades também uma efetiva fiscalização para que a norma seja cumprida, assim como a legislação das metragens mínimas que são fiscalizadas pelas prefeituras para projetos arquitetônicos de novas construções, haveria uma necessidade de fiscalização dentro das fabricas, onde os moveis são projetados e fabricados.

Mesmo com essa redução exagerada recorrente no Brasil, os moveis continuam não sendo comportados pelos espaços reduzidos das edificações destinadas a famílias de baixa renda.

Talvez a saída seja a adequação dos espaços para o uso pratico dessas famílias e não a redução dos móveis.

O conforto, a praticidade e a usabilidade não estão sendo levados em conta no planejamento de muitas das edificações, o que acaba gerando problemas de espaço e de fluxo, que terão de ser administrados por essas famílias que usufruíram dos espaços destinados a elas pelos programas oferecidos pelo governo.

Como se sabe, as tipologias das casas se assemelham a habitação burguesa européia do século XIX, caracterizada pela tripartição áreas social, íntima e de serviços. Assim o desenho

projetual permanece intocado segundo a alegação de que se chegou a um resultado economicamente viável e que atende as necessidades dos moradores. De certa forma, o arquétipo da habitação para todos atende a necessidades financeiras, pois possui estrutura simples para eliminar gastos extras na construção civil e após a conclusão das obras, a moradia pode ter até 100% do valor financiado e até 23 mil de subsídios do governo, variando de acordo com o total do salário da família. Beneficia três faixas de rendimento, com juros diferenciados, de três a cinco salários mínimos, de cinco a seis e de seis a dez.

O estudo da proposta dos empreendimentos a serem construídos, incluí a verificação técnicas e viabilidade das construções, além da adequação dos preços e o acordo com a legislação vigente do governo.

Porém as necessidades econômicas e políticas não deveriam ser as únicas a serem levada em conta na hora de projetar. O processo de tomada de decisões deveria envolver reflexões específicas de projeto, assim como um grande grupo de profissionais, não somente o arquiteto. No entanto cabe ao profissional arquiteto gerar um projeto que detenha as características fundamentais para que os espaços sejam mais adequados ao mobiliário com dimensões reais, e cabe a quem detêm o poder, efetivar as mudanças nas futuras habitações para que se tenha uma preocupação não somente em gerar demanda para cobrir o déficit habitacional e sim considerar a qualidade do espaço gerado como moradia para essa população.



#### 4. REFERENCIAS

ABIMÓVEL / PROMÓVEL. Estudos leitura moveleira 1: o mercado norte-americano de móveis. São Paulo: ABIMÓVEL/PROMÓVEL/SEBRAE/APEX, 1999.

BERGAMO, F. D.; DIEDERICHSEN, L.J. Materializando sonhos. Design & Interiores, São Paulo, ano 7, n.41, p.95-97, 1993.

BOMFIM, Gustavo A. A discussão da criação. Design & Interiores, São Paulo, ano 2, n. 11, p. 100- 101, 1988.

BONDUKI, Nabil Georges. Origens da habitação social no Brasil. Arquitetura moderna, Lei do Inquilinato e difusão da casa própria. São Paulo: Estação Liberdade, FAPESP, 1998.

BERGMILLER, Karl Heinz et al. Uma análise histórica. Design & Interiores, São Paulo, ano 2, n. 11, p.46-48, 1987.

CANTI, Tilde. O móvel no Brasil. Origens, evolução e características. Lisboa: Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva / Editora Agir, 1999.

FOLZ, Rosana Rita – Habitações econômicas paulistas: análise dos projetos das unidades dos atuais programas habitacionais, 2004.

GAP (Grupo de Arquitetura e Planejamento) 1985, Habitação Popular: Inventário da Ação Governamental, FINEP/Projeto, São Paulo.

GORINI, Ana Paula F. A indústria de móveis no Brasil. Estudos Leitura Moveleira 2. São Paulo: Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário (ABIMÓVEL), 2000.

MELO, Marcus André (1992), O Estado, o boom do século e a crise da habitação: Rio de Janeiro e Recife (1937-1946), in Ana Fernandes e M. Aurélio Gomes (org.), Cidade & História, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

TRAMONTANO, Marcelo. Habitação, hábitos e habitantes: tendências contemporâneas metropolitanas. Artigo disponível em: [http://www.nomads.usp.br/site/livraria/livraria\\_artigos\\_online01.htm](http://www.nomads.usp.br/site/livraria/livraria_artigos_online01.htm) Acesso: 07 de maio de 2011.

TORRESAN, Aladir. Aladir Torresan: entrevista. Bento Gonçalves, 2001. Entrevista concedida a Maristela Mitsuko Ono, em 25/ maio 2001.





# CONSIDERAÇÕES SOBRE A POLÍTICA HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL



Jeane Aparecida Rombi de Godoy Rosin<sup>1</sup>

ROSIN, J. A. R. G. *Considerações sobre a política habitacional de interesse social*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p57-67, 2011.

## RESUMO

Presente artigo apresenta algumas considerações sobre a Política Habitacional de Interesse Social, partindo de um recorte analítico-temporal da promulgação da Constituição Federal de 1988 até os dias atuais. Neste sentido, o roteiro deste trabalho foi estruturado a partir da análise sistematizada da Política Nacional de Habitação, onde foram contemplados os objetivos gerais da Política Nacional de Habitação, Sistema Nacional de Habitação, a criação do Ministério das Cidades (os Conselhos e os Agentes do Sistema), bem como, o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social e o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social. Como procedimento metodológico adotou-se uma pesquisa qualitativa sobre a temática da Política Habitacional, por meio do exame da literatura pertinente de trabalhos científicos (livros, teses, dissertações, artigos, etc.) e da legislação em vigor.

**Palavras-Chave:** *Política Pública. Assentamentos Humanos. Habitação de Interesse Social.*

- 
1. Arquiteta e Urbanista pela FAUT- SP, especialista em Planejamento e Gestão Municipal pela UNESP - Campus de Presidente Prudente e Mestre em Direito pela UNIVEM – Centro Universitário de Marília. E-mail: jeanerosin@terra.com.br



## ABSTRACT

*This article presents some considerations on the Social Interest Housing Policy, from an analytical approach-time of the promulgation of the Constitution of 1988 to the present day. In this sense, the course of this work was structured from the systematic analysis of the National Housing Policy, which were awarded the overall objectives of the National Housing Policy, National Housing, the creation of the Ministry of Cities (Councils and Agents system), as well as the National Social Housing Fund and the National Social Housing. As a methodological procedure we adopted a qualitative research on the issue of Housing Policy, which consisted of the examination of scientific literature (books, theses, dissertations, articles, etc.) and the law.*

**Keywords:** *Public Policy. Human Settlements. Social Housing.*

## 1. POLÍTICAS HABITACIONAIS APÓS A CONSTITUIÇÃO DE FEDERAL DE 1998

Com a promulgação da Constituição de 1988 e a reforma do Estado, o processo de descentralização ganhou força para se efetivar. Este processo de descentralização estabeleceu uma redefinição de competências, e passou a ser atribuição dos Estados e Municípios a gestão dos programas sociais, dentre eles o de habitação.

Em 1989, foi criada a Secretaria Especial de Habitação e Ação Comunitária (SEAC), sob competência do Ministério do Interior. As atividades do Sistema Financeiro da Habitação (SFH) e a Caixa Econômica Federal (CEF) foram vinculadas ao Ministério da Fazenda.

A referida Secretaria adotou um modelo institucional privilegiando à iniciativa dos Estados e Municípios, o que de certo modo veio proporcionar maior autonomia aos governos estaduais e municipais. Entretanto, a utilização de recursos do FGTS em grandes quantidades, extrapolou as disponibilidades financeiras atingindo “a expansão do financiamento habitacional, levando à sua suspensão temporária, sendo que os programas habitacionais ficaram na dependência de disponibilidades financeiras à fundo perdido de recursos do Governo Federal.” (FERREIRA, 2009, p.16).

Em 1994, o governo Federal lançou os programas Habitar Brasil e Morar Município, com recursos oriundos do Orçamento geral da União e do Imposto Provisório sobre Movimentações Financeiras (IPMF). Porém, como consequência da contenção de recursos estipulados pelo Plano Real, o montante de investimentos realizados ficou abaixo das expectativas.

Em 1995, em função da reforma realizada no setor da política habitacional, foi extinto o Ministério do Bem-Estar Social e criada a Secretaria de Política Urbana (SEPURB) no âmbito do Ministério do Planejamento e Orçamento (MPO), a qual ficou responsável pela formulação e implementação da Política Nacional de Habitação. A transformação da SEPURB em Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano (SEDU) não trouxe mudanças no processo de retração do setor institucional, persistindo a desarticulação e a perda progressiva de capacidade de intervenção. Para Ferreira (2009, p.16), as áreas da habitação e de desenvolvimento urbano permaneceram sem contar com recursos financeiros expressivos e sem capacidade institucional de gestão, no plano federal.



Neste contexto, novas linhas de financiamento surgiram “tomando como base, as iniciativas de projetos dos governos estaduais e municipais, com sua concessão estabelecida a partir de um conjunto de critérios técnicos de projeto e, ainda, a partir da sua capacidade de pagamento.” (FERREIRA, 2009, p.17). A significativa restrição ao financiamento do setor público para a realização de empréstimos habitacionais restringiu muitas possibilidades de financiamento federal à regularização e urbanização de assentamentos precários, tendo em vista que os programas que ofertavam novas unidades habitacionais puderam ser viabilizados por meio de financiamento do setor privado, como ocorreu no âmbito do Programa de Arrendamento Residencial (PAR), ou por meio de empréstimos individuais, como o Programa Carta de Crédito.

A partir de 2003, o Ministério das Cidades passa a ser o órgão responsável pela Política de Desenvolvimento Urbano e, dentro dela, pela Política Setorial de Habitação. Segundo Espinosa (2007, p.74), a “estrutura desse Ministério se embasa nos três principais problemas sociais que afetam as populações urbanas, que são a moradia, o saneamento ambiental e as questões referentes à mobilidade urbana”.

Seguindo diretrizes de promoção da participação e do controle social, foi criado, junto ao Ministério, o Conselho das Cidades. Trata-se de um órgão colegiado de natureza deliberativa e consultiva, com a finalidade de estudar e propor diretrizes para a formulação e implementação das políticas do Ministério, bem como acompanhar a sua execução. Neste sentido, Ferreira (2009) salienta que a implementação desta instância de participação e controle social na política urbana fez parte de um conjunto de conquistas, que foi resultado da mobili-

zação da sociedade em torno da questão da Reforma Urbana.

Para Espinosa (2007), a criação do Ministério das Cidades deu seguimento à política social de focalização da questão habitacional, pois manteve programas e projetos atendendo pontualmente a determinados segmentos da sociedade, conseqüentemente, destinando recursos de forma específica e não buscando uma implementação universalizada do direito social à moradia, constitucionalmente previsto.

Contudo, é preciso considerar que nas últimas três décadas a implementação desses programas, não conseguiram acompanhar a velocidade de expansão e adensamento dos assentamentos informais, assim como o desenho institucional que nortearam a implementação dos programas habitacionais até então, o que certamente envergonha tanto os urbanistas como os operadores de direito, com exemplos a citar, tem-se os mais recentes conjuntos habitacionais que em quase nada se diferencia dos antigos conjuntos implantados pelo BNH, os quais se amontoam em diversas periferias urbanas **desse Brasil de meu Deus**, conforme ilustrado nas Figuras 01, 02 e 03.

A partir desse contexto, a regularização fundiária torna-se uma questão fundamental tanto no desenvolvimento como para a efetivação da política urbana nacional. Foi com esse propósito, com base no Estatuto da Cidade, que foi formatado o Programa Minha Casa Minha Vida (PMMV) regulamentando por meio da lei federal nº 11.977/2009, a regularização fundiária sustentável, com o intuito de assegurar acesso à moradia digna e à cidade formal para os grupos sociais de menor renda.

Certamente, a aprovação desses dois novos diplomas jurídicos contribuiu de maneira significativa para o





Figura 01: Cenário do Conjunto habitacional e cidade de Tiradentes – Zona Leste – 1970  
Fonte: Disponível em: < [www.prefeitura.sp.gov.br](http://www.prefeitura.sp.gov.br) > Acessado em 15/01/2011



Figura 02: Cenário do Conjunto habitacional e cidade de Tiradentes – Zona Leste – 1970  
Fonte: Disponível em: < [www.prefeitura.sp.gov.br](http://www.prefeitura.sp.gov.br) > Acessado em 15/01/2011



Figura 03: Casas Populares em Rio Claro  
Fonte: Disponível em: < [www.jornalcidade.uol.com.br/rioclaro](http://www.jornalcidade.uol.com.br/rioclaro) > Acesso em 15/01/2011

fortalecimento do desafio de enfrentamento dos processos de informalidade urbana. Porém, torna-se importante ressaltar que os programas de regularização fundiária, enquanto instrumento fundamental da política de desenvolvimento urbano estruturada com a preocupação de criar meios para o alcance do direito à moradia digna é segundo Scheid (2008, p.216) "uma política de execução constante, com caráter curativo e preventivo, a fim de que seja estabelecido um ciclo virtuoso", tendo em vista que esses programas, enquanto uma das diretrizes da política de desenvolvimento urbano foi estruturado para incidir diretamente no gigantesco passivo socioambiental verificado nas cidades brasileiras, assim como oferecer mecanismos que possibilitem o aumento de solo urbanizado aos grupos sociais de baixa renda. Tais proposições são imperativas, não apenas para a definição de uma ordem urbanística que se deseja inclusiva, como também condição *sine qua non* de combate aos processos cíclicos de informalidade urbana.

## **2 POLÍTICA NACIONAL DE HABITAÇÃO**

Este tópico apresenta uma abordagem genérica, com o intuito de realizar uma reflexão, visando compreender o descompasso entre a formulação da política urbana-habitacional e a diversidade das áreas urbanas de cada localidade.

A complexidade da questão da moradia presente nas cidades brasileiras, principalmente nos assentamentos informais, é uma das faces distorcidas do processo de urbanização predatória ocorrida em diversos países da América Latina, sobretudo no Brasil.

Entretanto, embora o Brasil apresente muitos dos problemas estruturais e os mesmos desafios de seus pares latino americanos (SANTOS JUNIOR, 1999, p.6), não se pode deixar de considerar suas "características singulares" como decorrência natural de seu "processo histórico", como condição primordial para a compreensão do "processo de industrialização" e os "modelos de desenvolvimento" que prevaleceram na "segunda metade do século XX que assinalam o contexto social, político e econômico do país".

De acordo com as estatísticas do IBGE, no século XX a população urbana brasileira passou de 10% para 81%. Em poucas décadas o Brasil transformou-se num país urbano - uma das mais rápidas urbanizações do mundo, a qual foi iniciada sem a implementação de políticas públicas indispensáveis para o adequado crescimento e a inserção urbana digna da massa que abandonou a zona rural, cuja estrutura agrária contribuiu para essa rápida evasão populacional.

Podemos notar o difícil reconhecimento da questão urbana tendo em vista a dificuldade, ao longo dos anos, da implementação de políticas públicas que atendessem necessidades habitacionais, de saneamento e de transporte e mobilidade urbana. Nem mesmo o crescimento das cidades e o agravamento dos problemas sociais e urbanos fizeram com que estas fossem vistas como essenciais para o desenvolvimento do país. O não reconhecimento da importância econômica das cidades é uma constatação surpreendente, pois não se pode ignorar, por exemplo, o impacto econômico de gigantescas ocupações ilegais e informais ocorridas no território urbano, que colocam em risco mananciais de água potável, tendo em vista o alto custo do tratamento da



água crescentemente poluída e o custo de buscar fontes de água em bacias sempre mais distantes. Outro problema refere-se à questão fundiária, onde a existência de vazios urbanos acaba contribuindo para o aumento de custos de manutenção de áreas servidas por infraestrutura em condições ociosas devido ao espraiamento horizontal das cidades.

Para muitos, a cidade é reflexo das condições macroeconômicas. Para outros, é palco de acontecimentos sociais e políticos importantes. Para a Política Nacional de Desenvolvimento, a cidade pode ser vista como uma força ativa, uma ferramenta eficaz para gerar empregos e renda e produzir desenvolvimento econômico, e sobretudo humano.

Em nenhum outro país do mundo houve desenvolvimento urbano num contexto econômico de restrição ao investimento público. Em países subdesenvolvidos como o Brasil, essa tendência se agrava em razão da produção de infraestrutura urbana não ter tradição de investimento privado e o mercado residencial restringido aos imóveis de luxo. Sem o investimento público, o crescimento econômico é insuficiente para promover o desenvolvimento humano, social e, portanto, essenciais na promoção do desenvolvimento urbano. Com este propósito, o Ministério das Cidades tem buscado várias alternativas de como enfrentar a restrição de recursos ao desenvolvimento urbano. Entretanto, este mesmo órgão governamental, reconhece que a derrocada do socialismo real, a financeirização econômica, o crescimento explosivo da dívida externa, a revolução tecnológica, a chamada reestruturação produtiva e os novos modos de gestão e regulação de trabalho, com sua esteira de precarização do emprego e ampliação

das desigualdades, inclusive nos países centrais, são fatores decisivos na configuração do ambiente no qual a crise urbana se instaura e se espalha. Essas tendências transnacionais são formadoras da crise urbana, juntamente com a desigualdade social e espacial presentes nas cidades brasileiras.

Para a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, o que realmente importa enfatizar são os problemas de maior impacto social na habitação, saneamento e mobilidade, cujas áreas retêm acúmulo maior de informações no espaço e no tempo e que nos permite uma leitura qualificada da desigualdade registrada em grande parte das cidades brasileiras

Neste sentido, a Política Nacional de Habitação, procura evidenciar o objetivo primordial do Ministério das Cidades em "assegurar o direito à cidade, de forma que seus habitantes tenham água tratada, coleta de esgoto e de lixo, além de escolas, comércio, praças e acesso ao transporte público próximo de suas moradias." (CANUTO, 2008, p.185).

Em meio a tais propósitos, a Caixa Econômica Federal assumiu a responsabilidade de ser a operadora dos recursos financeiros, tendo em vista a articulação do Ministério, ou seja, sua atuação conjunta com os estados e municípios, movimentos sociais, organizações não-governamentais, setores privados e demais segmentos da sociedade.

A partir deste contexto, foi elaborada, em 2004, a Política Nacional de Habitação, com o objetivo de retomar o processo de planejamento da política habitacional visando garantir novas condições para promoção do acesso à moradia digna à todos, especificamente para os segmentos da população de menor renda.



A PNH foi aprovada pelo Conselho das Cidades, passando a configurar como principal instrumento de orientação das estratégias e das ações à serem implementadas pelo governo federal. Desse modo, teve como componentes principais, definindo suas linhas de atuação, a integração urbana de assentamentos precários; a urbanização, regularização fundiária e inserção de assentamentos precários; a provisão da habitação e a integração da política de habitação à política de desenvolvimento urbano.

Assim, os princípios e diretrizes da PNH tiveram a finalidade essencial de garantir à população, em especial a de baixa renda, o acesso à habitação digna. Neste contexto, o papel da Política Fundiária no âmbito da PNH é estratégico no sentido de estabelecer as bases das políticas urbanas nos municípios, com o intuito de viabilizar a implementação de programas habitacionais.

Os instrumentos voltados à implementação da PNH, são o Sistema Nacional de Habitação (SNH); o desenvolvimento institucional; o Sistema de Informação, Avaliação e Monitoramento da Habitação e o Plano Nacional de Habitação (PlanHab). "A Secretaria Nacional de Habitação é responsável por coordenar e apoiar as atividades da área de habitação do Conselho das Cidades" (CANUTO, 2008, p.186) e tem, a seu cargo, a elaboração do Plano Nacional de Habitação (PlanHab). Com essa finalidade, foram criados ainda o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) e o Conselho Gestor do FNHIS, "estabelecendo uma metodologia a ser cumprida pelos municípios para se habilitar aos recebimentos dos recursos", complementando as "exigências à apresenta-

ção do Plano Habitacional de Interesse Social e a constituição do Fundo de Habitação de Interesse Social." (CANUTO, 2008, p.186).

## **2.1 Objetivos Gerais da Política Nacional De Habitação**

A universalização do acesso à moradia digna, levando-se em consideração a disponibilidade de recursos, a capacidade operacional do setor produtivo e da construção e dos agentes envolvidos na implementação da PNH, se constitui num dos mais importantes objetivos desta política.

Dessa forma, a PNH apresenta objetivos estratégicos, voltados à promoção da urbanização, regularização e inserção dos assentamentos precários à cidade; assim como fortalecer o papel do Estado na gestão da política e na regulação dos agentes privados; tornar a questão habitacional uma prioridade nacional, integrando, articulando e mobilizando os diferentes níveis de governo e fontes, com o objetivo de potencializar a capacidade de investimentos com vistas a viabilizar recursos para sustentabilidade da PNH; democratizar o acesso a terra urbanizada e ao mercado secundário de imóveis; ampliar a produtividade e melhorar a qualidade na produção habitacional e incentivar a geração de empregos e renda dinamizando a economia, apoiando-se na capacidade que a indústria da construção apresenta em mobilizar mão-de-obra, utilizar insumos nacionais sem a necessidade de importação de materiais e equipamentos, como também contribuir com parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB).





## 2.2 Sistema Nacional de Habitação

O Sistema Nacional de Habitação (SNH) é o principal instrumento da Política Nacional de Habitação e sua estruturação tem o compromisso fundamental de possibilitar o alcance dos princípios, objetivos e diretrizes assim definidos, assim como estabelecer as condições necessárias para enfrentar o déficit habitacional existente, por meio de ações integradas nos três níveis de governo, com a participação do Conselho das Cidades.

A proposta do SNH está baseada na integração das ações dos agentes que o compõem, na possibilidade de viabilizar programas e projetos habitacionais a partir de fontes de recursos onerosos e não onerosos, na adoção de regras únicas por aqueles que integram o sistema e na descentralização de recursos e das ações, que deverão, paulatinamente, ser implementadas de forma prioritária pela instância local (BONDUKI; ROSSETO; GHILARD, 2009, p.07).

O Sistema Nacional de Habitação é composto por um conjunto de órgãos com atribuições específicas e complementares, tendo como principais agentes públicos do Sistema Nacional de Habitação: o Ministério das Cidades, Conselhos e os Agentes do Sistema.

## 2.3 O Ministério das Cidades

O Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Habitação (SNH), é o órgão responsável pelas diretrizes, prioridades, estratégias e instrumentos da PNH, a qual deve ser articulada com a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU) e com as políticas ambientais e de inclusão social.

É responsável pela definição de regras e critérios para aplicação dos recursos do SNH; pela formulação do Plano Nacional de Habitação e pela coordenação das ações e da implementação do SNH, incluindo a elaboração de orçamentos relacionados à habitação, estímulo à adesão dos estados e municípios ao sistema, bem como firmar a adesão e coordenar sua operacionalização.

Além destas atribuições, cabe ao Ministério participar das deliberações do Conselho Monetário Nacional, sobre a regulação do Sistema Financeiro da Habitação, de modo a viabilizar a execução da PNH.

### 2.3.1 Os Conselhos

Diversos conselhos fazem parte da estrutura do SNH e suas atribuições são as seguintes:

- Conselho das Cidades – é órgão colegiado de natureza deliberativa e consultiva, integrante da estrutura do Ministério das Cidades. Em relação à PNH, possui algumas atribuições especialmente no que se refere à proposição de diretrizes, estratégias, instrumentos e normas da política; além de fornecer subsídios para elaboração do PlanHab; acompanhar e avaliar a implementação da PNH, recomendando providências necessárias ao cumprimento dos objetivos da política.
- Conselho Gestor do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – com a competência específica de estabelecer diretrizes e critérios de alocação dos recursos do FNHIS, de modo compatível com as orientações da PNH



e do PlanHab. Além disso, aprova orçamentos e planos de aplicação e metas anuais e plurianuais dos recursos do FNHIS e delibera sobre as contas deste.

### **2.3.2 Os Agentes do Sistema**

Caixa Econômica Federal – se constitui no agente operador do sistema. Desse modo é o órgão responsável pela operação dos programas habitacionais promovidos com recursos do FGTS e do FNHIS. A CEF define os procedimentos operacionais necessários à aplicação dos recursos do FNHIS, com base nas normas e diretrizes de aplicação elaboradas pelo Conselho Gestor e pelo Ministério das Cidades. Como agente financeiro, desempenha o papel de analista da capacidade aquisitiva dos beneficiários a serem atendidos nos casos dos programas do FGTS e avalia o cumprimento das etapas para liberação de recursos de outras fontes.

Banco Central do Brasil – cabe a este órgão, fiscalizar as entidades de natureza financeira integrantes do Sistema Financeiro de Habitação, em consonância com as diretrizes da PNH e articuladas com o Ministério das Cidades.

### **2.4 Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social**

O SNHIS - Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social tem por finalidade primordial garantir ações que promovam o acesso à moradia digna para a população de menor renda que compõe a quase totalidade do déficit habitacional do País. Assim, os planos, programas e projetos deverão conter estratégias e soluções de atendimento que promovam prioritariamente o acesso das famílias de menor renda.

O SNHIS é organizado a partir da montagem de uma estrutura institucional, composta por uma instância central de coordenação, gestão e controle, representada pelo Ministério das Cidades, além do Conselho Gestor do FNHIS, por agentes financeiros e por órgãos e agentes descentralizados. Essa estrutura deverá funcionar de forma articulada e com funções complementares em que cada um desses agentes de representação nacional, instituídos por legislação e competências específicas, que passam a responder à PNH e devem balizar seus programas e suas ações pelos princípios e diretrizes por ela estabelecidos (BONDUKI; ROSSETO; GHILARD, 2009, p.09).

O SNHIS é constituído pelos recursos onerosos e não onerosos dos seguintes fundos:

- Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS);
- Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), nas condições estabelecidas pelo seu Conselho Curador;
- Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), nas condições estabelecidas pelo seu Conselho Deliberativo;
- Outros fundos ou programas que vierem a ser incorporados ao SNHIS.

### **2.5 Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social**

O FNHIS - Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social “é elemento essencial do SNH e centraliza todos os recursos orçamentários da União, ou administrados por ela, dis-

poníveis para moradia de baixa renda.” (BONDUKI; ROSSETO; GHILARD, 2009, p.11). Assim, este órgão é composto por recursos oriundos do Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Social (FAS); de contribuições ou doações de pessoas físicas ou jurídicas, entidades e organismos de cooperação nacionais ou internacionais, de receitas operacionais, patrimoniais e financeiras de operações realizadas com recursos do FNHIS. Deve-se ainda ser ressaltado, que junto aos recursos do FNHIS poderão ser associados recursos onerosos, inclusive os do FGTS, bem como linhas de crédito de outras fontes.

Para Bonduki, Rosseto e Ghilard (2009, p.12), os “recursos do FNHIS são aplicados de forma descentralizada, por intermédio dos entes locais que aderirem ao Sistema, assegurando o atendimento prioritário às famílias de menor renda por meio de uma política de subsídios.”

Nesta nova estrutura, o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) representa a principal fonte de recursos para o financiamento das políticas de habitação popular e saneamento, o qual “É regido por normas e diretrizes estabelecidas pelo Conselho Curador - CCFGTS - composto por representações de trabalhadores, empregadores e órgãos do governo federal” (BONDUKI; ROSSETO; GHILARD, 2009, p.14). Porém se faz necessário mencionar que, um número significativo de seus programas encontram-se vinculados ao SNHIS, exceto aqueles destinados ao saneamento. A maior parte dos recursos do FGTS é dirigida para o programa Carta de Crédito Individual para as modalidades que compreendem cestas de materiais de construção e aquisição de imóveis usados.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a promulgação da Constituição Federal de 1988, ampliaram-se as perspectivas para o enfrentamento em larga escala do problema habitacional no Brasil, inclusive para a população de menor poder aquisitivo.

Neste sentido, foram tomadas as medidas necessárias no âmbito do planejamento habitacional, dentre elas a criação do Ministério das Cidades com o caráter de órgão coordenador, gestor e formulador da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, envolvendo, de forma integrada, as políticas ligadas à cidade, ocupando um vazio institucional e resgatando para si a coordenação política e técnica das questões urbanas. Deste modo, a Política Nacional de Habitação, através do Ministério das Cidades objetivou assegurar não só o direito à cidade, mas também o direito a água tratada, coleta de esgoto e de lixo, além de escolas, comércio, praças e acesso ao transporte público próximo de suas moradias.

Assim, localizadas e reconhecidas às especificidades de cada um dos setores em que hoje se organiza o Ministério das Cidades – programas urbanos, habitação, mobilidade, transporte e trânsito, saneamento e desenvolvimento institucional – é fundamental não perder de vista uma realidade vivenciada diariamente por muitos brasileiros. O reconhecimento de que políticas setoriais são indispensáveis e podem ser contributivas do desenvolvimento urbano é fundamental para entender que elas tanto mais o serão, na direção hoje pretendida, quanto mais tiverem integradas numa Política Nacional de Desenvolvimento Urbano.





## REFERENCIAS

BONDUKI, N.; ROSSETO, R.; GHILARD, F. H. **Política e Sistema Nacional de Habitação**. Planos Locais de Habitação de Interesse Social – Curso a Distância – EAD PLHIS. Ministério das Cidades, 2009.

CANUTO, Elza Maria Alves. **O direito à moradia urbana como um dos pressupostos para a efetivação da dignidade da pessoa humana**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Uberlândia, 2008. 341 f.

ESPINOSA, Marcos Eduardo. **Direito à Moradia e Ministério das cidades: a Política de subsídio à habitação de Interesse Popular (SH)**. São Paulo, 2007.

FERREIRA, João Sitte Whitaker. **O processo da urbanização brasileira e a função social da propriedade**. Planos Locais de Habitação de Interesse Social – Curso a Distância – EAD PLHIS. Ministério das Cidades, 2009.

MARICATO, Ermínia. **Habitação e Cidade**. São Paulo: Atual Editora, 1997.

MARICATO, Ermínia. O Estatuto da Cidade Periférica. In: MINISTÉRIO DAS CIDADES. **O Estatuto da Cidade: comentado**. CARVALHO, C. S.; ROSSBACH; A. (org.) São Paulo: Ministério das Cidades: Aliança das Cidades, 2010. p. 5-22.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Ações Integradas de Urbanização de Assentamento Precário (Síntese)** Brasília. São Paulo: MINISTÉRIO DAS CIDADES/ALIANÇA DA CIDADE, 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Avanço e Desafios: Política Nacional de Habitação**. Brasília: SNH, 2010.

SANTOS JUNIOR, Orlando Alves dos. **Cidadania e a questão urbana no Brasil: Indicações na perspectiva de um**

projeto de cidades democráticas. In: **Observatório de Metrôpoles**, 1999. Disponível em <[http://web.observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=98%3Asantos-junior1&catid=36%3Acolegao-textos&Itemid=138&lang=pt](http://web.observatoriodasmetropoles.net/index.php?option=com_content&view=article&id=98%3Asantos-junior1&catid=36%3Acolegao-textos&Itemid=138&lang=pt)> Acesso em: 10 jan. 2011.

SCHEID, Cintra Maria. **A Regularização Fundiária dos Assentamentos Urbanos Informais como Garantia do Mínimo Existencial no Direito a Moradia**, 2008. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Direito – Área de Concentração em Direitos Sociais e Políticas Públicas – Universidade de Santa Cruz, 2008. CONSIDERAÇÕES SOBRE A POLÍTICA HABITACIONAL DE INTERESSE SOCIAL



# CONSIDERAÇÕES SOBRE O PAPEL DA TÉCNICA, DA TECNOLOGIA E DAS CIÊNCIAS NA CONSTRUÇÃO DAS RESPOSTAS AOS PROBLEMAS AMBIENTAIS



Valter Luís Barbosa<sup>1</sup>  
Antônio Fernandes Nascimento Júnior<sup>2</sup>

BARBOSA, V. L. ; NASCIMENTO JR, A. F. *Considerações sobre o papel da técnica, da tecnologia e das ciências na construção das respostas aos problemas ambientais.* Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p69-77, 2011.

## RESUMO

Este artigo tem como escopo mostrar as relações estabelecidas entre a sociedade e a natureza bem como as alterações produzidas pelo homem através das técnicas ao meio natural e social. O ritmo de produção, consumo sem precedentes e do crescimento desordenado das cidades tem contribuído para acelerar a degradação do ambiente, provocando grandes impactos aos ecossistemas naturais que por sua vez, influenciam na sociedade como um todo. O uso de novas tecnologias visando à conservação da energia poderá contribuir para diminuição da perda da biodiversidade, garantir maior qualidade de vida à sociedade e reduzir os desequilíbrios sócio-ambientais.

**Palavras-chaves:** *Natureza, tecnologia e sociedade; impactos ambientais.*

- 
1. Doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos.
  2. Professor Adjunto do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras, e-mail: toni\_nascimento@yahoo.com.br



## ABSTRACT

*This article has the objective to show the relations established between the society and the nature as well as the alterations produced by the human through the technical in the nature and social-environment. The production rhythm, the consumption without proceeding and the disordered growth of the cities have contributed to accelerate the environment degradation, causing big impacts to the natural ecosystems that will influence all the society. The use of new technologies with the objective the conservation of energy will contribute to the lost the biodiversity; will guarantee greater quality of the life to the society and to reduce the unbalance of the social-environment.*

**Keywords:** *nature, technology and society, environment impact.*

## INTRODUÇÃO

As cidades tornaram-se expressões concretas da degradação ambiental onde o urbano é o local importante para se compreender e avançar na relação do homem com o tipo de crescimento proposto por ele e suas implicações ecológicas e sociais.

É comum num primeiro momento, pela paisagem que chega a nossos sentidos, perceber a cidade em sua aparência. Observa-se, em sua entrada principal, se há arborização, se está limpa, se possui fácil acesso e se encontra bem sinalizada, apresentando largas avenidas com canteiros verdes e floridos ao centro.

Pode-se ver a quantidade de construções verticais, shopping centers, a aparência das pessoas, número grande de pessoas vivendo como indigentes pelas calçadas e se a cidade é

violenta, possuindo graves problemas sociais.

Se há bons teatros, cinemas com grandes filmes, bons hospitais e escolas de qualidade e de oportunidade de trabalho. Se o lugar tem uma excelente infra-estrutura urbana para que se possa viver tranqüilo e com qualidade satisfatória. Enfim, se a cidade está bem cuidada.

No entanto, a cidade não é um caleidoscópio, uma miragem, um cartão postal que nos mostra apenas o momento, o lugar mais bonito da paisagem harmonizada ou uma foto de imagens congeladas sem um contexto como se a forma e o conteúdo não formassem um único par dialético.

Ao avançar para o seu hinterland, verificam-se mais atentamente a necessidade de mostrar a radiografia da cidade, ou seja, o que está por dentro, numa análise não mais feita de modo aparente, mas na busca de se compreender a relação com o meio ambiente.

Para FRANCO,

A questão ambiental e ecológica vem trazer, portanto, as transformações profundas na compreensão do processo de produção e na organização econômica e espacial da sociedade contemporânea. Entretanto, o impacto real dessa consciência crescente sobre o ambiente construído, ainda deixa a desejar. As áreas urbanas têm sido vistas tradicionalmente como espaços mortos, do ponto de vista ecológico (FRANCO, 2001, p.75).

A importância das relações entre o ambiente construído e as formas de utilização dos recursos naturais resgata as implicações ocorridas no espaço urbano em função do seu uso e da sua apropriação.

O debate sobre o urbano é fundamental para se compreender o pro-



cesso de degradação do meio ambiente em áreas da cidade. A dicotomia entre as ciências da natureza e as ciências sociais tende a obscurecer as análises e a fragmentarem as discussões no que se refere às questões ecológicas e ambientais.

O espaço urbano, produto da construção social, é aqui analisado diante da expansão do crescimento da cidade contribuindo para a degradação ambiental. Os espaços da cidade tornaram-se locais de exclusão social, de favelas, de loteamentos irregulares, não sendo mais "privilégio" das grandes metrópoles. Isto decorre do modelo de expansão urbana desenvolvida nas diversas cidades e de suas formas de organização do espaço urbano (ROLNIK, 2004).

O ambiente entendido como habitat socialmente criado, configurado fisicamente e modificado pela ação antrópica (JACOBI, 2000), tem sido feito há muitos anos, porém, mudaram-se as suas formas de destruição.

Atualmente, o ser humano vivencia várias catástrofes no planeta como o acúmulo do lixo atômico, a destruição da camada de ozônio na atmosfera, as guerras deixando cidades arrasadas, devastando florestas, produzindo grandes impactos ao ambiente como a degradação dos solos e pondo em risco as espécies da fauna, da flora e dos grandes ecossistemas.

A natureza passa a ser alvo de depredação na medida em que o homem através da forma de utilização dos recursos, da condição inerente de exploração do capitalismo contribui para acelerar os impactos a natureza e aumentar os problemas sócio-ambientais. O ambiente agora modificado não é só o físico, mas o social onde se observam várias mudanças na paisagem em função dos interesses econômicos,

políticos e financeiros, haja vista as precárias condições em áreas urbanas vivenciadas pelas populações mais carentes e periféricas das cidades.

Se a sociedade tem buscado no plano político, econômico e tecnológico a alcançar a "modernização" e o seu desenvolvimento ela o faz de maneira a acirrar as contradições nas chamadas civilizações "pós-modernas", contribuindo ainda mais para por em risco o sistema ecológico e ambiental.

## **NATUREZA X CAPITAL**

O mundo hoje passa por uma intensa discussão a respeito da exploração dos recursos naturais não só em países ricos, mas também onde há a dependência econômica como nas áreas tropicais da África, Ásia e América. A interdependência dos recursos naturais: água, solo, água e ar junto aos recursos sociais se relacionam e influenciam na qualidade ou não do ambiente.

A situação ambiental do planeta deve ser revista do ponto de vista político uma vez que os países, por si só, não conseguem definir os destinos e o gerenciamento da forma de sua produção e organização social e espacial.

Neste sentido, fatores como internacionalização da economia e transnacionalização vêm inibir, de uma maneira ou de outra, os projetos nacionais de forma acentuada em países mais pobres.

Para FRANCO,

A crescente interdependência econômica mundial corre paralela em relação de interdependência ambiental planetária. As cadeias biológicas formadas por solos, ar, água e seres vivos invariavelmente são mundiais. Um distúrbio em qualquer um deles pode ocasionar efeitos desastrosos e



inesperados, distantes tanto no tempo quanto no espaço (FRANCO, 2001, p.42).

As alterações causadas ao ambiente mesmo quando este ocorre em espaços distantes e em tempos diferentes interferem na ecologia dos ecossistemas acelerando à sua degradação no planeta como um todo. Um problema local tende a influenciar numa dimensão global.

O aumento das áreas desérticas, as mudanças climáticas, o descongelamento das geleiras, a extinção de animais, enfim, todo tipo de desequilíbrio ecológico coopera para uma alteração no ecossistema do planeta proveniente da interação do meio social com o meio natural.

A luta pelos recursos naturais constituir-se-á nos próximos anos no principal foco de discórdia e de atritos entre países provocando o deslocamento do eixo das tensões internacionais – entendidas como os conflitos existentes na geopolítica mundial de ordem política, territorial, econômica ou religiosa no sentido Leste-Oeste para o Norte-Sul: países ricos x países pobres (ZYLBERSZTAJN, 1992).

Através do mercado em constante crescimento, a produção e o consumo se tornaram ilimitados, provocando a expansão infindável dos recursos naturais, degradando o potencial produtivo das nações dependentes e, em consequência disso, suas populações ficarão mais pobres (CORNELLY, 1991).

Essa dependência se expressa diante da Divisão Internacional do Trabalho – DIT onde os países mais pobres economicamente ficam submetidos a produzirem não o que necessitam, mas o que o mercado global exige deles.

No contexto da balança comercial, o resultado é deficitário porque a dependência de tecnologia externa é

maior em valores do que as exportações de matéria-prima ou mesmo de produtos industrializados haja vista a questão das barreiras impostas aos países não desenvolvidos das taxas de exportação.

O crescimento econômico como modelo de desenvolvimento a ser seguido pela maioria dos países no mundo a qualquer custo tem posto em xeque a capacidade de suporte da natureza, comprometendo os recursos naturais e pondo em risco a qualidade de vida da população.

O ritmo da natureza não é o mesmo estabelecido pelo capital. A natureza ao ser apropriada pelo homem, transformada em mercadoria, não é utilizada para satisfazer a sua subsistência, mas ao contrário, para a reprodução do próprio sistema econômico.

O consumo extremo da sociedade tem acelerado o processo de degradação da natureza, procurando cada vez mais aumentar a produção de energia para atender ao consumo exigido pelo homem. A subutilização dos recursos da natureza pode colocar em risco a capacidade de resiliência pelos impactos causados ao meio pelo homem.

Contudo, a natureza segue a um ciclo de constante transformação, mas o homem através de suas interferências, modifica-a alterando suas leis e também a si mesmo, antecipando o tempo da destruição.

Dessa forma, o homem se impõe em todos os lugares inimagináveis. Invade os oceanos para navegar, respira onde não há ar, avança em territórios em que não se encontra vida. Mudam-se as habitações, o alimento, enfim, altera-se a própria vida e o mundo.

MORAN explica:

Apesar das evidências de uma crise crescente, poucos são os que conseguem enxergar a seriedade des-

sa ameaça. A adaptação humana ao ambiente tem sido um processo tradicionalmente lento. No entanto, nos últimos cinquenta anos, as populações humanas consumiram a maior parte do petróleo que levou milhões de anos para se formar e geraram um volume de lixo sem precedentes (MORAN, 1994, p. 377).

A discussão levantada por este autor mostra as condições a que ficam submetidos os humanos em relação aos problemas dessa mesma adaptação. Se o homem consegue se fixar nas cidades com seus diferentes tipos de doenças, pode também sofrer as suas consequências, pois há certa "nuvem de poeira" que mascara o entendimento das contradições neste mesmo ambiente.

Na medida em que o coração do homem pulsa como qualquer inseto, seus músculos se contraem como qualquer anfíbio, sua respiração se parece com a de qualquer outro mamífero que se expressa como parte da natureza.

Por sua vez, o trabalho, uma ação consciente de benefício coletivo perdeu o seu sentido solidário, a finalidade torna-se outra, os objetivos estão longe dos interesses sociais. Isso vem ocorrendo ao longo da história e passou a ser uma relação desumana e contraditória, haja vista a separação que o homem faz entre o sujeito e o seu objeto.

Nas relações de produção, há uma grande divisão social do trabalho fazendo com que o homem se distancie de seu produto. A relação capital x trabalho o torna cada vez mais afastado e alienado, o que apenas representa uma função em que a técnica e a produção são mais importantes que o conhecimento.

Nos povos primitivos não havia o excedente. O trabalho servia apenas para suprir as suas necessidades e a

sua subsistência. A partir do momento em que a agricultura vai se alastrando, altera a natureza pela destruição derrubando florestas. As trocas tornaram-se desiguais, surgindo a noção de propriedade, de excedente e de desigualdade.

Mesmo quando se sabe que a ciência e a tecnologia têm aumentado a produção de bens materiais e de uma forma ou de outra tem ajudado o homem a melhorar as condições de vida tem por outro lado causado a destruição da natureza e a diminuição de seus recursos.

As cidades como lugar da morada e existência humana se transformaram em espaços de intensa urbanização, de conflitos sociais e da degradação ambiental e social. Verifica-se hoje, na questão da equidade do trabalho e das conquistas sociais a tendência de se agravar ainda mais.

A diminuição do número de empregos, a grande competição no mercado de trabalho tem produzido um manancial de excluídos. Rattner ao escrever o prefácio do livro de ACSELRAD diz que:

Em nome do progresso, implementa-se uma política de crescimento econômico perverso, gerando bens e serviços sofisticados para um número relativamente pequeno de consumidores, cada vez com menor quantidade de trabalho. Milhões de trabalhadores são descartados do processo de produção e, em consequência, de um relacionamento significativo com o grupo de seus pares e com o mundo ao redor (ACSELRAD, 2001, p.10).

Quando as formas de produção e os seus produtos passam a ter outro significado, a mercadoria, fruto da produção, torna-se sujeito e com outra finalidade, a de re-produção do capital,





enquanto o trabalho, ou seja, a força humana agora é o seu objeto.

Diferentemente nas primeiras comunidades os meios de produção eram de todos e para todos. Nesta época, a natureza, ao contrário do que se pensa, não estava ameaçada. Tudo podia se acabar e começar de novo tanto os animais como os vegetais, caracterizando a ordem versus caos.

Hoje quem corre perigo é o próprio homem. O crescimento da população, a multiplicação das atividades econômicas, o processo de industrialização e de urbanização têm influenciado de maneira direta em nosso habitat.

Devido a este procedimento há a diminuição da matéria-prima, a destruição das florestas, a poluição dos rios, a contaminação dos mares, o aumento do chamado "buraco negro" (área destruída no espaço a partir do aumento de gases nocivos à atmosfera) e o "efeito estufa" – espécie de escudo protetor, isto é, aquele que impede a fuga dos raios solares refletidos pela terra sob a forma de calor para o espaço pelos "gases estufa", proporcionando o equilíbrio necessário à nossa sobrevivência. Sem ele, a humanidade teria dificuldades para viver (ZYLBERSZTAIN, 1992).

O surgimento de habitações nas encostas, de favelas, de cortiços na cidade sem luz e sem ar, do lixo urbano e da falta de saneamento básico tem causado o desequilíbrio no meio urbano. Quando se refere aos recursos ambientais, o ecológico e o social não devem estar desvinculados um do outro. A questão da pobreza quanto ao crescimento acelerado da população, a própria destruição dos recursos e a degradação do meio ambiente estão dialeticamente conectados (FRANCO, 2001).

A degradação do ambiente se acentua na medida em que a ação an-

trópica, diante de suas atividades passou a depender do solo, do ar, da água e também dos processos ecológicos e da qualidade do meio ambiente interferindo diretamente na saúde, no bem estar, no emprego, na recreação e nas cidades. O ambiente afeta a própria sociedade: homens, mulheres, jovens e idosos (FRANCO, 2001).

Pode-se dizer que as condições ambientais de um determinado lugar se relacionam às condições de classe social existente por uma determinada população causando um impacto desigual no ambiente.

## **TÉCNICAS E TECNOLOGIAS**

É com a técnica que o homem mantém a sua inter-relação com a natureza, com o mundo abiótico e com outros seres vivos, ampliando neste sentido os seus conhecimentos a respeito de determinados locais.

As formas como se estabelecem as relações técnicas da sociedade e o seu ambiente não devem ser esquecidas nem a necessidade de se respeitar às leis físico-químicas e biológicas, do contrário, as relações sociais e as relações técnicas como produto dialético, pode produzir diferentes resultados ora desenvolvendo-os, ora tornando-os mais agudos.

Segundo FOLADORI (2001, p. 17) "as relações técnicas são aquelas que o ser humano estabelece com os outros seres vivos e com o meio abiótico no processo de produção de sua vida; as relações sociais são aquelas que estabelecem entre os seres humanos para o mesmo fim." No que diz respeito às questões referentes à sua degradação, envolve-se dessa maneira com as técnicas e as relações sociais de produção estabelecidas na sociedade.



Surge a discussão contemporânea entre os diferentes enfoques na crise ambiental. De um lado a crença em que o desenvolvimento tecnológico resolveria todos os problemas causados ao ambiente, de outro, justamente o contrário, é esta mesma tecnologia a sua geradora.

É interessante observar que nenhuma geração parte do zero como ocorre em outras espécies. Diferentemente, os homens herdaram os seus meios de produção, uma vez que cada sociedade os regula e os distribui, condicionando a reprodução da sociedade, sua cultura e o relacionamento com o ambiente.

Segundo FOLADORI,

A revolução mais importante operada com o surgimento do gênero *Homo* não foi a fabricação de instrumentos, mas a consequência que isso trouxe para as relações entre congêneres. A regulação das relações entre congêneres se realizou cada vez mais com base na distribuição de coisas, matérias e cada vez menos a partir de leis biológicas. A história das relações sociais de produção mostra múltiplas formas de distribuição dos meios de produção, restringindo, segundo o caso, o acesso de uns e outros grupos sociais e estabelecendo assim relações particulares de dependência, hierarquia e exploração. Com isso, as relações sociais comandaram as relações técnicas e, daí, o comportamento com o meio ambiente em geral (FOLADORI, 2001, p.85).

É com este jogo dialético entre relações sociais e a técnica que a sociedade e o seu ambiente vão sendo construídos, criando resultados ora favoráveis, ora desfavoráveis. A cidade, lugar das relações sociais mais intensas e da divisão social do trabalho está mediado por estas mesmas relações técnicas.

Isto implica em dizer que neste espaço tem-se dado à idéia de desenvolvimento, de organização social e ecológica.

No campo da análise ambiental, as cidades não deveriam permanecer somente sob a ótica da técnica, pois se estaria reduzindo a realidade aos seus limites de natureza física, ou seja, o homem se defrontando com a natureza e vice-versa (FOLADORI, 2001).

Os problemas ambientais, os desequilíbrios nos vários ecossistemas, não é em sua essência uma questão técnica que se possa resolver somente por esse tipo de recurso.

A análise entre natureza e sociedade deve ultrapassar o conceito da técnica, considerando também os interesses políticos e econômicos envolvidos e as implicações que se tem através das formas de utilização dos recursos naturais feitos pelo homem de maneira insustentável.

O papel da ciência e da tecnologia tornou-se fundamental à medida que a tecnologia poderá reduzir o consumo mundial e o desperdício de matérias-primas, desacelerando a produção dos recursos não renováveis. Pode também resultar em novos tipos de poluição, inclusive entre os países pobres ou de industrialização recente onde tem ocorrido a degradação do meio.

As pesquisas e o desenvolvimento de novas tecnologias deverão ocorrer diminuindo os impactos ambientais, produzindo a mesma quantidade de energia no mundo.

Sabe-se que os países subdesenvolvidos consomem tanta energia quanto os países industrializados e, por volta do ano de 2025, mostram os estudos que haverá um colapso no mundo. Assim, pretende-se buscar novas fontes para a preservação do meio ambiente, reduzindo os gastos com os insumos energéticos.



As preocupações com a matriz energética do mundo têm prejudicado o ambiente, alterando o curso dos rios, destruindo a fauna e a flora do planeta. Outras fontes podem contribuir para a contaminação dos solos como o uso da energia nuclear, trazendo sérios problemas para a humanidade.

A interferência no meio ambiente com a produção de energia nuclear que acontece pela fissão ou pela quebra do núcleo do átomo tem contribuído para aumentar o debate sobre o uso que se faz dessa energia. Para os ambientalistas e parte dos cientistas, a energia nuclear traria mais danos que benefícios à humanidade porque um dos seus principais problemas está na sua utilização segura e na dificuldade de se evitar a contaminação do ambiente.

Contudo há muito em que se aprofundar, pois mesmo o termo "energias renováveis" e "energias limpas" causam controvérsias quanto ao impacto produzido ao meio ambiente. A poluição do planeta relaciona-se ao modelo econômico adotado pela sociedade de consumo. As tecnologias modernas prometem maior eficiência na busca da diminuição da poluição, preservando o meio ambiente e dando segurança, porém, ainda muito pouco tem sido feito para minimizar as ações feitas pelo homem ao ambiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas humanas têm conseguido alterar de maneira indevida o ambiente natural e o social ao longo da sua história ao invés de manter o seu equilíbrio. A questão da degradação ambiental não tem como causa as técnicas e as tecnologias usadas pelo homem com a natureza, mas tem haver com as políticas e o seu uso. As

relações técnicas são produtos das relações humanas e sociais que passam a determiná-las. O modelo econômico calcado num projeto em que o paradigma é acelerar a acumulação e a riqueza de poucos.

Tem-se produzido cidades não sustentáveis, contribuindo para o agravamento do meio ambiente em áreas de proteção e conservação ecológica e ambiental. Com base num crescimento urbano desequilibrado sem levar em consideração os aspectos sociais, ambientais, éticos e ecológicos de preservação da cultura bem como de políticas favoráveis na obtenção de práticas que possam reduzir as desigualdades sociais são inevitáveis o acirramento das contradições sociais e da degradação ambiental.

Contudo, cabe ressaltar a importância das novas tecnologias em que se obtenham maiores ganhos sociais sem, entretanto, causar perdas ambientais, mas da busca de energia que possa contribuir na conservação e preservação do ambiente, reduzindo, ao máximo, os impactos ao espaço construído pela sociedade.

## REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H.(org). A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Rio de Janeiro DP&A, 2001.

CORNELY, S.A. Introdução à ecologia social. Serviço social e sociedade n. 38 ano XIII, 1991.p.21-29.

FOLADORI, G. Limites do desenvolvimento sustentável. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2001.

FRANCO, M. A.de, R. Planejamento ambiental para a cidade sustentável. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001.



JACOBI, P. Cidade e meio ambiente – percepções e práticas em São Paulo. São Paulo: Annablume, 2000.

MORAN, E. F. Adaptabilidade humana: uma introdução à antropologia ecológica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

ROLNIK, R. A cidade brasileira: uma ou muitas? Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, São Paulo, n. 2, p. 22-64, abr./mai./jun. 2004.

ZYLBERZTAJN, D. A tragédia ou o melhor dos mundos. Impasses e limites do debate ambiental. Revistas novos estudos – Cebap, no. 33. pp 147-156. São Paulo, 1992.



# SACOLAS PLÁSTICAS BIODEGRADÁVEIS – UMA PARTE DA SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS ASSENTAMENTOS HUMANOS



João de Araújo Jr<sup>1</sup>  
Helio Wiebeck<sup>2</sup>

ARAÚJO JR, J. ; WIEBECK, H. *Sacolas plásticas biodegradáveis – uma parte da solução para o problema dos resíduos sólidos nos Assentamentos Humanos*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p79-85, 2011.

## RESUMO

Neste artigo, inicialmente revisamos a correlação entre o crescimento da Indústria de Embalagens e o desenvolvimento dos Mercados Emergentes, discutindo a participação crescente dos materiais plásticos nos resíduos sólidos urbanos municipais como uma consequência da maior utilização de produtos industrializados e seu impacto ambiental nos Assentamentos Humanos. Na sequência, descrevemos as possíveis soluções existentes no Mercado para minimizar este problema, e dentre elas focamos os materiais plásticos biodegradáveis para sacolas de supermercado, informando detalhes de natureza técnica que permitem um melhor entendimento desta nova classe de materiais.

**Palavras-chave:** *Assentamentos Humanos, Polímeros Biodegradáveis, Materiais para Embalagem, Sacolas de Supermercado*

- 
1. M. Sc. Escola Politécnica da USP – Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais
  2. PhD. Faculdades Anhanguera – unidade Portal da Colina - Sorocaba, e-mail: hwiebeck@usp.br



## ABSTRACT

*In this article we start by reviewing how the Growth of the Packaging Industry is tied to the development of the Emerging Markets, and discuss the increasing participation of the plastic materials in municipal solid wastes – mainly associated with the packaging of finished goods and how that impacts in the Human Settlements. After that we describe the possible solutions available in the Market place to mitigate this environmental problem, and among these solutions, we focus on the Biodegradable Packaging Materials for shopping bags, providing the technical background that allows a deeper understanding of this innovative class of materials.*

**Key-words:** Human Settlements, Biodegradable Polymers, Packaging Materials, Shopping Bags

## PLÁSTICOS NOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

Os assentamentos humanos atuais se caracterizam por graves distorções: um patamar de riqueza e consumo jamais atingidos coexistem com a miséria, degradação ambiental e a poluição. Neste contexto, surge o conceito do Desenvolvimento Sustentável, buscando conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e, ainda, combater a pobreza no mundo. A proteção ambiental é necessariamente um dos protagonistas do Desenvolvimento Sustentável, e não apenas um ator coadjuvante <sup>1</sup>.

A preservação do meio ambiente inclui a otimização dos resíduos ge-

rados pela Sociedade, tanto em sua quantidade, como na capacidade da Natureza de absorvê-los de maneira rápida e que possibilite o reaproveitamento da energia e biomassa retida nestes resíduos. O consumo global de plásticos é superior a 200 milhões de toneladas anuais, com um crescimento de 5% ao ano, sendo responsável por grande parte da demanda atual por petróleo e gás natural.

No chamado grupo dos BRICs, (grupo de países emergentes constituído pelo Brasil, Rússia, Índia e China), e em especial no Brasil, o Mercado de Embalagens e seus insumos é bastante promissor, pois a utilização de embalagens tem uma relação direta com o crescimento do Produto Interno Bruto, tendo uma projeção ano a ano superior a 5% <sup>2</sup>.

Outro fator que potencializa o consumo de embalagens é a própria crise financeira que assolou o mundo entre 2008 e 2009, e ainda traz suas sequelas até os dias de hoje. Estudos da LatinPanel, a maior empresa de pesquisa de consumo domiciliar da América Latina, apontam que em 2009 os gastos das famílias brasileiras com alimentação dentro do lar subiram 14%, enquanto que a alimentação fora do lar, que vinha historicamente subindo a taxas acima de 20%, subiu apenas 10%: mais tempo em casa aumenta o consumo dos gastos no varejo de auto-serviço.

Segundo Ana Fioretti, diretora executiva da Latin Panel, "(...) as pessoas só querem sair de casa se for para abastecer a despensa" <sup>3</sup>. Enquanto até o final do século 20 os brasileiros preparavam a maior parte dos alimentos a partir de insumos estritamente agrícolas e carnes frescas, nos dias atuais praticamente tudo é adquirido em supermercados na forma "pré-pronta", já





industrializada, crescendo assim o número de embalagens plásticas, de papéis, depósitos de vidros e metais que são descartados após o uso.

A grande quantidade de lixo gerada pode levar a uma série de problemas, já que o meio ambiente leva muito tempo para decompor alguns detritos provenientes de descartes industriais e domésticos. Na composição do Resíduo Sólido Urbano (RSU), 35% do lixo é constituído por materiais potencialmente recicláveis (papel, metais, vidros, plásticos, alumínio etc). Dentre estes, os materiais poliméricos (largamente utilizado em embalagens) apresentam-se, com um volume cada vez maior em sua composição <sup>1</sup>.

Se pensarmos em nossas marcas de produtos de consumo preferidas, certamente constataremos que muitas delas ao longo do tempo migraram de embalagens metálicas, de vidro, papel ou cartão para embalagens plásticas. Plásticos como o polietileno (PE), poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(cloreto de vinila) (PVC), poliestireno (PS) entre outros têm sido largamente utilizados em embalagens pela sua grande disponibilidade aliada a baixos custos, e por causa de suas excelentes propriedades mecânicas, barreiras a gases e características de termosselagem. No entanto, atualmente sua utilização deve ser restringida por que quando comparados ao materiais tradicionais, estes plásticos são de difícil reutilização ou assimilação pela natureza. Além disso, quando utilizados para embalagens de alimentos, a contaminação com resíduos torna a reciclagem bastante limitada e às vezes economicamente inviável.

Como consequência disto, anualmente milhares de toneladas de embalagens plásticas são enterradas ou jogadas em lixões urbanos, o que leva a

gestão de resíduos nos municípios ao colapso. Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – Abrelpe, o Brasil produziu quase 61 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) em 2010, o que significa uma média de 378 kg de lixo por ano para cada brasileiro. Este volume é 6,8% superior ao registrado em 2009 e seis vezes superior ao índice de crescimento populacional urbano apurado no mesmo período <sup>4</sup>.

Dentre os diversos tipos de embalagen plásticas encontradas no mercado, uma que se destaca pelo seu impacto ambiental no meio urbano é a sacolinha de supermercado. Existem três tipos de resinas plásticas para este fim:

1. Sacolas de polietileno de alta densidade (PEAD) – que são as que neste artigo chamaremos de “Sacolas Convencionais”;
2. Sacolas oxi-degradáveis, que são sacolas de PEAD aditivadas com até 3% de compostos orgânicos contendo metais de transição e que propiciam a degradação acelerada em determinadas condições;
3. Sacolas biodegradáveis, constituídas por resinas de origem sintética ou de fontes renováveis que em curto período de tempo (e também em determinadas condições) podem ser degradadas a um nível mais elementar, a saber, gás carbônico, água e sais minerais.

Não é nosso objetivo discutir as vantagens e desvantagens desses di-

ferentes materiais. Algumas publicações na literatura indicam que não há uma vantagem real das sacolas oxido-degradáveis ou biodegradáveis frente às sacolas convencionais, e que a reeducação dos consumidores visando evitar o desperdício seja a solução<sup>5</sup>. Outros argumentam que não há ainda estudos comparativos conclusivos a ponto de apontar qual o insumo de menor impacto ambiental<sup>6</sup>. No entanto, com o estabelecimento de regulamentações específicas sobre o assunto (como a NBR 15448), a tecnologia dos chamados aditivos pró-oxidantes tem caído em descrédito<sup>7</sup>. Em função disso, vamos na próxima seção restringir o escopo de estudo para as sacolas biodegradáveis, buscando entender com um pouco mais de profundidade as resinas utilizadas na sua fabricação. Evitaremos ao máximo os tecnicismos da Ciência de Polímeros e Química Orgânica, mantendo o foco na descrição qualitativa das tecnologias existentes.

Plásticos biodegradáveis para sacolinhas de supermercado – discussão

É sabido que o brasileiro, após o uso de sacolinhas plásticas para transporte das compras do supermercado, as reutiliza tipicamente no acondicionamento do lixo da cozinha e do banheiro. Leis que pura e simplesmente proibam o uso das sacolinhas teriam por conseguinte apenas um efeito paliativo: na verdade apenas atuariam a demanda de compras de sacos de lixo. Além disso, este tipo de iniciativa promoveria o descarte de lixo diretamente nas latas e containeres plásticos de coleta, que podem tombar no caso de enchentes e o derramamento de seu conteúdo obstruiria galerias de esgoto, além de contaminar o solo com o chorume<sup>5</sup>. É importante comentar que as leis municipais vigentes em cidades como São Paulo, Guarulhos e Jundiaí não estão

banindo completamente as sacolinhas em prol das sacolas reutilizáveis; na verdade proíbem apenas as sacolinhas convencionais, permitindo a utilização de sacolas que sob determinadas condições apresentam degradação rápida no meio ambiente (em semanas ou meses, contra os 300 anos necessários para degradar uma sacolinha convencional no meio ambiente<sup>5</sup>).

Ao permitir a utilização desses insumos, as referidas leis possibilitam que as cerca de 250 empresas que hoje fabricam sacolas de supermercado possam optar pelas novas resinas e continuar no mercado, mantendo os 30 mil empregos diretos e 100 mil indiretos gerados pelo setor. É certo que as matérias primas para a fabricação das “sacolas verdes” oneram o custo do produto, mas a nova regra vale para todos os fabricantes e portanto o preço de mercado sobe naturalmente. Um contra-ponto importante para a efetiva implementação destas Leis é a própria constitucionalidade das mesmas, isto porque em 2010 foi regulamentada a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS)<sup>8</sup>, que por ser uma lei federal transcende as normativas municipais e não faz nenhuma menção a tecnologias específicas<sup>5</sup>.

Neste momento algum leitor poderia estar se perguntando por que até agora não falamos em Reciclagem das sacolinhas de supermercado. Embora a reciclagem seja uma possível e necessária solução, ela sozinha não consegue atender todo o volume de resíduos gerado – até mesmo porque no caso das sacolinhas a viabilidade econômica do processo de reciclagem é discutível. Segundo Jared Blumenfeld, EPA: “Existe uma economia ingrata por trás da reciclagem de sacolas plásticas. Processar e reciclar uma tonelada de sacolas plásticas custa US\$ 4000. A mesma quantidade se vende no mercado a

US\$ 32.” Esta afirmação já foi bastante discutida e contestada<sup>9</sup>, mas de fato a aglutinação das sacolinhas – etapa do processo de reciclagem mecânica onde os insumos têm seu volume reduzido para posteriormente serem extrudados – é muito pouco eficiente devido à dificuldade de compactação mecânica das sacolinhas. Embora não haja trabalhos na Literatura salientando este ponto, esta é uma característica muito conhecida pelos recicladores do Brasil.

Na busca por novas soluções e como alternativa aos polímeros convencionais, os polímeros biodegradáveis vêm se destacando cada vez mais. Busca-se um material com durabilidade em uso e rápida degradação após o descarte. Estes materiais se constituem em compostos que devido à ação de microorganismos (fungos e bactérias) e macroorganismos serão degradados a compostos de baixa massa molar. Outra característica importante refere-se ao fato dos mesmos serem em sua maioria provenientes da biomassa, em contraposição à origem fóssil e limitada dos polímeros sintéticos<sup>10</sup>.

Os polímeros biodegradáveis com aplicações em sacolas de supermercado tem algo em comum, que é sua estrutura química: são quimicamente classificados como poliésteres – produtos da reação entre duas funções orgânicas: ácidos carboxílicos e álcoois. São subdivididos em <sup>11</sup>:

1. Blendas (misturas) de amido e poliolefinas.
2. Polímeros sintéticos cujos monômeros têm origem de fontes renováveis;
3. Polímeros naturais obtidos da fermentação controlada de cana de açúcar ou milho, o poli(ácido láctico);

4. Blendas dos materiais descritos em 2 e 3.

### ***Blendas de amido e poliolefinas***

Embora tenhamos classificado o amido (que é um polissacarídeo) como um poliéster, tecnicamente o amido tem ligações glicosídicas – reações entre um hemiacetal (que pode ser considerado como um derivado de um ácido carboxílico) e um álcool. Polímeros sintéticos poliolefínicos derivados do petróleo como o polietileno ou poliésteres podem ser misturados com diferentes porcentagens de amido. O amido é consumido por ação microbiana, e este processo acaba acelerando a fragmentação/desintegração da estrutura do polímero sintético. Este processo pode levar poucas semanas se a porcentagem de amido exceder 60% - o limite acaba sendo a própria processabilidade do material resultante. Como exemplo, citamos o filme Ecobrás, lançado pela Corn products no Brasil. Trata-se de uma blenda de amido com poliésteres biodegradáveis da BASF.

### ***Polímeros sintéticos cujos monômeros têm origem de fontes renováveis***

Poliésteres sintéticos, obtidos pela condensação de glicóis (diálcoois) e ácidos dicarboxílicos, reúnem “o melhor dos dois mundos”: apresentam as propriedades mecânicas de resinas sintéticas e ao mesmo tempo são biodegradáveis. No Brasil, a BASF têm tido muito êxito com a linha Ecoflex, polímeros obtidos a partir da condensação do 1,4-Butanodiol com ácido tereftálico e ácido adípico<sup>12</sup>. A demanda por este produto tem crescido de maneira tão importante que no começo de 2011 a empresa divulgou seus planos de aumentar a capacidade de produção de



sua fábrica localizada em Ludwigshafen, na Alemanha, de 14 mil para 74 mil toneladas ao ano<sup>13</sup>.

### ***Polímeros naturais obtidos da fermentação controlada de cana de açúcar ou milho, o poli(ácido láctico) o PLA.***

O PLA é um dos biopolímeros mais promissores. É reciclável e apresenta acelerada biodegradação quando submetido a condições de compostagem (aterramento em solo rico em micróbios, alta umidade e temperaturas entre 50 e 70 graus centígrados). Uma limitação do PLA (assim como outros biopolímeros) é sua processabilidade, devido ao alto módulo de elasticidade e baixa porcentagem de alongação. Um dos PLAs de maior êxito no mercado é o produzido pela NatureWorks LLC<sup>12</sup>.

### ***Blendas (misturas) de poliésteres sintéticos com PLA***

Uma das iniciativas de maior sucesso nos últimos tempos é o filme Ecovio, da BASF, que é uma blenda de 55% de Ecoflex com 45% de PLA da NatureWorks LLC. Esta mistura de polímeros apresenta alta compatibilidade e excelente desempenho na extrusão, sem prejudicar sua biodegradabilidade.

Por fim, vale salientar que polímeros de origem de biomassa (ou biopolímeros) não são necessariamente biodegradáveis. Por exemplo, o *polietileno verde* lançado pela Braskem<sup>14</sup>, embora tenha o mérito de evitar a utilização de insumos de origem fóssil, tem uma degradação tão lenta quanto um PE de origem sintética.

## **CONCLUSÕES**

Podemos dizer que, se a Reciclagem foi um grande tema de pesquisas e discussões até o final dos anos 90, os estudos em torno dos plásticos biodegradáveis constituem a “nova moda”, devido à demanda latente por um melhor entendimento da correlação Estrutura-Propriedade para estes materiais. Os artigos relacionados a polímeros biodegradáveis tipicamente encontrados na literatura<sup>15 e 16</sup> tem foco nas alterações de funcionalidade dos filmes biodegradáveis ao longo da degradação, mas não em uma análise aprofundada dos mecanismos a nível microscópico envolvidos na biodegradação. Acreditamos, portanto, que nos próximos anos veremos um maior foco nas publicações científicas relacionadas aos mecanismos de biodegradação desta nova classe de materiais – estabelecendo uma relação estrutura-propriedade. Os poliésteres obtidos de fontes renováveis são decididamente a classe química de compostos de maior potencial, embora geralmente suas propriedades mecânicas ainda precisam ser melhoradas para chegar ao nível de excelência dos plásticos derivados do petróleo.

Dada a importância da utilização de embalagens, seja para proteger o produto contido na mesma ou fortalecer a sua marca, as pesquisas em polímeros biodegradáveis em última análise contribuem para o desenvolvimento do Modelo de Sustentabilidade que se visualiza para nossa geração, haja vista que estes estudos indicarão soluções para a redução dos resíduos sólidos descartados no Meio Ambiente.



## REFERÊNCIAS

- 1-Fechine, J.M.G.; Plástico Moderno, Jan 2010, pp. 423-435;
- 2-Hayasaki, M.; Blog da Pack – Os Desafios e oportunidades da Indústria da Embalagem em 2010, em <http://www.pack.com.br/blog/> (acessado em 22/02/2010);
- 3-Palhares, W.; EmbalagemMarca; 124, pp. 18-26 (Dez 2009);
- 4-Filho, C.S.; Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil 2010, em <http://www.paginasustentavel.com.br/gestao-ambiental/> (acessado em 14/05/2011);
- 5-Informativo CRQ-IV; Ano 20 - Nº 110 - Jul/Ago 2011, Seção Meio Ambiente, pp. 6-7, em [http://www.crq4.org.br/default.php?p=informativo\\_mat.php&id=988](http://www.crq4.org.br/default.php?p=informativo_mat.php&id=988) (acessado em 01/09/2011);
- 6-Scott, G. Comment on EVO4221 “Assessing the Environmental Impacts of Oxo-degradable Plastics Across their Life-cycle”, Março de 2010, em [http://www.biodeg.org/files/uploaded/biodeg/GS\\_comment\\_on%20EVO4221\\_at\\_PKW\\_16.03.10.pdf](http://www.biodeg.org/files/uploaded/biodeg/GS_comment_on%20EVO4221_at_PKW_16.03.10.pdf) (acessado em 03/09/2011);
- 7-Fechine, G. J. M.; Rosa, D. S.; Rezende, M.E.; Demarquette, N.R. Polymer Science and Engineering, 49 (1) (2009) pp.123-128;
- 8-Política Nacional dos Resíduos sólidos (PNRS), em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) (acessado em 29/08/2011);
- 9-<http://www.thetruthaboutplasticbags.com/facts.html> (acessado em 03/09/2011);
- 10-Faria, L.I.L, Falcone, D.M.B., Agnelli, J.A.M. Polímeros: Ciência e Tecnologia, 17 (1) (2007), pp. 5-9;
- 11-Siracusa, V.; Rocculi, P.; Romani, S. Dalla Rosa, M. Trends in Food Science & Technology, 19 (2008), pp. 634-643;
- 12-Harada, J. Linha BASF de Biopolímeros Biodegradáveis e Compostáveis, apresentação realizada no evento PlastShow (Abril de 2008) e disponível em <http://www.abpol.com.br/arquivos/12secomtec/Polimeros-de-Fontes-Renovaveis.pdf> (acessado em 28/07/2011);
- 13-Site da BASF, em <http://www.basf.com.br/?id=6358> (acessado em 03/09/2011);
- 14-Site da Braskem. Braskem tem o primeiro Polietileno verde certificado do Mundo, em [http://www.braskem.com.br/site/portal\\_braskem/pt/sala\\_de\\_imprensa/sala\\_de\\_imprensa\\_detalhes\\_6062.aspx](http://www.braskem.com.br/site/portal_braskem/pt/sala_de_imprensa/sala_de_imprensa_detalhes_6062.aspx) (acessado em 07/07/2011);
- 15-Rosa, D. S., Franco, B.L.M., Calil, M.R. Polímeros: Ciência e Tecnologia, 11 (2) (2001), pp. 82-88;
- 16-Ghosh, R.N; Ray, B.C. J. of Polym. Materials; 21 (4) (2004) pp. 425-437.







# INSALUBRIDADE E A APOSENTADORIA ESPECIAL PARA O PROFISSIONAL DE ENGENHARIA



Odair Laurindo Filho<sup>1</sup>

LAURINDO FILHO, O. *Insalubridade e a aposentadoria especial para o profissional de engenharia*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, n<sup>o</sup>1, p87-94, 2011.

## RESUMO

Todo trabalhador que desenvolve atividades consideradas insalubres, na forma da lei, têm direito de receber adicional de insalubridade em seus vencimentos, e também requerer aposentadoria especial. As atividades que são consideradas insalubres são aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância, fixados em razão da natureza e da intensidade do agente nocivo e do tempo de exposição aos seus efeitos. Para os engenheiros e outros profissionais, observada a legislação vigente em diferentes períodos do labor profissional, as vantagens podem ser grandes em relação à outras profissões e/ou atividades profissionais desenvolvidas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Insalubridade; Aposentadoria Especial; Profissional de Engenharia*

- 
1. Professor MSc da Universidade de Marília (Cursos: Engenharia: Alimentos, Civil, Elétrica e Produção Mecânica; Superior Tecnologia: Alimentos e Manutenção Industrial) Engenheiro Mecânico (UNESP, Ilha Solteira-SP – ago/1992) Engenheiro de Segurança do Trabalho (UFSCar, São Carlos-SP – ago/1996) Mestre em Engenharia Mecânica (EESC-USP, São Carlos-SP – ago/1998)



## ABSTRACT

*Every employee who conducts activities considered unhealthy, according to the law, are entitled to receive additional health hazards in their salaries, and also require special retirement. Activities that are considered unhealthy are the ones who, by their nature, working conditions or methods, expose employees to health hazards above the tolerance limits fixed because of the nature and intensity of the noxious agent and the time exposure to its effects. For engineers and other professionals, subject to the legislation at different times of professional work, the benefits can be large relative to other professions and / or professional activities developed*

**KEY WORDS:** *Unhealthiness; Special Retirement, Professional Engineering*

## 1. INTRODUÇÃO

Os acidentes do trabalho são nocivos sob todos os aspectos em que possam ser analisados e suas conseqüências podem ser analisadas e registradas de diferentes maneiras, enfocando-se o lado humano, social econômico etc. E, o lado humano do acidente é o que mais assusta e amedronta as pessoas, porque é aquele que fere o trabalhador o mais aceito como acidente do trabalho. Assim, dado a ocorrência de um acidente do trabalho, suas conseqüências atingem os três segmentos envolvidos em uma relação trabalhista, ou seja: o trabalhador acidentado, o empregador e o Governo Federal, com o ônus do pagamento, através do Instituto Nacional do Seguro Social – INSS, de benefícios Previdenciários ao trabalhador acidentado ou a seus dependentes, tais como:

auxílio-doença, aposentadoria por invalidez e pensão por morte; pagamento de despesas médico-hospitalares no tratamento do acidentado; etc.. (ZOUCHIO, 1.971) (GONÇALVES 1.996).

Acidente do trabalho pode ocorrer exercício das atividades no trabalho ou em seu trajeto para a empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução, temporária ou permanente, da capacidade para o trabalho. É caracterizado tecnicamente por perícia médica realizada pelo Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, mediante a identificação do acidente entre o trabalho e o agravo (lesão, transtorno e/ou distúrbios de saúde, doenças e/ou outras disfunções e até morte).

As doenças geradas pelo desempenho das atividades e adquiridas nos ambientes de trabalho são equiparadas ao acidente do trabalho, e geralmente estão ligadas ao desenvolvimento do trabalho em condições penosas e/ou agressivas à saúde do trabalhador devido à exposição a agentes de nocivos. Ainda, nestas condições, onde o ambiente de trabalho é considerado insalubre, o trabalhador terá direito à adicional de salário e a aposentadoria especial, comprometendo ainda mais o caixa do sistema previdenciário.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é a partir da consideração dos conceitos de acidente de trabalho e doenças ocupacionais descritos, apresentar as normas técnicas sobre enquadramento de ambientes insalubres e discutir a legislação previdenciária para aposentadoria especial dos profissionais de Engenharia.



### 3. AMBIENTES INSALUBRES E O CONCEITO DE INSALUBRIDADE

Saliba e Corrêa (2009, p. 13.14), afirmam que “a higiene do trabalho, no campo da saúde ocupacional, é uma ciência que aborda o reconhecimento, avaliação e controle dos agentes agressivos capazes de levar o empregado a adquirir doença ocupacional.” E Martins (MARTINS, 2009. p. 218), afirma que “a insalubridade estará evidenciada, quando o empregado estiver exposto a agentes nocivos à sua saúde.” E ainda, Saliba e Corrêa (2009. p. 11), definem que “a palavra insalubre vem do latim e significa tudo aquilo que origina doença, e a insalubridade é a qualidade de insalubre.”

O conceito legal de insalubridade é aceito conforme descrito nos termos do artigo 189 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, ou seja: serão consideradas atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos (BRASIL, 2009).

O trabalho insalubre é aquele que causa danos à saúde e provoca doenças no trabalhador, devido o mesmo se expor a agressão de agentes físicos, químicos ou biológicos além dos níveis de tolerância determinados pelo Ministério do Trabalho, em virtude da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos. Desta forma, observa-se que o trabalhador terá direito adicional de natureza salarial e a aposentaria especial.

Cardella define a área de insalubridade como sendo “aquela onde o agente opera com capacidade agres-

siva suficiente para ocasionar danos de forma crônica. A condição de insalubridade não depende unicamente da habilidade agressiva do agente, mas, igualmente, do tempo de exposição. Para cada habilidade agressiva existe um espaço de tempo, acima do qual o trabalho é avaliado como insalubre, ou seja, a quantidade absorvida é capaz de causar lesão ao longo do tempo. Superada determinada concentração, alguns agentes têm capacidade agressiva suficiente para tornar a condição insalubre, independente do tempo de exposição” (2008. p. 220).

Nos casos em que a insalubridade não pode ser neutralizada ou eliminada, o trabalhador tem direito a percepção do adicional previsto na Lei (arts. 189 e seguintes da CLT), e para tanto se faz necessário a constatação dos agentes insalubres através de Laudo Técnico das Condições do Ambiente de Trabalho - LTCAT, considerando a avaliação qualitativa ou quantitativa do agente agressor. Assim, para caracterizar a insalubridade, é preciso que o trabalhador preste serviços em condições de trabalho conforme previsto no enquadramento da Norma Regulamentadora número 15 (NR-15), aprovadas pela Portaria nº 3.214, de 1978, do MTE. (Brasil, 2011)

A avaliação quantitativa se dá considerando o chamado limite de tolerância, que diz respeito à concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador durante sua vida laboral. (Saliba e Corrêa, 2009).

A insalubridade será caracterizada pela exposição do trabalhador a agentes nocivos à sua saúde, ou seja, exposição aos agentes insalubres que se dividem em três grupos de riscos



ambientais diferenciados: agentes físicos, químicos e biológicos, que podem estando presentes no ambiente de trabalho, e que em função de sua natureza, concentração e/ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de acarretar danos à saúde do trabalhador.

Por norma consideram-se como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos, além de riscos ergonômicos e riscos de acidentes, existentes nos locais de trabalho e que venham a causar danos à saúde dos trabalhadores. Para efeito de entendimento deste trabalho, devem-se considerar como agentes de riscos:

- físicos: as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, calor, frio, pressão, umidade, radiações ionizantes e não-ionizantes, vibração, etc.;
- químicos: as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos gases, neblinas, névoas ou vapores, ou que seja, pela natureza da atividade, de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão; e,
- biológicos: as bactérias, vírus, fungos, parasitos, entre outros.

A nocividade (agressões) dos agentes de riscos, normalmente, são percebidas a longo prazo, observado que o agente insalubre vai minando as resistências do organismo humano de forma lenta, gradativa e cumulativa.

## 4. LEGISLAÇÃO

A legislação previdenciária dispõe sobre os chamados benefícios previdenciários, conforme síntese:

- **Auxílio-doença:** será devido ao segurado que, cumprido o período de carência exigido pelo Ministério da Previdência e Assistência Social, ficar incapacitado para o seu trabalho ou para a sua atividade habitual por mais de 15 (quinze) dias consecutivos;
- **Auxílio- acidente:** será concedido, como indenização, ao segurado quando, após a consolidação das lesões decorrentes de acidente de qualquer natureza, resultarem seqüelas que impliquem redução da capacidade para o trabalho que habitualmente exercia;
- **Aposentadoria por invalidez:** será devida ao segurado que, estando ou não em gozo de auxílio-doença, for considerado incapaz e insusceptível de reabilitação para o exercício de atividade que lhe garanta a subsistência, e ser-lhe-á paga enquanto permanecer nesta condição.
- **Estabilidade provisória:** o segurado que sofreu acidente do trabalho tem garantida, pelo prazo de doze meses, a manutenção do seu contrato de trabalho na empresa, após a cessação do auxílio-doença acidentário, independentemente de percepção de auxílio-acidente;
- **Seguro Acidente do Trabalho – SAT:** é a garantia ao empregado um seguro contra acidente do trabalho, às expensas do empregador, mediante pagamento de um adicional sobre a folha de sa-



lários, com administração atribuída à Previdência Social; e;

- **APOSENTADORIA ESPECIAL:** a aposentadoria especial, uma vez cumprida a carência exigida pela Previdência Social, será devida ao segurado que tenha trabalhado durante 15 (quinze), 20 (vinte) ou 25 (vinte e cinco) anos, conforme o caso, sujeito a condições especiais que prejudiquem a saúde ou a integridade física.

## 5. APOSENTADORIA ESPECIAL

A concessão da aposentadoria especial dependerá de comprovação pelo segurado, perante o Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, do tempo de trabalho permanente, não ocasional nem intermitente, em condições especiais que prejudiquem a saúde ou a integridade física, durante o período mínimo fixado. Considerando-se para este fim:

I - trabalho permanente aquele em que o segurado, no exercício de todas as suas funções, esteve efetivamente exposto à agentes nocivos físicos, químicos, biológicos ou associação de agentes;

II - trabalho não ocasional nem intermitente aquele em que, na jornada de trabalho, não houve interrupção ou suspensão do exercício de atividade de exposição aos agentes nocivos, ou seja, não foi exercida de forma alternada, atividade comum e especial.

O segurado deverá comprovar, além do tempo de trabalho, exposição aos agentes nocivos químicos, físicos,

biológicos ou associação de agentes prejudiciais à saúde ou à integridade física, pelo período equivalente ao exigido para a concessão do benefício.

O tempo de trabalho exercido sob condições especiais que sejam ou venham a ser consideradas prejudiciais à saúde ou à integridade física será somado, após a respectiva conversão ao tempo de trabalho exercido em atividade comum, segundo critérios estabelecidos pelo Ministério da Previdência e Assistência Social, para efeito de concessão de qualquer benefício.

Segundo a Instrução Normativa nº 84, da Diretoria Colegiada do Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, de 17.12.02, publicada no DOU de 23.12.02, em sua subseção IV, que trata "Das Condições para a Concessão da Aposentadoria Especial", art. 146, § 3º, determina: "Qualquer que seja a data do requerimento dos benefícios do RGPS - Regime Geral da Previdência Social, as atividades exercidas deverão ser analisadas da seguinte forma:

### 5.1. Enquadramento do período trabalhado

O período trabalhado deverá ser enquadrado conforme legislação vigente à época de labor, conforme **INSTRUÇÃO NORMATIVA INSS/DC Nº 118 - de 14 abril de 2005 – DOU de 18/04/2005**, ou seja (ver tabela 1):

### 5.2. Enquadramento do profissional de engenharia

Considerando a legislação previdenciária, tem-se que o enquadramento do Profissional de Engenharia para fins de recebimento de insalubridade ou requerimento de aposentadoria especial, divide-se em dois períodos distintos, tendo como marco divisório



“ ...

PERÍODO TRABALHADO	ENQUADRAMENTO
Até 28/04/1995	Quadro Anexo ao Decreto n.º 53.831, de 1964. Anexos I e II do RBPS, aprovado pelo Decreto n.º 83.080, de 1979. Formulário; CP/CTPS; LTCAT, obrigatoriamente para o agente físico ruído
De 29/04/1995 a 13/10/1996	Código 1.0.0 do Quadro Anexo ao Decreto n.º 53.831, de 1964. Anexo I do RBPS, aprovado pelo Decreto n.º 83.080, de 1979. Formulário; LTCAT ou demais Demonstrações Ambientais, obrigatoriamente para o agente físico ruído.
De 14/10/1996 a 05/03/1997	Código 1.0.0 do Quadro Anexo ao Decreto n.º 53.831, de 1964. Anexo I do RBPS, aprovado pelo Decreto n.º 83.080, de 1979. Formulário; LTCAT ou demais Demonstrações Ambientais, para todos os agentes nocivos.
De 6/3/1997 a 31/12/1998	Anexo IV do RBPS, aprovado pelo Decreto n.º 2.172, de 1997. Formulário; LTCAT ou demais Demonstrações Ambientais, para todos os agentes nocivos.
De 01/01/1999 a 06/05/1999	Anexo IV do RBPS, aprovado pelo Decreto n.º 2.172, de 1997. Formulário; LTCAT ou demais Demonstrações Ambientais, para todos os agentes nocivos, que deverão ser confrontados com as informações relativas ao CNIS para homologação da contagem do tempo de serviço especial, nos termos do art. 19 e § 2º do art. 68 do RPS, com redação dada pelo Decreto n.º 4.079, de 2002.
De 07/05/1999 a 31/12/2003	Anexo IV do RPS, aprovado pelo Decreto n.º 3.048, de 1999. Formulário; LTCAT ou demais Demonstrações Ambientais, para todos os agentes nocivos, que deverão ser confrontados com as informações relativas ao CNIS para homologação da contagem do tempo de serviço especial, nos termos do art. 19 e § 2º do art. 68 do RPS, com redação dada pelo Decreto n.º 4.079, de 2002.
A partir de 01/01/2004	Anexo IV do RPS, aprovado pelo Decreto n.º 3.048, de 1999. Formulário, que deverá ser confrontado com as informações relativas ao CNIS para homologação da contagem do tempo de serviço especial, nos termos do art. 19 e § 2º do art. 68 do RPS, com redação dada pelo Decreto n.º 4.079, de 2002.

“ ...

Tabela 1

a Lei 9.032 de 28/04/1995. O primeiro período, até 28/04/1995, onde o enquadramento é feito seguindo-se a legislação aplicável à época, Decreto n.º 53.831, de 1964 e Decreto n.º 83.080, de 1979, onde o enquadramento se dá pela atividade profissional ou grupos profissionais, ou ainda pela exposição do trabalhador aos agentes de riscos

nocivos à saúde. E o segundo período, a partir de 28/04/1995, o enquadramento se dá pela avaliação qualitativa e/ou quantitativa dos agentes nocivos à saúde, seguindo-se o descrito nas Normas Regulamentadoras. Assim, tem-se o enquadramento dos profissionais de engenharia conforme segue:





- até 28/04/1995:

- no Decreto n.º 53.831, de 1964:

2.1.1	ENGENHARIA	Engenheiros de Construção Civil, de Minas, de Metalurgia, Eletricistas.	Insalubre	25 anos	Jornada normal ou especial fixada em Lei. Decreto nº 46.131 (*), de 3-6-59.
-------	------------	---	-----------	---------	---

- no Decreto n.º 83.080, de 1979:

2.1.1	ENGENHARIA Engenheiros Químicos Engenheiros Metalúrgicos Engenheiros Minas	25 anos
-------	---	---------

- após 28/04/1995: deve-se seguir a Norma Regulamentadora número 15 – NR-15, Atividades e Operações Insalubres, e o enquadramento será através de laudo técnico das condições ambientais de trabalho - LTCAT, onde os agentes nocivos à saúde devem ser avaliados qualitativamente e/ou quantitativamente, conforme descrito nos anexos da norma.

Observa-se que para o agente físico ruído, o laudo técnico de avaliação sempre foi exigido, mesmo anteriormente a 28/04/1995.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o descrito no Decreto n.º 3048/99, tem-se que o fator de conversão do tempo especial em comum é igual a 1,4 (40% de acréscimo de tempo), para as atividades exercidas como especiais, ou seja, permitindo ao trabalhador aposentar com 25 anos de trabalho nas citadas atividades, como que integralizando os 35 anos de trabalho em condições tidas como normais.

Assim, tem-se que os profissionais de Engenharia, que atuaram com registro em carteira, no período até 28/04/1995, podem se beneficiar da Lei sem a efetiva comprovação de exposi-

ção aos agentes nocivos à saúde, observado o enquadramento apenas pelo grupo ou categoria profissional.

## REFERÊNCIAS

ZOCCHIO, Álvaro. (1.971). Prática da Prevenção de Acidentes. 2ª ed. São Paulo: Atlas.

GONÇALVES, Edwar Abreu. (1.996). Segurança e medicina do trabalho em 1200 perguntas e respostas. São Paulo: LTr Editora Ltda.

BRASIL. Consolidação das leis do trabalho. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

CARDELLA, Benedito. Segurança no trabalho e prevenção de acidentes. São Paulo: Atlas, 2008. p. 220.

SALIBA, Tuffi Messias; CORRÊA, Márcia Angelim Chaves. Insalubridade e periculosidade. 9. ed. São Paulo: LTr, 2009. p. 11.

MARTINS, Sérgio Pinto. Comentários à CLT. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 218.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança e Medicina do Traba-

Iho. Segurança e Medicina do Trabalho.  
68 ed. São Paulo: Atlas, 2011

Instrução Normativa INSS/DC Nº 118 - de  
14 abril de 2005 – DOU de 18/04/2005

DECRETO nº 53.831, de 25 de março  
de 1964 - DOU de 10/04/1964 - Dispõe  
sobre a aposentadoria especial instituída  
pela Lei 3.807, de 26 agosto de 1960

DECRETO nº 83.080 - de 24 de janeiro  
de 1979 - DOU de 29/1/79 - Aprova o Re-  
gulamento dos Benefícios da Previdência  
Social

DECRETO nº 2.172 - de 5 de março de  
1997 - DOU de 06/03/97 - Aprova o Re-  
gulamento dos Benefícios da Previdência  
Social

DECRETO nº 3.048 - de 06 de maio de  
1999 - DOU de 7/05/1999 - *Aprova o Re-  
gulamento da Previdência Social, e dá  
outras providências*

DECRETO Nº 4.079 - DE 9 DE JANEI-  
RO DE 2002 - DOU DE 10/1/2002 - *Alte-  
ra dispositivos do Regulamento da Previ-  
dência Social*

LEI Nº 9.032 - DE 28 DE ABRIL DE 1995  
- DOU DE 29/4/95 - *Dispõe sobre o valor  
do salário mínimo, altera dispositivos*



# A AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO E AS BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS INTERNACIONAIS



Samir Hernandes Tenório Gomes<sup>1</sup>

GOMES, S. H. T. *A avaliação pós-ocupação e as bibliotecas universitárias internacionais*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p95-103, 2011.

## RESUMO

Este texto trata dos estudos referentes aos métodos e às técnicas da Avaliação Pós-Ocupação na arquitetura de bibliotecas universitárias no contexto internacional. O trabalho revela os principais casos de APO na área de bibliotecas universitárias no exterior, em decorrência da necessidade da avaliação do ambiente construído a partir do ponto de vista dos usuários e a combinação da avaliação técnica.

**Palavras-chave:** *Avaliação Pós-Ocupação; Bibliotecas Universitárias Internacionais; Ambiente Construído.*

## ABSTRACT

*This text comes from studies of the methods and techniques of the Post-Occupancy Evaluation in the architecture of university libraries in the international context. The study reveals the major cases of POE in the area of academic libraries abroad, due to the need to evaluate the built environment from the viewpoint of users and the combination of technical evaluation.*

---

1. Professor Assistente Doutor, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – UNESP – Campus de Bauru - samirhtg@faac.unesp.br



**Key words:** *Post-Occupancy Evaluation; University Libraries; Built Environment.*

## INTRODUÇÃO

A Avaliação Pós-Ocupação (APO) é um conjunto de métodos e técnicas que busca avaliar o desempenho de ambientes construídos<sup>1</sup> e, a partir da verificação de erros e acertos do ambiente em uso, permite conhecer, diagnosticar e formular diretrizes para produção (projeto e construção) e consumo (uso, operação e manutenção), considerando essencial o ponto de vista dos usuários. Sua aplicação e importância encontram-se essencialmente baseados nos relatos daqueles que usam os espaços edificados (ZIMRING, 1987, 1989; PREISER *et al.*, 1988; BECKER, 1989; ORNSTEIN & ROMÉRO, 1992; REIS & LAY, 1994 e 1995). É importante destacar que, o que diferencia a APO de outros métodos e técnicas<sup>2</sup> aplicados às questões relativas ao projeto, à construção e seu uso é que além de analisar a memória da produção da construção, submete à avaliação os elementos comportamentais dos usuários e, suas possíveis alterações e necessidades ao longo do tempo.

A adoção constante das técnicas metodológicas relacionadas à APO, por meio da aplicação comparativa em diversas pesquisas e estudos de casos

semelhantes ou em um dado estudo de caso, de forma seqüencial e constante no tempo, parece ser o procedimento mais eficiente na busca para o melhor desenvolvimento de projetos futuros. Nesse sentido, a tomada de decisões quanto a alternativas de projeto, bem como a aplicação de procedimentos metodológicos rigorosos, aferindo ambientes construídos, trabalhando não só com teorias projetuais, mas efetivamente atuando junto às populações usuárias, integram pesquisas cujos resultados se voltam na melhoria do ambiente construído (SANOFF, 2001; PREISER, 2001 e ROMÉRO & ORNSTEIN, 2003).

Historicamente, a APO surge nos países desenvolvidos em decorrência da avaliação do ambiente construído a partir do ponto de vista dos usuários. Com a construção, em larga escala, de conjuntos habitacionais no período pós-guerra e, em decorrência da não satisfação às exigências dos moradores, não só das condições técnicas de produção e uso do edifício, mas também das expectativas comportamentais dos usuários do ambiente construído, surge a área de conhecimento APO, combinando a avaliação técnica e o ponto de vista do usuário. Principalmente, a partir dos EUA, estudos de casos e investigação científica, aos poucos começaram a ser praticadas nos demais países desenvolvidos, tais como Alemanha, Inglaterra, Escócia, Austrália, Nova Zelândia e Japão, tendo se consolidado do

- 
1. O ambiente construído aqui considerado é definido no sentido mais amplo, podendo se remeter a micro e macroambientes, tais como o edifício, a cidade, o espaço público ou ainda a região. Portanto, qualquer ambiente construído ou conjunto de ambientes construídos pode passar por um processo de avaliação (ORNSTEIN, 1992).
  2. Wener apud Lay & Reis (1994) ressalta a principal diferença entre as avaliações pós-construção e pós-ocupação. Nestes casos, as avaliações que objetivam garantir a satisfação dos usuários são consideradas avaliações pós-construção, tais como as avaliações com enfoque técnico nos edifícios. Por outro lado, as avaliações pós-ocupação utilizam o grau de satisfação dos usuários como critério de desempenho do ambiente construído.



ponto de vista acadêmico, apesar de se configurar como atividade profissional de consultoria nestes países.

Este texto tem o objetivo de fornecer uma visão dos estudos referentes aos métodos e às técnicas da Avaliação Pós-Ocupação na arquitetura de bibliotecas universitárias no contexto internacional. Além disso, o trabalho trata dos principais casos de APO na área de bibliotecas, em decorrência da necessidade da avaliação do ambiente construído a partir do ponto de vista dos usuários e a combinação da avaliação técnica.

## A AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO E O CONTEXTO DAS BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS INTERNACIONAIS

Na esfera internacional, vários exemplos têm sido constatados na avaliação sistemática de ambientes construídos de bibliotecas universitárias, principalmente, buscando a fundamentação científica para a tomada de decisões quanto a alternativas de projetos nesses espaços, sempre seguindo abordagens e fases metodológicas semelhantes em pesquisas aplicadas em APO.

Um dos principais exemplos dessa área é o **NCEF** -*National Clearinghouse for Educational Facilities*, localizado na cidade de Washington, EUA e criado em 1997, o centro tem como função básica fornecer informações e subsídios no planejamento, na construção e na melhoria dos espaços e equipamentos destinados às atividades escolares. Um dos setores atendidos pelo **NCEF** é o que se refere aos projetos de bibliotecas universitárias, disponibilizando um acervo completo de relatórios, pesqui-

sas, livros, artigos de jornais e abordagens que exploram o planejamento, o projeto, a construção e a operação de bibliotecas universitárias. Dentre os trabalhos mais representativos vinculados ao **NCEF**, destacam-se as pesquisas que abordam não somente os aspectos metodológicos (avaliações técnicas de desempenho e aferição de satisfação dos usuários), mas também os resultados das análises funcionais, recomendações técnicas e avaliações construtivas.

No estudo intitulado "**Daylighting Design in Libraries**", DEAN (2005) aborda o uso da luz natural em bibliotecas universitárias, discutindo os princípios gerais do projeto de iluminação natural e recomendando quais os níveis de clareamento satisfatório em ambientes direcionados a esses edifícios. A pesquisa ainda aborda, através de resultados de entrevistas com usuários, recomendações técnicas necessárias quanto ao aproveitamento da iluminação natural no conforto visual do ambiente construído, com especificações de aberturas de áreas de janelas, definição de cores e acabamentos de materiais.

Outro estudo é o "**Furniture for Libraries**", apresentado por GRAHAM (2005), que discute o projeto de mobiliário na biblioteca na seleção, obtenção e instalação desse item no ambiente construído. A coletânea também apresenta os resultados das percepções dos usuários e funcionários em relação à ergonomia e ao conforto do mobiliário nos espaços estudados.

MCCOMB (2005) produziu o "**Library Security**" e trata objetivamente dos sistemas de segurança em bibliotecas. O trabalho avalia os elementos de risco, a segurança patrimonial, a segurança das coleções bibliográficas, os controles de acessos, políticas de

segurança e a avaliação dos usuários e funcionários relativa à segurança da biblioteca. No final, o documento apresenta algumas recomendações necessárias aos procedimentos de segurança por meio de esquemas, plantas e desenhos.

SALTER (2005), em sua pesquisa denominada "**Acoustics for Libraries**", elucida as principais questões vinculadas à acústica em bibliotecas universitárias, discutindo padrões e limitações de ruído; acústica nos espaços de trabalho; controle de vibrações para os equipamentos mecânicos e monitoramento dos índices e valores aceitáveis de ruído no ambiente construído. Mais alguns trabalhos seguem a mesma linha de investigação e avaliação, como por exemplo, MORIS (2005) que trabalha o tema de materiais de revestimentos para os interiores e MALMAN (2005) discutem a aplicabilidade da iluminação artificial em bibliotecas universitárias.

A **ALA – American Library Association** (2006) é outro órgão que vem cooperando nas atividades de avaliações e análises de bibliotecas universitárias no EUA, disponibilizando importantes padrões voltados ao planejamento e operação física desses edifícios.

O relatório **Standards for Libraries in Higher Education (2004)** referenda a importância da aplicação da avaliação no âmbito da biblioteca universitária, a fim de promover ajustes aos objetivos propostos e potencializar a interação entre todos os atores envolvidos nas atividades cotidianas do ambiente construído. Além disso, a pesquisa enfatiza e recomenda a participação direta dos usuários nas decisões relativas aos projetos de remodelação de espaços e alterações de layouts em ambientes de bibliotecas universitárias.

Dois autores, LACKNEYL, J.A. & ZAJFEN, P. (2005), trabalham o tema da avaliação pós-ocupação na Biblioteca da **Universidade de Palm Desert**, Califórnia, EUA. As análises envolveram os aspectos relativos à funcionalidade espacial, conforto ambiental, disposição do acervo bibliográfico e, principalmente, entrevistas e questionários aplicados aos usuários, investigando o nível de satisfação e as expectativas concernentes ao ambiente construído da biblioteca em questão. O estudo estabelece elementos importantes finais de análises e recomendações, formando um importante documento de planejamento para a direção da universidade.

O estudo de SILVER, S. & NICKEL, L.T. (2002) descreve uma pesquisa realizada na **Biblioteca da Universidade do Sul Flórida - USF**, EUA, com a finalidade de avaliar o ambiente construído desse edifício em função das atividades e necessidades desenvolvidas pelos usuários. Foram aplicados questionários e entrevistas para coleta de dados no sentido de aferir o nível de satisfação dos usuários (funcionários, estudantes e visitantes). Logo a seguir, executou-se a tabulação dos dados com o objetivo de determinar quais os pontos positivos e negativos estavam relacionados com os elementos do desempenho do ambiente construído. Ao final, o trabalho revela uma descrição sucinta de procedimentos e técnicas adotados, com o intuito de promover recomendações e diretrizes técnicas aos ambientes avaliados.

SANNWALD (2001) enumera em sua pesquisa, uma completa lista de elementos de verificação projetual, através da avaliação e da análise do ambiente construído de projetos de bibliotecas universitárias, por intermédio da participação dos usuários. O autor





denomina esta metodologia como **"lista de verificação"**, englobando inclusive, a possibilidade de avaliação das novas formas do desenho espacial, decorrentes das redes de computadores, como por exemplo, internet, bancos de dados e intranet.

Um dos principais exemplos no contexto internacional, concernentes à aplicação das metodologias da APO, vêm sendo desenvolvidas na **Nova Zelândia**. Nesse país, as avaliações e as análises sistemáticas dos ambientes construídos visam criar procedimentos que estimulem o desenvolvimento de propostas que colaboram ao bem-estar do usuário. O conceito básico desses trabalhos é o uso destes ambientes construídos entendidos como forma de apropriação dos espaços na operação e na manutenção, ou seja, formata-se o estabelecimento de programas eficientes de manutenção (preventiva e corretiva), em todos os segmentos da construção civil, arquitetura, engenharia, etc.

Dois exemplos de Avaliação Pós-Ocupação em bibliotecas universitárias - **Biblioteca de Vauxhall** e a **Biblioteca da Faculdade Waitakere** - contaram com o apoio do Ministério da Educação da Nova Zelândia no ano 2000, fornecendo verbas a todas as etapas do trabalho. A pesquisa focou, principalmente, a revisão de todo o projeto arquitetônico das bibliotecas, analisando o desempenho dos elementos positivos e negativos presentes no ambiente construído ou de qualquer de seus componentes, em relação à satisfação dos usuários. É importante destacar que, como todo processo de construção das unidades das universidades teve o apoio e o suporte do Ministério da Educação da Nova Zelândia, a APO relacionada aos ambientes desses edifícios, já estavam contempladas nos programas de

realimentação de projetos de faculdades e bibliotecas universitárias. Outro ponto forte do projeto das bibliotecas, quando da época da construção, foi atribuída à participação efetiva dos futuros usuários, adiantando suas possíveis necessidades relacionadas ao ambiente construído. A APO contou com a aplicação de questionários, entrevistas, análises de vídeos, grupos focais e walkthrough, e, sempre focando os extratos principais dos usuários das bibliotecas (alunos, funcionários, visitante, etc). Com a tabulação de todos os dados levantados nesta primeira fase, na qual os usuários executaram através de uma escala de valores, todos os pontos negativos e positivos pertinentes ao ambiente construído das bibliotecas, as equipes de avaliadores puderam ter em mãos os quesitos necessários para a análise e o diagnóstico. A etapa final gerou um rol de recomendações distribuídas em várias fases de aplicação, sendo: em curto prazo (ações imediatas), em médio prazo (no máximo de três anos) e em longo prazo (para futuros projetos). Desta maneira, toda a comunidade universitária, equipe técnica e agentes governamentais envolvidos no processo da APO das bibliotecas, puderam ter uma visão real e atualizada das demandas oriundas deste ambiente construído.

**Na Inglaterra, outro importante país no contexto da APO, surge no ano de 1995 o PROBE – Post-Occupancy Review of Buildings and Their Engineering – uma organização independente que tem a função de fornecer informações e subsídios no planejamento, na construção e na melhoria de ambientes construídos de edifícios públicos. O órgão ainda conta com um corpo de profissionais e de técnicos envolvidos em programas de capacitação ligados à área da avaliação pós-ocupação, além de disseminar nor-**



mas, padrões e resultados através do jornal *Building Services Journal* e pela internet. Entre os temas e discussões desenvolvidos destacam-se: projeto e construção de edifícios, satisfação dos usuários em ambientes construídos, conservação de energia, operação e gerência de projetos, análise de desempenho de edificações, etc. Uma das áreas atendidas pelo **PROBE**<sup>3</sup> são os estudos direcionados aos ambientes construídos de ensino superior, incluindo a estruturação de grupos de pesquisas, congressos, simpósios e encontros com as principais universidades e faculdades inglesas ligadas à área de construção e tecnologia de edifícios de ensino superior. Além disso, um rol de entidades e organizações colaboraram com os trabalhos de investigação, como o **HEDQF** – Higher Education Design Quality Forum e o **RIBA** – Royal Institute of British Architects.

Ao longo da década de 1990, a Inglaterra passou por um intenso processo de desenvolvimento de suas bibliotecas universitárias, incluindo um programa de ação com o objetivo de projetar e construir, a médio e em longo prazo, mais de 100 edifícios em faculdades, universidades e institutos superiores isolados. Ao mesmo tempo em que o setor de ensino superior presenciou o aumento considerável na quantidade de alunos e a forte presença das bibliotecas universitárias, surgiu a necessidade imediata na busca do controle de qualidade da construção desses edifícios e a definição de critérios mais precisos de desempenho do ambiente construído. Foi, portanto, nesse contexto, que surgiram no ano de 1995 os primeiros trabalhos do **PROBE** direcionados à avaliação pós-ocupação

em bibliotecas universitárias na Inglaterra. Mais especificamente, o primeiro estudo foi realizado na **Biblioteca da Universidade Politécnica de Anglia** e o segundo, na **Biblioteca da Universidade de Birmingham**. É importante destacar que, todos os resultados apresentados pelo **PROBE**<sup>3</sup> vinculados a esses estudos de caso, reforçam não só as características técnicas, físicas e dimensionais intrínsecas, mas fundamentalmente os critérios de desempenho visando o atendimento das necessidades dos usuários.

Além disso, em relação ao **HEDQF**, que promove também a investigação e a avaliação dos centros de ensino superior na Inglaterra, organizou em outubro de 1995, um simpósio intitulado **"The Development of Learning Resource Centres of the Future"**, com o objetivo de discutir a evolução dos sistemas de avaliações destas instituições no âmbito da qualidade dos serviços oferecidos. Apesar de ainda não estarem explícitos os termos específicos de - avaliação pós-ocupação do ambiente construído -, os trabalhos apresentados no setor de projetos de bibliotecas universitárias, trataram de questões relativas ao conforto e melhoria da funcionalidade e do armazenamento do acervo bibliográfico. Mais recentemente, em função do crescimento e do desenvolvimento das pesquisas direcionadas à avaliação dos ambientes de bibliotecas universitárias, o HEDQF consolidou um grupo de trabalho denominado Space Management Advisory Group, estabelecendo a importância de fixar normas e padrões referenciais do desempenho mínimo aceitável dos edifícios de bibliotecas universitárias.

Outro importante órgão inglês

---

3. Documento disponível no Website do PROBE: <http://www.usablebuildings.co.uk/Probe/ProbeIndex.html>

que reúne e congrega as bibliotecas universitárias do país é a **SCONUL** - Society of College, National & University Libraries. Essa entidade, fundada no ano de 1950, além de estabelecer um amplo programa de atividades de compartilhamento e desenvolvimento das instituições conveniadas, atua no suporte à aplicação dos métodos de APO nos edifícios das bibliotecas acadêmicas. Como forma de viabilizar e de sistematizar esse apoio às bibliotecas, a **SCONUL** formatou quatro subprogramas assim divididos:

1. **ACOB** - Advisory Committee on Buildings: esse programa tem a função de disseminar as informações vinculadas ao controle de qualidade do ambiente construído, sugestões de mobiliários e equipamentos e padrões de operação do espaço edificado. Fora isso, a comissão organiza eventos, seminários, visitas e conferências relativos aos temas desenvolvidos;
2. **SCONUL** - Library Building Projects Database: o objetivo desse programa é disponibilizar uma base de dados relativa às informações dos edifícios de bibliotecas universitárias, fichas técnicas, quantidades de acervos, serviços disponíveis, dados arquitetônicos e, um completo e atualizado arquivo dos avanços conseguidos na área APO em bibliotecas universitárias;
3. **SCONUL** - Library Building Visits: esse programa tem a função de organizar um amplo rol de visitas e tours nas bibliotecas universitárias conveniadas, voltadas, principalmente, aos especialistas das áreas de biblioteconomia e arqui-

tetura, aos diretores de outras bibliotecas universitárias nacionais e internacionais e, finalmente, aos grupos especiais de visitantes da comunidade em geral. É comum também ter nos ambientes das próprias bibliotecas, encontros dirigidos e eventos relacionados ao contexto das bibliotecas acadêmicas;

4. **SCONUL** - Design Award: todo ano a SCONUL concede um título de reconhecimento de qualidade àquelas bibliotecas universitárias que se destacaram nas atividades e nos serviços de excelência de funcionamento, aplicação de novas tecnologias e satisfação dos usuários em relação à avaliação do ambiente construído. Além disso, outros quesitos são levados em conta como funcionalidade, adaptabilidade, acessibilidade, sustentabilidade, segurança, eficiência energética e flexibilidade espacial.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação à arquitetura de bibliotecas universitárias no contexto internacional, a complexidade, a amplitude e as possibilidades de intervenção dos diversos projetos desses edifícios tendem hoje a mapear variantes, elementos tipológicos, morfológicos e tecnológicos, baseados nas diversas experiências interdisciplinares da área da arquitetura. Hoje mais do que nunca, a especialização desses projetos tem sido capaz de explorar importantes desdobramentos e conquistas na racionalização da biblioteca, a ponto de propor uma nova forma na sistematização da

arquitetura. Uma das explicações mais coerentes sobre esse fato, diz respeito à aceleração e à expansão das modificações do ambiente e da sociedade em todas as escalas. Isso obriga arquitetos a elaborarem instrumentos de projeção inovadores e recorrerem à ajuda de outras disciplinas para a concretização das novas propostas nos setores da ciência da informação, biblioteconomia, arquivologia e arquitetura.

Portanto, entende-se que o aprofundamento das questões relacionadas a utilização de instrumentos de análises de desempenho físico e aferição de satisfação dos usuários, bem como a análise de diversos casos conduzidas no exterior, podem formular diretrizes para futuros projetos e possíveis caminhos de ambientes de bibliotecas universitária. E mais ainda, que haja uma maior adequação destes locais aos seus usuários, motivando-os, suprindo suas necessidades pessoais e coletivas e, acima de tudo, possibilitando que cada indivíduo consiga modificar seu ambiente para torná-lo mais confortável e ajustado com o desempenho de suas tarefas.

## REFERÊNCIAS

**ALA – American Library Association. Standards for Libraries in Higher Education. Chicago,** <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/standardslibraries.htm>, 2004.

**BECKER, F. Post-occupancy evaluation: research paradigm or diagnostic tool. In: Building Evaluation, New York, Plenum Press, 1989, p. 127-134.**

**DEAN, E. Daylighting Design in Libraries. Los Angeles: Libris DESIGN,** <http://www.librisdesign.org/docs/daylightdassignlibs.pdf>, 2005.

**GOMES, S. H. T. Edifícios para Bibliotecas Universitárias: perspectivas e diretrizes a partir da Avaliação Pós-Ocupação. São Paulo, 2007. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.**

**GRAHAM, C. Furniture for Libraries. Los Angeles: Libris DESIGN,** <http://www.librisdesign.org/docs/FurnitureLibraries.pdf>, 2005.

**HEDQF – Higher Education Design Quality Forum. Post-Occupancy Review of Buildings Report. Appendix on Forum Guidelines and Appendix on Sample Forum Report.** <http://www.heestates.ac.uk/partners/HEDQF/buildocc/report>, 2006.

**LACKNEYL, J.A. & ZAJFEN, P. Library Administration and Management** <http://www.findarticles.com/p/articles>, 2005.

**MALMAN, D. Lighting for Libraries. Los Angeles: Libris DESIGN,** <http://www.librisdesign.org/docs/LightingLibraries.pdf>, 2005.

**MCCOMB, M. Library Security. Los Angeles: Libris DESIGN,** <http://www.librisdesign.org/docs/LibrarySecurity.pdf>, 2005.

**MORIS, B. Library Interior Finish Materials. Los Angeles: Libris DESIGN,** <http://www.librisdesign.org/docs/LibraryIntFinMat.pdf>, 2005.

**NCEF – National Clearinghouse for Educational Facilities. Building Type Basics for College and University Facilities. Washington, DC,** <http://www.edfacilities.org>, 2006.

**ORNSTEIN, S.W.; ROMÉRO, M. Avaliação pós-ocupação do ambiente construído. São Paulo, Studio Nobel, Edusp, 1992.**

**ORNSTEIN, S.W.; BRUNA G.; ROMÉRO, M. Ambiente construído & comportamento – a avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental, São Paulo, Studio Nobel, FAUUSP, FUPAM, 1995.**

PREISER, W. F. E; RABINOWITZ. **Post-occupancy evaluation**, New York, Van Nostrand Reinhold, 1988.

PREISER, W. Health Center Post-Occupancy Evaluation: Toward Community –Wide Quality Standards. In: **Anais do NUTAU'98 – Arquitetura e Urbanismo – Tecnologias para o Século XXI**, São Paulo, outubro/novembro de 1998. NUTAU – FAUUSP, São Paulo, 1998. sp. (CD-ROM).

PROBE – **Post-Occupancy Review of Buildings and Their Engineering**. York, <http://www.usablebuildings.co.uk/>, 2006.

REIS, A. T.; LAY, M.C.D. **Métodos e técnicas para levantamento de campo e análise de dados: questões gerais**. In: **Workshop Avaliação Pós-Ocupação, Anais, ANTAC/NUTAU, São Paulo, 1994**.

SANNWALD, W.W. **Checklist of Library Building Design Considerations. Fourth Edition**. Chicago, <http://www.alastore.ala.org/>, 2001.

SILVER, S. & NICKEL, L.T.. **Surveying User Activity as a Tool for Space Planning in an Academic Library**. University of South Florida, <http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/>, 2002.

SALTER, C.M. **Acoustics for Libraries**. Los Angeles: Libris DESIGN, <http://www.librisdesign.org/docs/AcousticsLibraries.pdf>, 2005.

SANOFF, H. **Visual research methods**. Washington, DC: National Clearinghouse for Educational Facilities. [www.edfacilities.org](http://www.edfacilities.org), 2001.

SCONUL – Society of College, National & University Libraries. London, <http://www.sconul.ac.uk/>, 2006.

ZIMRING, C. M. **Post-occupancy evaluation and implicit theory: an overview**. In: **Building Evaluation**, New York: Plenum Press, 1987, p. 113-126.





# ESTUDOS ERGONÔMICOS EM BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS

---



Samir Hernandes Tenório Gomes<sup>1</sup>

GOMES, S. H. T. *Estudos ergonômicos em bibliotecas universitárias*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p105-116, 2011.

## RESUMO

A pesquisa analisa de que forma a Avaliação Pós-Ocupação (APO) pode contribuir na compreensão das bibliotecas universitárias, sob o ponto de vista dos fatores relacionados à ergonomia, a partir de uma vistoria detalhada e completa de medições e verificações *in loco*.

**Palavras-chave:** *Avaliação Pós-Ocupação; Ergonomia; Bibliotecas Universitárias.*

## ABSTRACT

*The research examines how the Post-Occupancy Evaluation (POE) can help in the understanding of university libraries, from the point of view of factors related to ergonomics, from a detailed and comprehensive survey of measurements and checks in place.*

**Key words:** *Post-Occupancy Evaluation; Ergonomics; University Libraries.*

---

1. Professor Assistente Doutor, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – UNESP – Campus de Bauru - samirhtg@faac.unesp.br

## 1. INTRODUÇÃO

A sistematização de métodos utilizados no entendimento do processo de produção de edificações, mais precisamente os métodos de avaliação direcionados aos aspectos ergonômicos, vem sendo utilizados já há vários anos por importantes pesquisadores. A aplicação continuada de metodologias de projeto, como forma de se conceberem instrumentos confiáveis na geração e no gerenciamento de equipes multidisciplinares de projeto tem se mostrado o caminho mais adequado para minimizar e reduzir falhas nas etapas de criação, execução e operação dos projetos de ergonomia. Em países desenvolvidos, com frequência, o emprego de avaliações ergonômicas, como forma de compreender melhor os problemas de projeto, tem sido uma importante contribuição para a qualidade do produto acabado, destacando quais soluções atendem melhor às necessidades dos usuários no ambiente construído.

Os procedimentos metodológicos utilizados nas APOs<sup>1</sup> são considerados parte integrante do processo de projeto, de forma que as informações geradas nas avaliações de cada contexto ergonômico cooperam para o avanço do conhecimento baseado, principalmente, nas experiências anteriores (erros e acertos), gerando subsídios para novos projetos. O uso contínuo da APO pode gerar conhecimento cumulativo nas próximas gerações de avaliações, auxiliando tanto na manutenção e na adaptação de ambientes existentes, bem como na criação de um processo cíclico de reavaliação de projetos semelhantes.

Apesar dos esforços contínuos no entendimento das operações e dos serviços de bibliotecas universitárias no Brasil, poucos exemplos têm se produzido na área da arquitetura que, efetivamente, do ponto de vista metodológico, contribuam em recomendações sobre problemas ergonômicos e funcionais para a biblioteca universitária. Esse fato pode ser explicado, como afirma ORNSTEIN & ROMÉRO (1992), em razão da dificuldade de aplicação de avaliações nas atividades cotidianas, como também na recusa ou não aceitação por parte dos agentes envolvidos no uso, manutenção e administração dos espaços estudados. De forma análoga, o caso das bibliotecas universitárias tem refletido essa situação, valorizando principalmente as etapas de planejamento/programação, projeto e construção, esquecendo-se ou anulando-se importantes esforços de avaliação sistêmica pós-ocupação do ambiente construído.

É relevante entender que, as avaliações e as recomendações ergonômicas sobre os edifícios de bibliotecas universitárias têm como propósito situar-se no contexto do progressivo interesse dos serviços bibliotecários na sociedade, oferecendo também para a universidade, uma ferramenta de melhoria nas atividades desenvolvidas, na correção de falhas e na anulação das carências dos serviços. Há, entretanto, de se avaliar a situação desses ambientes na realidade atual, seus principais impactos em termos de usos, satisfação de seus usuários e eventuais demandas existentes. Como em qualquer programa ergonômico, a biblioteca universitária deve propiciar

- 
1. A Avaliação Pós-Ocupação (APO) é um conjunto de métodos e técnicas que busca avaliar o desempenho de ambientes construídos e, a partir da verificação de erros e acertos do ambiente em uso, permite conhecer, diagnosticar e formular diretrizes para produção (projeto e construção) e consumo (uso, operação e manutenção), considerando essencial o ponto de vista dos usuários.

condições ambientais favoráveis de qualidade, com as quais ela possa desempenhar suas atividades no oferecimento de informação e conhecimento à sociedade.

## 2. METODOLOGIA

Este trabalho integra-se à tese de doutorado intitulada "*Edifícios para Bibliotecas Universitárias: perspectivas e diretrizes a partir da Avaliação Pós-Ocupação*" e tem como objetivo a aferição de satisfação dos usuários em ambientes de bibliotecas universitárias, a fim de detectar quais os principais elementos relacionados aos procedimentos para a gestão da qualidade do processo e elaboração de diretrizes para futuros projetos. O universo do trabalho é composto por dois edifícios de bibliotecas universitárias, sendo a (1) Biblioteca Central do Centro Universitário Senac/Santo Amaro, na cidade de São Paulo (SP) e a (2) Biblioteca Central da UNESP - Universidade Estadual Paulista do campus da cidade de Marília (SP).



Figura 01 – Biblioteca Unesp/Marília  
Fonte: autor, 2009



Figura 02 – Biblioteca Senac Amaro  
Fonte: autor, 2009

Um dos focos da pesquisa são os trabalhos direcionados às análises e às avaliações das variáveis ergonômicas e funcionais, principalmente, nos elementos que apóiam as atividades dos usuários e o desempenho organizacional. O principal ponto de interesse nestes fatores relaciona a importância que eles oferecem para o aumento do desempenho e satisfação dos usuários nos edifícios estudados. Preiser (1998) reforça essa visão dizendo que os fatores funcionais dão base a todas as funções internas do edifício, sendo co-autores nas necessidades específicas da organização e do usuário, de forma quantitativa e qualitativa. Portanto, baseado nestes objetivos a pesquisa propicia a identificação dos fatores relacionados à ergonomia, a partir de uma vistoria detalhada e completa por meio de medições e verificações *in loco*, procurando observar a aplicação da norma correspondente à ergonomia e também detectar os principais problemas enfrentados pelos usuários em relação a este item.

Como foi explanado anteriormente, o caminho mais seguro para se obter uma avaliação correta do ambiente construído, foi a utilização de métodos

adequados, do ponto de vista tecnológico, que racionalizem todo esse processo. As técnicas aplicadas tiveram o objetivo de viabilizar e obter resultados confiáveis e fidedignos em relação à avaliação dos ambientes construídos da pesquisa, ou seja, das bibliotecas universitárias escolhidas. Os métodos escolhidos e aplicados à pesquisa foram: Vistorias técnicas ao edifício (walkthroughs), Registros fotográficos, Contatos com os usuários, Grupos focais, Entrevistas, Questionários e Mapas de Descobertas.

### 3. RESULTADO DA AVALIAÇÃO DOS FATORES ERGONÔMICOS

A tabulação dos dados e os resultados foram consolidados no geral, baseados nas informações fornecidas pelos grupos focais de usuários, na aplicação dos questionários em amostra, nas observações técnicas efetuadas e nos resultados dos grupos focais realizados. Além disso, este item teve o objetivo de descrever análises comparativas entre os edifícios das bibliotecas universitárias pesquisadas, a partir de diagnósticos concebidos para cada uma.

O conhecimento das rotinas dos serviços bibliográficos, no caso desta pesquisa, possibilitou um entendimento mais completo das questões relacionadas ao mobiliário, à ergonomia, suas disposições nos ambientes e as necessidades de seus usuários. Observou-se ainda que, nos dois estudos de caso escolhidos, tanto na *Biblioteca do Senac/Santo Amaro* quanto na *Biblioteca da Unesp/Marília*, havia realidades distintas a respeito da configuração do mobiliário e seus vários desdobramentos como, por exemplo, tipos de mesas e

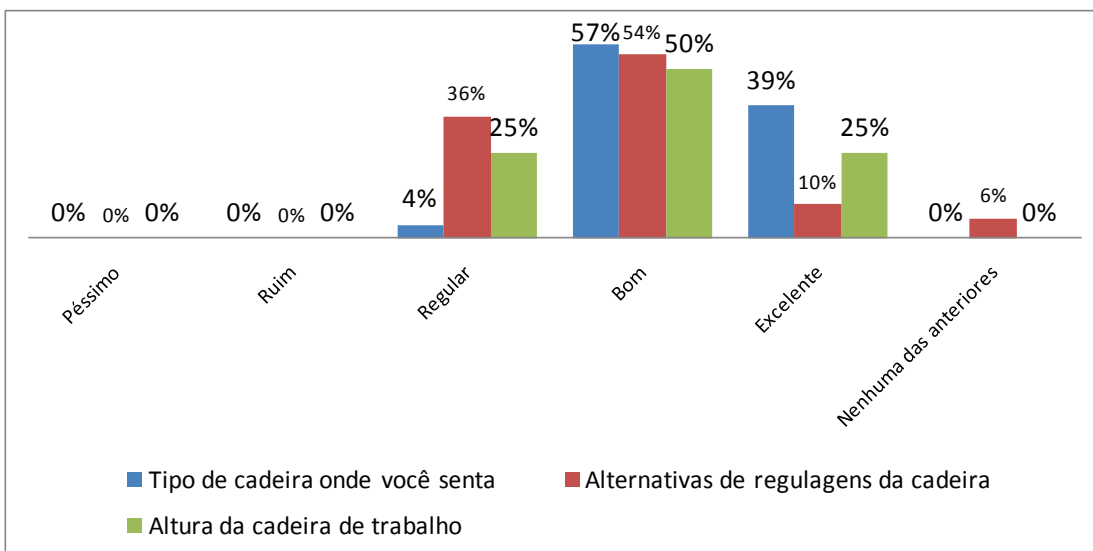
cadeiras, tipos de acabamentos, dimensões e configuração de *layout*.

A seguir, apresentam-se os resultados das avaliações dos usuários a respeito dos aspectos ergonômicas, tendo como base não só os elementos de desempenho físico e as percepções desses sobre os ambientes, mas também as referências técnicas<sup>1</sup> vigentes para os itens constantes da avaliação:

#### 3.1 Altura e tipos de regulagens das cadeiras

A avaliação constatou que os maiores índices de satisfação estão localizados no edifício da *Biblioteca do Senac/Santo Amaro*, justamente por fornecer melhores condições no mobiliário. Esse dado pode ser comprovado na análise dos (04) *quatro* tipos básicos distribuídos ao longo dos ambientes do edifício: o *primeiro*, cadeiras com mecanismo de regulagem, formato em concha e braços fixos, estão posicionadas nas salas da diretoria e área administrativa; o *segundo*, cadeiras com rodas, giratórias e mecanismo de regulagem, colocadas na área administrativa e nas mesas de pesquisa on-line; o *terceiro*, cadeiras com braços fixos, posicionadas em ambientes especiais como na sala do acervo de moda e na sala destinado as pessoas portadoras de deficiência visual; e o quarto mode-

- 
1. As referências técnicas utilizadas foram: Association of School Librarians, no âmbito federal encontramos; Código de Segurança e Medicina do Trabalho e as Normas Técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas; na esfera estadual o Código Sanitário e IT – Instruções Técnicas dos corpos de bombeiros estaduais e no nível municipal o Código de Obras (Marília e São Paulo) e Edificações e as Leis de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo Urbano.

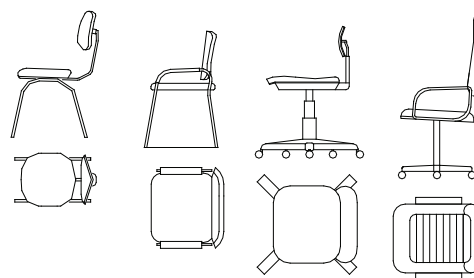


**Gráfico 01** – Nível de Satisfação dos usuários Biblioteca Senac/Santo Amaro: características das cadeiras  
Fonte: autor, 2009

lo, cadeiras fixas, com encosto retrátil, distribuídas nos ambientes das mesas e áreas de estudo. Todos os modelos de cadeiras analisados nos ambientes da *Biblioteca do Senac/Santo Amaro* apresentaram dimensões adequadas à norma *ABNT – NBR 13.967/1997*, ou seja, demonstraram que estão atendendo aos requisitos estabelecidos pela legislação vigente. Este fato é constatado nos resultados das avaliações de satisfação, qualificando principalmente o modelo de cadeira que permite regulagens o quesito melhor avaliado.

Entretanto, identificou-se, nas cadeiras com braços fixos da área administrativa, algum desconforto revelado pelos usuários na correta aproximação da superfície de trabalho, impedindo que determinadas tarefas fossem executadas. Observou-se ainda que, a diversificação nos modelos de cadeiras, presente nos ambientes da *Biblioteca do Senac/Santo Amaro*, variando suas dimensões, disposições e aplicações no edifício, permitiram que as atividades desenvolvidas do espaço, por parte do

usuário, transcorresse de maneira mais confortável e funcional, principalmente, nos ambientes de leitura e pesquisa da biblioteca, que privilegiam a concentração do indivíduo e o maior controle de conforto ergonômico.



**Figura 03** - Modelos de cadeiras - Biblioteca Senac/Santo Amaro

Fonte: autor, 2009

Um panorama um pouco diferenciado de satisfação do usuário é encontrado na *Biblioteca da Unesp/Marília*, no que diz respeito à avaliação quanto às condições da cadeira. Neste caso, os níveis de satisfação foram considerados inferiores e a percepção dos ocu-



pantes dos ambientes, principalmente dos *estudantes*, foi detectada como preocupante - nas áreas de leitura e pesquisa e nas mesas de trabalho, não apresentaram possibilidades de ajustes ou variações de alturas.

Outro local que apresentou problemas sérios quanto ao baixo nível de satisfação foi a área destinada à *pesquisa on-line* da biblioteca. Neste ambiente, os terminais de computadores ficam posicionados em uma bancada de madeira, a uma altura (h:120 cm) inadequada, fazendo com que o usuário opere em uma posição desconfortável, além de estar fora dos padrões estipulados pela norma *NBR 13.967/1997*. Além disso, o ambiente não possui bancadas rebaixadas ou medidas compatíveis com a norma *NBR - 9050/2004*, no que diz respeito ao atendimento às pessoas portadoras de deficiência física que estabelece o mínimo de 70 cm de altura.



**Figura 04** – Cadeiras pesquisa on-line Biblioteca Unesp/Marília  
Fonte: autor, 2009

### 3.2 Altura e dimensionamento das mesas nas áreas de leitura/pesquisa

Quanto às avaliações direcionadas à altura e ao dimensionamento das mesas nas áreas de leitura/pesquisa e nas áreas de trabalho, os resultados dos dois estudos de caso foram considerados muito semelhantes, consideradas como boas a avaliação e a aceitação por parte dos usuários. Porém, neste tópico, os maiores índices de satisfação ficaram concentrados entre os alunos do edifício da *Biblioteca do Senac/Santo Amaro*.

No geral, as mesas localizadas tanto nas áreas de leitura e pesquisa como as que estão posicionadas nas áreas administrativas, do ponto de vista ergonômico, atendem aos requisitos estabelecidos pela norma *NBR 13.967/1997* quanto à altura dos tampos e às dimensões.







nômicos das mesas no ambiente estudado: (a) a pouca variação nos tamanhos das mesas impede as atividades com o objetivo de pesquisa e leitura dos usuários; (b) o espaço destinado aos monitores de vídeo e/ou CPU são insuficientes, dificultando a regulagem do tampo do teclado para cima e do monitor para baixo; (c) as travas dos mecanismos de regulagem sob o tampo com profundidade é de 34, 5 cm são inferiores à profundidade livre para os joelhos – de 45 cm – estabelecida pela norma *NBR 13.965/1998*.



*Figuras 05, 06, 07 e 08 – Mesas – Biblioteca Senac/  
Santo Amaro  
Fonte: autor, 2009*

No tocante à avaliação da configuração das mesas no edifício da *Biblioteca da Unesp/Marília*, encontrou-se questões consideradas importantes relacionadas ao dimensionamento, ao posicionamento e os elementos ergo-



Figuras 09, 10, 11 e 12 – Mesas – Biblioteca Unesp/  
Marília

Fonte: autor, 2009

Portanto, esses resultados indicam a necessidade de espaços adequados para esse fim, levando em consideração a satisfação na dinâmica das atividades da biblioteca ao longo de uma jornada de trabalho.

### 3.3 Altura e disposição dos equipamentos de informática nas áreas de trabalho e pesquisa

Observou-se que os usuários dos edifícios analisados apresentam situações diferenciadas nas avaliações de satisfação no tocante às dimensões e

aos modelos ergonômicos adotados. A *Biblioteca do Senac/Santo Amaro* tem percebido mais a importância na estruturação de um novo conceito de ambiente de biblioteca, reduzindo os espaços, mas dotando-os de todas as facilidades decorrentes da implantação dos equipamentos de informática e dos sofisticados sistemas de comunicação (local e à distância), preocupando-se com a adequação do mobiliário destinado às novas tecnologias informacionais e comunicacionais.

Com relação aos dados levantados na *Biblioteca do Senac/Santo Amaro* constatou-se elementos importantes concernentes ao quesito analisado: (a) – todas as medidas anotadas referentes à disposição dos equipamentos de informática indicam que respeitam as normas vigentes quanto às dimensões máximas e mínimas de altura, largura e profundidade; (b) – mesmo que a norma estipule a largura mínima para o tampo do teclado de 50 cm, os valores giram em torno de 60, 120 e 140 cm, portanto, as condições de apoio e manipulação do mouse e de documentos não estão conflitantes com aqueles estabelecidos pela norma. (c) – com relação ao posicionamento do monitor de vídeo, notou-se nas mesas individuais de pesquisa on-line da biblioteca, a dificuldade de regulagem do monitor impedindo ajustes para cima e para baixo.

Em contrapartida, observou-se que o outro edifício analisado do estudo de caso, a *Biblioteca da Unesp/Marília*, os resultados apresentados das avaliações, principalmente os extratos separados dos usuários, demonstraram níveis relativamente baixos de satisfação. De acordo com os usuários, o local que apresenta os principais problemas quanto à disposição dos equipamentos de informática e, efetivamente, dificuldades quanto ao posicionamento de te-

clados e monitores, é a área destinada à consulta de bases de dados da biblioteca. Nesse espaço, os microcomputadores ficam posicionados em bancadas com altura de 130 cm e cadeiras, tipo banquetas, fica à disposição dos usuários para as consultas. Do ponto de vista da norma *NBR 13.965/13.966-1997*, que estabelece o padrão de medidas para as mesas e móveis de informática, observa-se que as dimensões apresentadas na área destinada à consulta de bases de dados estabelecem valores incompatíveis e conflitantes, especificamente no item relacionado à *altura do tempo para o monitor e teclado*.

### 3.4 Dimensionamentos dos arquivos, estantes e armários

De modo geral, os níveis de satisfação foram considerados bastante satisfatórios, tanto no edifício da *Biblioteca do Senac/Santo Amaro* (**65%** - excelente) quanto na *Biblioteca da Unesp/Marília* (**48%** - excelente). No entanto, os piores percentuais de satisfação estavam entre o extrato de professores da *Biblioteca da Unesp/Marília* (**50%** consideram regular). Na análise funcional das estantes e dos armários presentes nos ambientes das bibliotecas analisadas, esses baixos índices de satisfação estão relacionados, basicamente, com a dimensão crítica da estante no sentido vertical – 205 cm de altura – ou seja, essas medidas estão fora do padrão estipulado pela *NBR – 12743/1997*, que prevê o valor máximo da altura de 200 cm do solo.



Figura 13 – Estantes – Biblioteca Senac/Santo Amaro  
Fonte: autor, 2009

Além disso, os dados dimensionais citados anteriormente não são suficientes para enquadrar as dimensões mínimas adequadas à *NBR – 9050/2004*. Outro elemento verificado, principalmente por meio das visitas exploratórias, tanto na *Biblioteca do Senac/Santo Amaro* quanto na *Biblioteca da Unesp/Marília*, foram os aspectos relacionados às prateleiras horizontais: elas atendem o que estipula a *NBR – 12743* e *NBR – 11678*, com largura de 91 cm e altura de sete estantes para o armazenamento das coleções da biblioteca.

A profundidade das estantes também desempenhou papel fundamental na elevação das taxas de satisfação dos itens relacionados ao dimensionamento dos *arquivos, estantes e armários* presentes nas bibliotecas avaliadas. Os valores encontrados nas profundidades das prateleiras giraram em torno de 20 cm; portanto, suficientemente adequados para o alcance dos livros e enquadrados na *NBR – 10518/1997*.

Esses resultados comprovam que, mesmo tendo sido considerados bons os índices de satisfação dos usuários nos dois edifícios analisados, relacionados ao dimensionamento dos armários, existem problemas pontuais nas medidas que poderia afetar de modo adver-



so a produtividade no trabalho das pessoas no âmbito da biblioteca. Contudo, constatou-se que o espaço destinado ao armazenamento, principalmente nas áreas administrativas da biblioteca, não se constitui em um problema diante da grande quantidade de documentos a serem guardados, ou seja, os padrões dimensionais utilizados pelos armários com função de armazenamento, no geral, seguiram medidas adequadas.

#### 4. DIAGNÓSTICO E PROJETO DE INTERVENÇÃO

Nesta etapa da pesquisa, os resultados foram consolidados através da análise e da avaliação de todo o conjunto de dados e informações coletados fruto do levantamento dos elementos ergonômicos e pelos usuários. A fase do diagnóstico do trabalho procedeu no cruzamento, para cada item, dos resultados das informações técnicas do estudo de caso (descritos anteriormente) e da opinião dos usuários. Na análise, considerou também todo e qualquer dado coletado desde o início da pesquisa, como as entrevistas efetuadas com pessoas-chave dos edifícios escolhidos, mapa de descobertas e pessoas envolvidas diretamente com a administração, encarregados, chefes de setores, etc. Essas informações foram relevantes na medida em que forneceram subsídios nas análises técnicas e funcionais quanto à satisfação através da confirmação ou não das expectativas em relação ao desempenho ergonômico percebido. Portanto, o diagnóstico sobre os estudos de caso reforçam não só aspectos pontuais, mas também constroem um primeiro panorama geral a respeito dos elementos ergonômicos analisados.

A seguir, relacionam-se os principais elementos do *Projeto de Intervenções* dos estudos de caso:

- *Adequação do tipo de mobiliário:* as bibliotecas devem direcionar e determinar um padrão de mobiliário realmente adequado às reais necessidades dos usuários, nas áreas de leitura/pesquisa e o setor administrativo (GRAHAM, 2005; WEHRPLOTZ, CANDIDO, BONO, 2006);
- *Altura e tipos de regulagens das cadeiras:* recomenda-se a utilização de modelos de cadeiras que permitam regulagens de altura, assento e braços, atendendo aos requisitos estabelecidos pela legislação vigente. Esses modelos devem proporcionar boas condições de usabilidade e conforto ergonômico por parte dos usuários e colaborar na concentração do indivíduo nas tarefas desenvolvidas (NBR 13.967/1997);
- *Altura e ao dimensionamento das mesas nas áreas de leitura/pesquisa:* sugere-se que o dimensionamento e a quantidade de mesas nos setores de leitura, pesquisa e áreas administrativas respeitem as medidas impostas pela norma, proporcionando variações nos modelos, compatibilização do número de mesas de acordo com a quantidade de usuários e adequação do mobiliário às novas tecnologias informacionais e comunicacionais (NBR 13.965/13.966-1997);
- *Dimensionamentos dos arquivos, estantes e armários:* deve-se procurar uma averiguação mais aprofundada e integrada das coleções do acervo, da frequência de manipulação e das exigências de armazenamento. A procura da inovação e da melhoria no sistema de comunicação visual das es-

tantes pode trazer também benefícios junto aos usuários, principalmente na busca e na qualidade visual do acervo. Nos setores administrativos os esforços devem se concentrar não somente nos ajustes das especificações técnicas das dimensões dos armários (altura, profundidade e largura), mas também fatores diretamente ligados à percepção dos funcionários na disposição do layout dos armários no ambiente de trabalho (NBR – 12743 e NBR – 11678; NBR – 10518/1997);

- *Estações de trabalho e áreas destinadas ao armazenamento de uso comum:* neste item, deve-se perseguir um referencial mínimo de eficiência com relação às estações de trabalho e áreas destinadas;
- A questão do mobiliário das estantes da *Biblioteca da Unesp/ Marília* merece ser melhor estudada, visando a minimizar *três problemas básicos:* a capacidade limite da área destinada ao acervo bibliográfico, o estado precário de conservação do mobiliário e a altura das bancadas do mobiliário na consulta *on-line* que está fora da norma vigente.

## 5. CONCLUSÕES

Como foi bastante explorado anteriormente, a APO no Brasil, direcionada ao estudo sistemático da ergonomia no contexto das bibliotecas universitárias, encontra-se em estágio inicial de desenvolvimento, contabilizando pouquíssimos estudos de caso e definição de critérios para gerir o con-

trole de qualidade desses ambientes. Isto significa dizer que uma revisão dos conceitos, métodos e procedimentos da APO encaminhados à área da ergonomia em bibliotecas universitárias parece urgente. Ou seja, os resultados da APO, aplicados especificamente a esses contextos devem ser formulados baseados em estudos sistemáticos e interdisciplinares não só no nível dos usuários finais, mas também aos os juízos de valor de outros agentes envolvidos no processo, tais como a instituição, arquitetos, responsáveis pela manutenção e os próprios avaliadores.

A realização de futuros estudos, a partir do conhecimento produzido dessas avaliações e com a participação direta dos usuários nas decisões, pode ser um instrumento, ainda que preliminar, de mudança de paradigma no contexto da biblioteca universitária brasileira. Nesse processo de mudança, porém, não se exige a participação direta tanto de projetistas quanto de profissionais ligados à ergonomia e à arquitetura, para que idéias e objetivos que se desejam alcançar no embasamento do projeto ergonômico e serviços adequados desses edifícios sejam claros.

Finalmente, o elemento-chave será a capacidade de examinar as possibilidades de futuro, entendendo que o desafio abrange questões não só inerentes ao espaço físico que abrigue corretamente clientelas, acervos e necessidades distintas de cada edifício de biblioteca universitária, mas também o esforço de realinhamento e reposicionamento da operação de um projeto ergonômico coerente ao seu contexto existente.

## 6. REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 12743 – Móveis**. Rio de Janeiro. 1992.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NB – 1141 - Recomendações para armazenagem e exposição de documentos de arquivos**. Rio de Janeiro. 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 14322 - Paredes de alvenaria estrutural - Verificação da resistência à flexão simples ou à flexo-compressão**. Rio de Janeiro. 1999.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações**. Rio de Janeiro. 2000.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 10518 - Informação e documentação - Guias de unidades informacionais**. Rio de Janeiro. 2005.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR – 11678 – Informação e documentação - Guias de unidades informacionais - Elaboração**. Rio de Janeiro. 2005.

ALA – **American Library Association. Standards for Libraries in Higher Education**. Chicago, <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/standardslibraries.htm>, 2004.

BECKER, F. Post-occupancy evaluation: research paradigm or diagnostic tool. In: **Building Evaluation**, New York, Plenum Press, 1989, p. 127-134.

FEDERAL FACILITIES COUNCIL. **Learning from our buildings**. A State-of the-Practice Summary of Post-Occupancy Evaluation (Federal Council Technical Report, n. 145). Washington, DC: National Academy Press, 2001.

GOMES, S. H. T. **Edifícios para Bibliotecas Universitárias: perspectivas e diretrizes a partir da Avaliação Pós-Ocupação**. São Paulo, 2007. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

GRAHAM, C. **Furniture for Libraries**. Los Angeles: Libris DESIGN, <http://www.librisdesign.org/docs/FurnitureLibraries.pdf>, 2005. Acesso em: 20 mar. 2006.

LACKNEYL, J.A. & ZAJFEN, P. **Library Administration and Management** <http://www.findarticles.com/p/articles>, 2005.

MINAYO, M.C.S.; SANCHES, O. **Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade?** Caderno Saúde Pública, n.9, julho/setembro, 1993, p. 239-262.

NCEF – **National Clearinghouse for Educational Facilities. Building Type Basics for College and University Facilities**. Washington, DC, <http://www.edfacilities.org>, 2006.

ORNSTEIN, S.W.; ROMÉRO, M. – **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**. São Paulo, Studio Nobel, Edusp, 1992.

ORNSTEIN, S. W. et al. Health Care Architecture in São Paulo, Brazil: Evaluating Accessibility and Fire Safety in Large Hospitals. **Archnet – IJAR – International Journal of Architectural Research**. Vol. 1 – Issue 1: March, pp 13-25, 2007.

PREISER, W.F.E.; RABINOWITZ, H. Z. **Post-occupancy evaluation**, New York, Van Nostrand Reinhold, 1988

PREISER, W.F.E. Towards a performance-based conceptual framework for systematic POES. In: **Building Evaluation**, New York, Plenum Press, 1998, p. 1-8.



# PROJETO DE CICLO ERGÔMETRO PARA MEMBROS INFERIORES DE LESIONADOS MEDULARES UTILIZANDO MATERIAIS RECICLÁVEIS DE BAIXO CUSTO

---

Irajá Gouvêa<sup>1</sup>  
José Carlos Plácido da Silva<sup>2</sup>

GOUVÊA, I. ; SILVA, J. C. P. *Projeto de Ciclo Ergômetro para membros inferiores de lesionados medulares utilizando materiais recicláveis de baixo custo*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p117-125, 2011.

## RESUMO

O ciclo ergômetro para membros inferiores e superiores, aparelho usado por portadores de lesão medular, é uma conquista recente e de uso exclusivo de pacientes de laboratórios ou clínicas especializadas, por ser um produto caro e relativamente novo.

No presente estudo, um ciclo ergômetro para usuários paraplégicos e tetraplégicos, foi idealizado utilizando materiais de baixo custo, encontrados em reciclados ou "ferros velhos", de modo a ser acessível a todos os que dele necessitem, a ponto de poder se tornar um produto doméstico e que possa ser usado de maneira independente por paraplégicos sem qualquer necessidade de acompanhamento.

Um protótipo foi confeccionado seguindo orientação e especificidade de um projeto piloto, no laboratório de ensaios do curso de arquitetura e urbanismo da Universidade de Marília. Em seguida, foram realizados testes de avaliação do equipamento, demonstan-

- 
1. Doutorando; PPGDI – FAAC/UNESP – irajá@unimar.br
  2. Dr; LEI – PPGDI – FAAC/UNESP - placido@faac.unesp.br;

do em seus resultados que o objetivo foi atingido e que o produto satisfaz as necessidades precípuas do estudo.

Por se tratar de um equipamento específico ao uso de lesionados medulares, este estudo apenas representa uma pequena contribuição científica, devendo ser retomado e evoluído em outras etapas.

**Palavras chave:** *Ciclo ergométrico, bicicleta ergométrica, lesão medular,*

## **ABSTRACT**

*The cycle for inferior and superior members, apparel used by bearers of marrow lesion, it is a recent conquest and of patients' of laboratories exclusive use or specialized clinics, for being a product expensive and relatively new.*

*In the present study, a cycle for paraplegic users and total paraplegia, it was idealized using materials of low cost, found in companies of having recycled, in way to be accessible the all what need him, to the point of to become a domestic product and that it can be used in an independent way for paraplegic without any attendance need.*

*A prototype was made following orientation and specificity of a pilot project, in the laboratory of rehearsals of the architecture course and urbanization of the University of Marília. Soon afterwards, tests of evaluation of the equipment were accomplished, demonstrating in their results that the objective was reached and that the product satisfies the initial needs of the study.*

*For treating from a specific equipment to the use of bearers of lesion of the marrow, this study just represents a small scientific contribution, should be retaken and developed in other stages.*

**key Words:** *Ergonomic cycle, adapted bicycle, marrow lesion,*

## **1. INTRODUÇÃO DELIMITAÇÃO DO OBJETO/ PROBLEMA, JUSTIFICATIVA SOBRE SUA ESCOLHA**

Equipamentos fisioterápicos, voltados a indivíduos tetra ou paraplégicos, são raros em ambientes de práticas esportivas e condicionamento físico. Por apresentarem custos elevados, são restritos a laboratórios e centros de excelência, muitas vezes, distantes de seus usuários.

O ciclo ergômetro de membros inferiores para portadores de lesão medular, também conhecidos como bicicletas ergométricas adaptadas, são aparelhos experimentais que na maioria dos casos, não chegam a serem usados pelos lesionados, por não possuírem condições de aquisição do equipamento, ou por estarem longe de centros especializados.

Esta pesquisa visa portanto, desenvolver um equipamento com tais características que atendam a pessoas portadoras de lesão medular, que queiram manter a musculatura dos membros inferiores, sem necessidade de sair de casa ou trabalho, praticando outros afazeres durante os exercícios.

Acompanhando o caso de um funcionário tetraplégico da Universidade de Marília e aceitando seu pedido e desafio em fazer um aparelho com tais características, a baixo custo, acabamos nos envolvendo nesta empreitada.

Junior, nome deste amigo, rapaz de 46 anos, lesionado aos 21 anos, por mergulho em águas rasas, como tantos outros jovens de sua idade, não tem tempo para se deslocar a uma academia ou centro de fisioterapia, seja pela pura falta de tempo, seja pela dificuldade de locomoção, seja por complexo

ou mesmo pela ânsia de viver, próprio de sua idade.

Para solução deste problema, tomamos como objetivo precípuo, projetar um aparelho com características simples, sem qualquer preocupação estética, mas que satisfizessem as necessidades de portabilidade e manuseio, independência de uso por parte do lesionado, baixo custo e segurança ao utilizá-lo, de maneira independente, sem precisar de ajuda ou acessoria de terceiros.

Existindo no mercado externo, modelos com design arrojado e com características diferentes das citadas acima, seu custo mostrou ser fator inviabilizante para sua popularização e conseqüentemente, a realização do sonho de se tornar um pouco menos dependente de outras pessoas em tarefas rotineiras do dia a dia, como exemplo, um simples exercício dos membros inferiores em horas de folga, à frente da televisão.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA INFORMAÇÕES SOBRE A ORIGEM DO OBJETO E SUA EVOLUÇÃO**

No final do século XIX surgem as primeiras bicicletas na Europa, impulsionadas pelos pés de seus usuários, não apresentando os pedais. Anteriormente a este período, podem-se observar rascunhos de Leonardo da Vinci (museu de Madri), descrevendo a transmissão por corrente. Somente com o surgimento do velocípede é que as idéias de Da Vinci começaram a ser empregadas como elemento de propulsão ([www.bikerztl.hpg.ig.com.br](http://www.bikerztl.hpg.ig.com.br)).

Michaux inicia na França uma evolução do velocípede, adicionando os

pedais e manivelas, buscando um aparelho que pudesse ser acionado pela força humana.

Patenteado por Pierre Lallement, nos Estados Unidos em 1866, somente no final do século é que se tornaria um produto popular de locomoção, e mais tarde, como instrumento de exercícios físicos.

Ainda em evolução, a bicicleta de uso físico evoluiria para a bicicleta estacionária, podendo ser usada em ambientes fechados, independente de condições climáticas e das características dos ambientes externos.

Esta bicicleta estacionária ou ciclo ergômetro tornou-se popular podendo ser encontrada nos lares ou mesmo em instituições de saúde ou ainda, em academias de ginástica e fisiculturismo tão em moda nos dias modernos.

Durante muitas décadas, este aparelho foi bastante requisitado para os estudos fisiológicos e biomecânicos das funções dos músculos e esqueleto humano, proporcionando reabilitação de estruturas corporais debilitadas.

Nos dias atuais, o desenvolvimento físico por estes aparelhos vem sendo considerado um importante fator de equilíbrio do balanço energético, tendo seus resultados avaliados e estudados nos diferentes campos do conhecimento.

A análise dos resultados destes exercícios, podem avaliar importantes aspectos metabólicos nas diferentes fases de desenvolvimento do indivíduo e até casos específicos como por exemplo, ciclo reprodutivo e deficiências motoras (SENE, 2003).

### **Lesão medular**

As lesões medulares estão cada vez mais freqüentes devido, principal-

mente, ao aumento da violência. Os acidentes de trânsito e os ferimentos por arma de fogo são suas causas mais comuns. O traumatismo da medula pode resultar em alterações das funções motoras, sensitivas e autônomas, implicando perda parcial ou total dos movimentos voluntários ou da sensibilidade (tátil, dolorosa e profunda) em membros superiores e/ou inferiores e alterações no funcionamento dos sistemas urinário, intestinal, respiratório, circulatório, sexual e reprodutivo. (NEVES, 2008).



Figura 1 - Secção de medula  
 Fonte disponível: [serlesado.blogspot.com](http://serlesado.blogspot.com)  
 Acesso: 24/03/2011

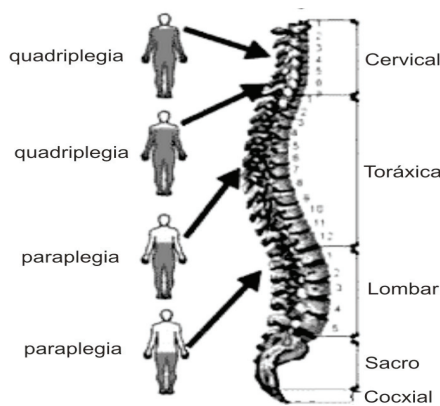


Figura 2 - Níveis de Lesão  
 Fonte disponível: [home.planet.nl](http://home.planet.nl)  
 Acesso: 25/03/2011

## Benefícios dos Exercícios ergométricos dos membros inferiores

O desenvolvimento de testes e exercícios dos membros superiores e inferiores através de ciclos ergômetros têm apresentado resultados expressivos na reabilitação cardíaca e principalmente na medicina reabilitativa. Exercícios com as extremidades inferiores são atualmente indicadas para indivíduos incapazes de realizar exercícios com as pernas, como os paraplégicos ou com lesões medulares parciais (SCOTT, et al, 1984, FARDY, et al 1977).

Aparelhos ergométricos com manivelas (membros superiores) ou pedais motorizados (membros inferiores) são considerados altamente funcionais para pacientes em cadeiras de rodas, pacientes estes, com lesão espinhal ou outras deficiências físicas como hemiplegia e reabilitação cardíaca (DICARLO, 1988; NILSSON, et al, 1975).

Portadores de tetraplegia apresentam uma redução na capacidade física de trabalho (POLLOCK, et al.,1974; GASS, et al., 1979). A lesão medular conduz a um processo degenerativo da musculatura, resultando numa diminuição de massa corporal, além de diminuição da capacidade aeróbica, osteoporose e disfunções renais (COWELL, et al., 1986).

Evitar este processo degenerativo pode garantir a estes indivíduos, uma boa qualidade de vida (DICARLO, 1986).

Petrofsky e seus colaboradores, em 1984 criaram um meio passível de treinamento dos membros inferiores de portadores de lesão medular utilizando um aparelho ergométrico, com isto, conseguiram melhor condicionamento

muscular e aumento da aptidão cardiovascular.

Em exercícios com ergômetros de braços ou pernas, esforços de várias intensidades e direções são imprimidas, e todos estes tipos de esforços fazem parte do desenvolvimento motor humano, uma vez que evitam atrofia dos tecidos musculares e ósseos (MARINHEIRO, 2003).

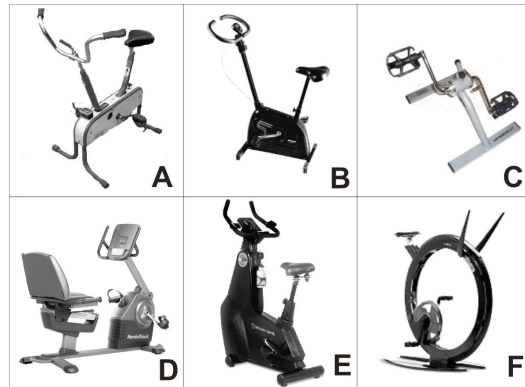
## Tipologia de ciclos ergométricos

### Bicicletas Ergométricas

Ao longo de sua evolução, a bicicleta ergométrica apresentou uma série de modificações, sendo em sua maioria, no sentido estético, onde a variação de materiais, cores e formas podem ser analisadas, entretanto, pode-se notar evoluções de natureza variada.

Quanto a funcionalidade, observa-se que inicialmente, em sua origem, este instrumento tinha a característica vertical, ficando o usuário sentado, flexionando braços e pernas ao longo dos exercícios. Numa mudança funcional, o usuário passa a utilizar o aparelho em sentido horizontal, sentando em uma cadeira mais confortável e desenvolvendo os exercícios de maneira tradicional. A ergonomia, em determinado momento é considerada, produzindo uma readequação em seu design e estabelecendo regulagens de posições e trações.

Finalmente, ao longo de seu processo evolutivo a necessidade de sustentabilidade é considerada, resultando em instrumentos menores, com utilização de materiais reciclados e com soluções técnicas construtivos solidários ao meio ambiente.



A – Figura 3 – Design antigo vertical

Fonte: [campogrande.olx.com.br](http://campogrande.olx.com.br)

B – Figura 4 – Design moderno vertical

Fonte: [brunnoeletias.wordpress.com](http://brunnoeletias.wordpress.com)

C – Figura 5 – Design moderno de pés horizontal

Fonte: [twenga.com.br](http://twenga.com.br)

D – Figura 6 – Design moderno horizontal

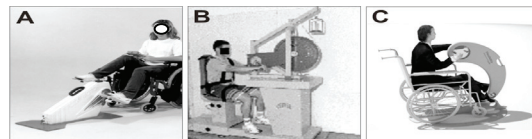
Fonte: [shofisio.com.br](http://shofisio.com.br)

E – Figura 7 – Design futurista vertical

Fonte: [orsty.blogspot.com](http://orsty.blogspot.com)

Acesso – 26/03/2011

## Ciclos ergométricos



A – Figura 8 – Ciclo ergométrico de membros inferiores – Fonte: [facafisioterapia.net](http://facafisioterapia.net)

B – Figura 9 – Ciclo ergométrico de membros superiores – Fonte: [cefise.com.br](http://cefise.com.br)

C – Figura 10 – Ciclo ergométrico de membros inf. e super. – Fonte: [gizetaweb.globo.com](http://gizetaweb.globo.com)

Acesso – 26/03/2011



## 4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em três fases distintas. A primeira fase, criação do aparelho, sendo subdividida em anteprojeto e desenvolvimento do projeto executivo.

A segunda fase, a montagem do aparelho, podendo ser considerado como um protótipo.

Finalmente, a terceira fase, com o aparelho montado, inicia a avaliação do aparelho através de testes e simulações.

### Primeira Fase

Como no início da empreitada não havia uma definição expressa por parte do usuário, no que se referia a estética, materiais a serem usados ou tão pouco a forma do aparelho, mas sim, a exigência de apresentar custo baixo, partiu-se para uma visita a um "Ferro Velho" local, a busca de materiais e sucatas que pudessem ser aproveitados da maneira menos onerosa possível.

Coincidentemente, foi encontrada uma bicicleta ergométrica em bom estado de conservação, sendo detectado posteriormente que suas engrenagens não estavam funcionando.

Com este material em mãos, o projeto começou a ser esboçado, buscando uma adaptação e o máximo de aproveitamento de suas peças, para que se atingisse a meta de custo baixo.



Figura 11 – Aparelho doado pelo Ferro velho  
Fonte: o autor

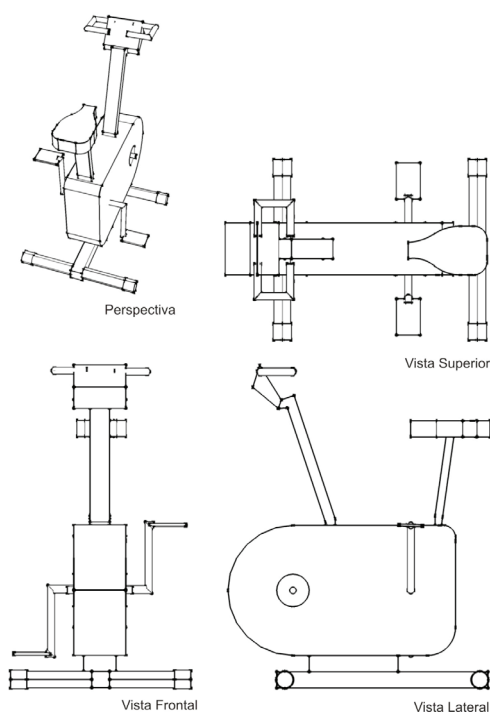


Figura 12 – Vistas e Perspectivas do aparelho  
Fonte: o autor



## Esboço

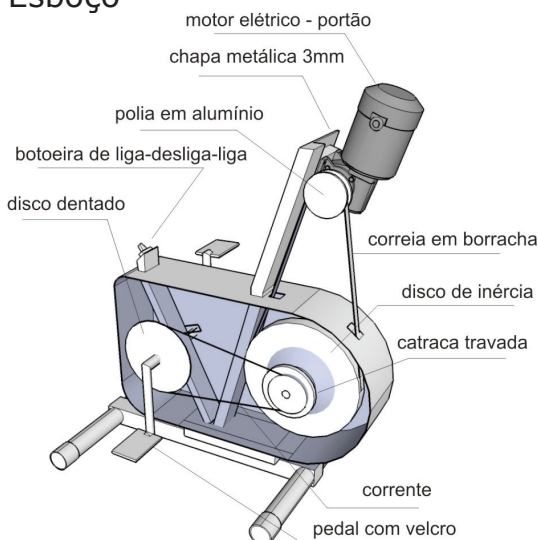


Figura 13 – Corte esquemático  
Fonte: o autor

Para a movimentação dos pedais, foi realizada outra visita ao “Ferro Velho”, resultando no encontro de um motor de portão elétrico. Este motor, apresentando caixa de redução, trabalha em baixa rotação, o que acabou sendo definitivo para sua escolha. Outra vantagem deste motor é o seu funcionamento para frente e para trás, facilitando assim os exercícios.

## Secunda Fase

A montagem do protótipo foi realizada no laboratório de ensaios do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Marília, sendo utilizadas as seguintes ferramentas:

1. Policorte de bancada;
2. Soldador elétrico;
3. Esmerilhadeira de mão;
4. Furadeira de bancada;
5. Furadeira de mão;

6. Compressor de ar;
7. Pistola de pintura;
8. Ferramentas de mão variadas.

Toda a montagem foi realizada por alunos do Escritório Modelo do curso de arquitetura e urbanismo da UNIMAR, sob a supervisão do Prof. Responsável Irajá Gouvêa.

Para atender as necessidades do usuário, quanto a sua segurança, o aparelho em funcionamento, deveria apresentar um sistema de desligamento imediato no caso de um espasmo muscular, comum em portadores de paraplegia.

Para atender tal solicitação, o motor escolhido apresentou a vantagem de ter um torque reduzido, suficiente apenas para a movimentação dos membros inferiores do usuário. Além disso, a escolha da correia e da polia sem aderências ou dentes, produziu um deslizamento natural quando imprimido qualquer tipo de resistência nos pedais acima do necessário para estimulação e movimentação das pernas.

## Terceira Fase

A avaliação do aparelho foi iniciada após sua conclusão, sendo testado em três operações distintas.

Primeira avaliação – Funcionamento livre

O aparelho foi acionado sendo observada sua movimentação por 15 minutos com acionamento para frente e 15 minutos com acionamento para trás.

Apresentou 10 ciclos por minuto, com baixo ruído e pouco aquecimento no motor.



Figura 14 – Fotos do Protótipo  
Fonte: o autor

### Segunda avaliação – Funcionamento com usuário normal

Foi escolhido um aluno para realização do teste com o aparelho. Após sua acomodação em uma cadeira de rodas, foram colocados seus pés nas pedaleiras e acionado o aparelho, marcando 10 minutos de funcionamento com movimentos para frente e na sequência, 10 minutos com movimentos para trás.

Constatou-se um perfeito funcionamento, apresentando os mesmos resultados da primeira avaliação.

Após o tempo cronometrado, foi pedido para o aluno simular o espasmo muscular dos membros inferiores, onde foi constatado o deslizamento da correia na polia, dando tempo necessário para o acionamento do botão de desligamento do motor.

### **Terceira avaliação – Funcionamento com lesionado medular (tetraplegia parcial)**

O próprio interessado, prontificou-se em fazer os testes e as avaliações.

Sentado em sua cadeira de rodas motorizada, foi rotacionado seu assento em 90°, e posicionado o aparelho ao lado.

Colocados seus pés nas pedaleiras e passando as alças de segurança (velcro), foi acionado o aparelho, sendo observado um perfeito movimento de seus membros inferiores, acompanhando o ciclo do aparelho.

Foi cronometrado um tempo de três minutos com acionamento de movimentos para frente e na sequência, três minutos de movimentos para trás, não sendo observado qualquer incidente durante o teste.

Em um segundo momento, foi provocado proposadamente um espasmo em sua perna esquerda, por meio de um toque tátil, sendo observado que houve um travamento da musculatura e em consequência, o ciclo foi interrompido pelo deslizamento natural da correia junto a polia, dando tempo para o próprio usuário fazer o acionamento de desligamento do aparelho.

Este teste foi realizado novamente, para a verificação de espasmo na perna direita, sendo observada a mesma reação e resultado.

Durante os testes, foram observados a movimentação dos pés, das pernas, joelhos e o quadril. Esta observação é muito significativa, pois a movimentação esperada era apenas dos pés, pernas e joelhos. O quadril, pela própria movimentação dos membros inferiores, acabou acompanhando a movimentação.

Estudando a posição entre uma cadeira de rodas e o aparelho, constatou-se que a distância mínima entre o eixos é de 0,60m para que um cadeirante de estatura média consiga completar um ciclo completo no aparelho. Se houver necessidade de adaptação do aparelho para cadeirantes menores, é possível a aproximação de até 0,48m entre os eixos.

## 5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O ciclo ergômetro de membros inferiores é um aparelho existente e com tecnologia importada, o que acarreta um custo elevado, tornando-se inviável para sua popularização entre os portadores de lesão medular. Este projeto e protótipo construído com materiais improvisados e reaproveitados, não tem a pretensão de substituir uma tecnologia já estruturada e avançada.

O objetivo inicial era de atender a uma demanda demonstrada pelo funcionário da instituição e realizar um desafio na feitura do instrumento, usando materiais descartados.

Assim, diante de tal cenário e com os resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que este aparelho desenvolvido com tais características, é capaz de realizar exercícios para os membros inferiores de pessoas portadoras de lesão medular, do tipo paraplegia ou tetraplegia, provocando um condicionamento físico que leva a uma melhora na musculatura dos membros inferiores e fortalecimento cardio-respiratório destes indivíduos.

Considerando ser de baixo custo, este aparelho apresenta seu maior benefício no que diz respeito a independência e aproveitamento de tempo do usuário, pois durante seu descanso ou em momentos de lazer passivo, poderá praticar e desenvolver os exercícios.

Na qualidade de proposição para futuros trabalhos, sugerimos uma preocupação maior com o *design*, visando um reestudo ergométrico, pois com o aproveitamento de um produto já existente, não foi possível atender esta necessidade, além de estudo do emprego de materiais mais leves e sustentáveis, bem como o aspecto estético, dando ao mesmo, uma aparência mais delicada e interessante.

## 6. REFERÊNCIAS

ANDREW, H. W. Reabilitação Física das Lesões Desportivas. Rio de Janeiro, Guanabara, 1998.

COWELL, L. L. Benefits of arm aerobic exercise for the paraplegic. Londres: Med. Sport, 1986.

DICARLO, S. E. Effect of arm ergometry training of physical work capacity of individuals with spinal cord injuries. New York: Physical Therapy, 1983.

FARDY, P.S. Benefits of arm exercise in cardiac rehabilitation. New York: Physician Sports Medical, 1977.



# ECOTELHADO, O USO DO TETO VERDE NA ARQUITETURA



Wilton Flávio Camoleze Augusto<sup>1</sup>  
Marcelo Ribeiro dos Santos<sup>2</sup>  
Ana Virgínia Carvalhães de Faria Sampaio<sup>3</sup>

AUGUSTO, W. F. C. ; SANTOS, M. R. ;  
SAMPAIO, E A. V. C. F. *Ecotelhado, o uso  
do teto verde na arquitetura..* Revista As-  
sentamentos Humanos, Marília, v13, nº1,  
p127-137, 2011.

## **ABSTRACT**

*This article discusses the use of green roofs in architecture, they collaborate to reduce the environmental problems in big cities. The green roofs have emerged in order to restore the green in big cities providing many benefits to its users, as they have the ability to balance the ecosystem by attracting birds and insects often already disappeared from some regions, besides generating thermal comfort for the buildings.*

**Keywords:** *Confort, Green Roofs, Sustainability*

**Palavras - Chave:** *Cobertura verde, Conforto, Sustentabilidade.*

- 
1. Arquiteto e Urbanista pela Universidade de Marília – UNIMAR, Especialista em Projeto Arquitetônico, Composições e Tecnologias do Ambiente Construído, pela Universidade Estadual de Londrina, Especializando em Arquitetura de Interiores pelo Instituto Filadélfia de Londrina – UNIFIL, Professor de Informática para Arquitetura e Projeto de Arquitetura da Universidade de Marília - UNIMAR. wfcau@hotmail.com
  2. Arquiteto e Urbanista, Especialista em Projeto Arquitetônico, Composições e Tecnologias do Ambiente Construído, pela Universidade Estadual de Londrina. marcelohu@pop.com.br
  3. Doutorado em Arquitetura e Urbanismo, Estruturas Ambientais Urbanas, pela FAUUSP – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, Professora da Universidade Estadual de Londrina – UEL. ansampaio@uel.br

## 1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, busca-se tentativas de reverter os problemas ambientais surgidos ao longo do tempo com o desenvolvimento tecnológico e o avanço das grandes cidades. Coberturas verdes ajudam a amenizar esses impactos ambientais, melhorando a vida nos grandes centros. Segundo MÜLLER 2001, o ajardinamento das coberturas parcialmente compensa o fenômeno e influi positivamente no microclima, graças à evaporação da água do solo que devolve ao ar a umidade e contribui para a diminuição dos gases emitidos que formam o efeito estufa.

As coberturas verdes colaboram na melhoria da qualidade de vida urbana, purificando o ar, retendo o carbono, melhorando o isolamento térmico, melhorando o isolamento acústico, equilibrando o ecossistema na medida em que podem atrair de volta pássaros e insetos. Consiste em vegetação de solo, sobre uma superfície impermeabilizada.

De acordo com HENEINE, 2008, existem dois tipos de coberturas verdes: a extensiva que se adapta com pouca espessura da camada de substrato e utilização de plantas rasteiras, perenes, e pouca manutenção constante, e a intensiva que comporta vegetação maior em áreas também maiores.

O ecotelhado como também é conhecido, equilibra o ecossistema onde se insere, atraindo pássaros e insetos que várias vezes podem ter desaparecido da região.

Este tipo de cobertura pode ser aplicado em residências, indústrias, escritórios, e propriedades comerciais. A técnica hoje é mais difundida nos países da Europa Central e espalha-se pelo norte e nordeste da Europa e norte da América. Na Europa, a Alemanha é pio-

neira no desenvolvimento de técnicas de telhados verdes, onde desde a década de 70, pesquisadores, arquitetos, universidades e fabricantes preocupam-se com este tipo de cobertura. Na mentalidade atual de se construir com sustentabilidade, o ecotelhado vem reforçar a importância do uso das coberturas verdes.

## 2. TIPOS DE COBERTURAS VERDES

Existem dois tipos de cobertura verde, a intensiva e a extensiva. A cobertura do tipo intensiva caracteriza-se pela instalação de vegetações que vão precisar de cuidados como rega, fertilização, poda etc. Necessitam de uma camada mais espessa de solo, normalmente entre 15 e 21 cm no mínimo, e o peso da camada de vegetação pode ser superior a 120Kg/m<sup>2</sup>.

As coberturas do tipo intensivas formam uma proteção dos edifícios, protegendo inclusive a impermeabilização de forma duradoura, formando uma camada térmica adicional, resultando num belo efeito paisagístico. Apresentam condições de aproveitamento e distribuição que pode-se comparar à qualquer tipo de jardim. Há a possibilidade de plantar desde plantas pequenas até arbustos e árvores, este tipo de cobertura necessita de grande quantidade de água.

A cobertura do tipo extensiva faz uso de uma vegetação que após formada não necessita de grande manutenção e cuidados especiais. Sua camada de substrato tem espessura de 10 cm ou é possível até ser menor, e as plantas utilizadas são do tipo rasteiras. A cobertura extensiva necessita de uma camada drenante e retentora de água, sobre esta camada, aplica-se uma camada filtrante. Se empregam plantas



Extensivo (baixa manutenção)	Intensivo (alta manutenção)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raízes rasas, superficiais: Variam de 3cm a 20cm</li> <li>• Leve: 50 – 200 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• Espécies de pequeno porte que raramente atingem mais de 30cm de altura</li> <li>• Menos variedade de plantas: suculentas, plantas, musgos, aromáticas, algumas gramíneas</li> <li>• Geralmente não acessível</li> <li>• Inclinação de 30° e superior</li> <li>• Mais acessível</li> <li>• Mínima necessidade hídrica</li> <li>• Baixa manutenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raízes profundas: Variam de 15cm a 40cm em média e algumas mais profundas</li> <li>• Pesado: + de 200 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• Árvores, arbustos e trabalhos requintados (topiaria por exemplo)</li> <li>• Grande variedade de plantas, dependendo cargas, design &amp; orçamento</li> <li>• Concebida para uso recreativo</li> <li>• Geralmente plana</li> <li>• Mais dispendiosa</li> <li>• Irrigação normalmente necessária</li> <li>• Maior manutenção</li> </ul>

*Quadro 01 – Características em oposição – Tipos de Cobertura verde*  
 Fonte: [http://www.newhome.com.br/HTMLs/Ekohome/Telhado/telhado\\_verde.htm](http://www.newhome.com.br/HTMLs/Ekohome/Telhado/telhado_verde.htm)

que são capazes de adaptarem-se à secas extremas e necessitam de manutenção mínima. Em comparação às coberturas intensivas, as coberturas verdes extensivas são mais leves e finas.

Geralmente as coberturas extensivas são leves, e ficam dentro da capacidade de carga a ser suportada pelas estruturas atuais de cobertura, por outro lado as coberturas intensivas possuem mais peso, implicando uma maior atenção em relação à estrutura, pensar antecipadamente em qual tipo de cobertura será viável para a cobertura verde está intrinsecamente ligada à capacidade estrutural da cobertura da edificação, em se tratando de construções novas, esta estrutura pode ser pensada no momento do projeto, entretanto nas edificações já existentes deve-se pensar na capacidade de suportar a carga a ser posta sobre a cobertura.

Para coberturas já existentes, as coberturas extensivas são mais indicadas, pois possuem pequenas cargas e o custo é mais baixo do que a intensiva.

O tipo de cobertura semi-extensiva permite uma gama de possibilidade de design maior, devido à profundidade do substrato e por se tratar de um tipo intermediário, possuindo maior manutenção, peso e custo como suas principais características perante o extensivo.

A seleção de plantas no telhado intensivo, precisa ser harmoniosa, e sua manutenção é maior e sua irrigação permanente, assim como sua adubação mais assegurada. Gramados, arbustos e árvores são possíveis de serem usados.

## 2.1 Espécies vegetais mais utilizadas

Existem quatro diferentes maneiras de executar o plantio, semeando sementes, plantando mudas, plantas que possuem raiz em bulbo e plantas pré-cultivadas. O período indicado para realizar o plantio é o início da primavera até o final do verão, sendo que no verão deve-se providenciar água suficiente para os períodos de poucas chuvas.

Seguem algumas plantas que são mais utilizadas no telhado verde:

- *Acalypha Reptans* - Rabo de Gato
- *Agapanthus Africanus* - Agapanto
- *Aptenia Cordifolia* - Rosinha do Jardim
- *Arachis Repens* - Grama-ameidoim
- *Asparagus Densiflorus* - Asparago-pluma
- *Baccharis Trimeria* - Carqueja
- *Bulbine Frutescens* - Cebolinha-de-jardim
- *Chlorophytum Comosum* - Gravatinha
- *Clusia Fluminensis* - Clússia
- *Commelina Erecta* - Santa-luzia
- *Coreopsis Lanceolata* - Margaridinha-amarela
- *Dichondra Repens* - Orelha-de-rato
- *Dietes Iridioidis* - Moréia
- *Eragrotis Curvula* - Capim-chorão
- *Evolvus Glomeratus* - Azulzinha

- *Justicia Floribunda* - Farroupilha
- *Kalanchoe Gastonis Bonnierii* - Saião
- *Lampranthus Productus* - Cacto-margarida
- *Lantana Camara* - Cambará
- *Neomarica Caerulea* - Falso-íris
- *Paspalum Notatum* - Grama-batatais
- *Plectranthus Barbatus* - Boldo
- *Polygonum Capitatum* - Tape-te-inglês
- *Ruellia Coerulea* - Ruélia-azul
- *Sedum Dendroideum* - Bálamo
- *Sedum Multiceps* - Estrela-gorda
- *Sida sp* - Vassoura
- *Sphagneticola trilobata* - Vedélia

## 3. SISTEMAS CONSTRUTIVOS DAS COBERTURAS VERDES

### 3.1 Sistema modular

É composto por módulos já vegetados instalados lado a lado sobre uma membrana anti-raízes e uma membrana de retenção de nutrientes, seu peso saturado fica em torno de 50kg/m<sup>2</sup>, sua instalação pode ser feita sobre qualquer tipo de cobertura ou laje. As plantas utilizadas neste sistema são adaptadas a solos rasos, resistentes a estiagem e baixa manutenção. Os módulos possuem dimensões externas de 70cm x 35cm x 7cm (comp. x larg. x esp.), em períodos de estiagem é recomendável irrigação tanto por gotejamento quanto por aspersão.

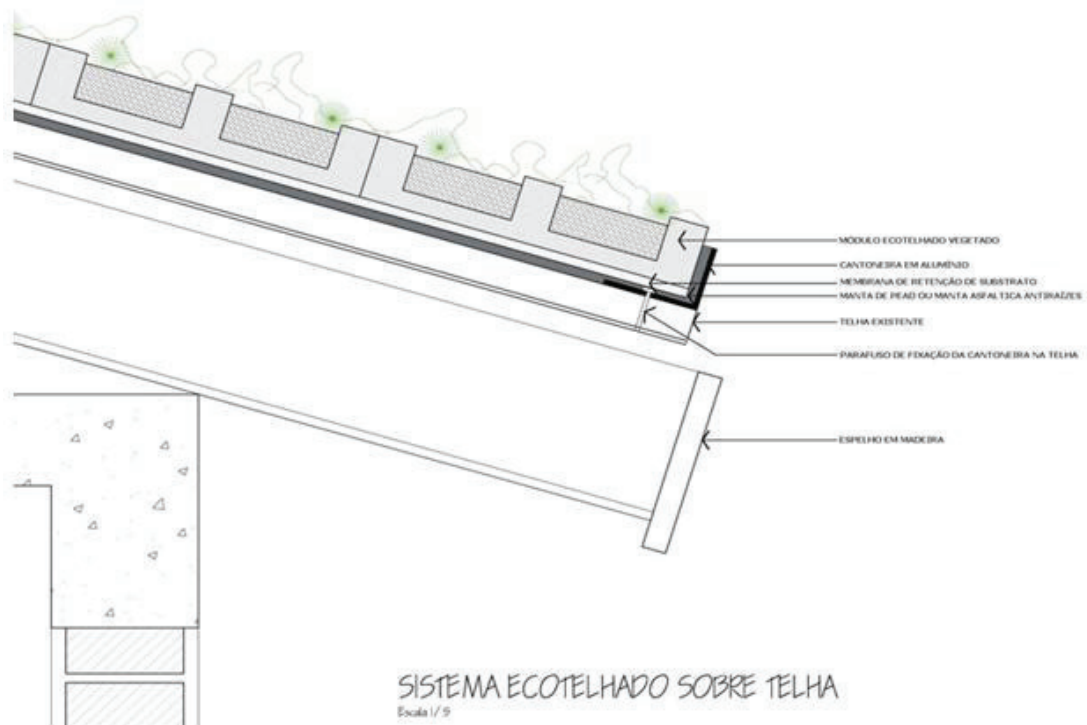


Figura 01 – Detalhe Sistema Modular  
 Fonte: [www.ecotelhado.com.br](http://www.ecotelhado.com.br)

A seguir verifica-se algumas obras com utilização do sistema modular na aplicação do telhado verde:

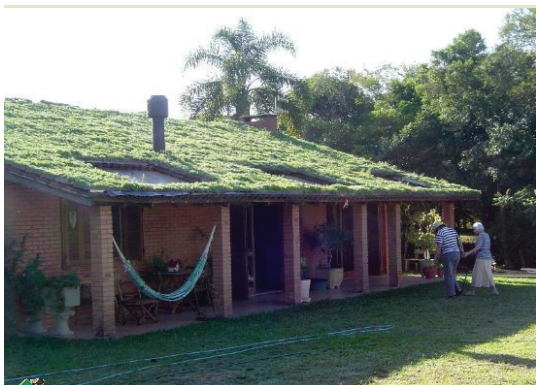


Figura 02 – Residência em Viamão/RS  
 Fonte: [www.ecotelhado.com.br](http://www.ecotelhado.com.br)



Figura 03 – Residência em Porto Alegre/RS  
 Fonte: [www.ecotelhado.com.br](http://www.ecotelhado.com.br)



Figura 04 – Edificação comercial em Porto Alegre/  
RSFonte: [www.ecotelhado.com.br](http://www.ecotelhado.com.br)

### 3.2 Sistema Laminar

É caracterizado por utilizar uma lâmina d'água sob um piso elevado feito de módulos de sustentação. A lâmi-

na d'água garante um suprimento de água de até 40L/m<sup>2</sup>, este sistema deve ser utilizado somente em telhados completamente planos e devidamente impermeabilizados. O peso saturado é de 120kg/m<sup>2</sup>, sendo um sistema ideal para o telhado de grama, pois mantém a umidade na lâmina d'água, este sistema permite também a purificação das águas cinzas e sua posterior reutilização.

Os módulos de sustentação têm por finalidade a retenção do substrato nutritivo, proporcionando a drenagem da água sem carregar o substrato nutritivo, oxigenando as raízes e evitando o amassamento das raízes por compactação. A vegetação proporciona o conforto térmico do interior dos ambientes por evapo-transpiração, aumenta o conforto acústico pela massa, elimina a reflexão dos raios solares e diminui o aquecimento em prédios vizinhos. au-

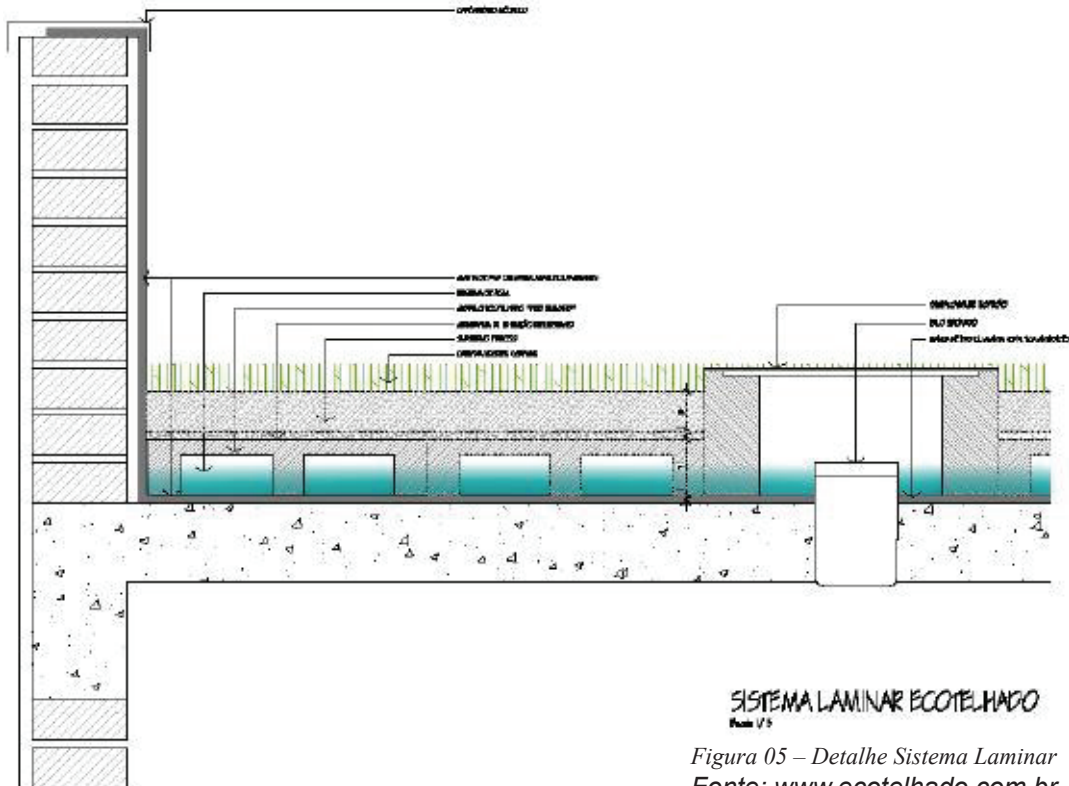


Figura 05 – Detalhe Sistema Laminar  
Fonte: [www.ecotelhado.com.br](http://www.ecotelhado.com.br)



menta a geração de oxigênio pela fotossíntese e gera a biodiversidade em áreas urbanas.



Figura 06 – Detalhe Lâmina d'água Sistema Laminar  
Fonte: [www.ecotelhado.com.br](http://www.ecotelhado.com.br)

### 3.3 Sistema Alveolar

O sistema alveolar é composto por membrana de proteção anti-raízes, membrana alveolar de PETG (Polietileno Tereftalado modificado com Glicol), membrana de retenção de nutrientes, módulo de substrato rígido, substrato leve, e vegetação de metabolismo, seu peso saturado é de 60kg/m<sup>2</sup>.

Em cada módulo são colocados vegetação de baixo porte, baixa manutenção e boa resistência a intempéries. A pós sua instalação é necessária a rega diária durante 45 dias, após este período as regas podem ser espaçadas, sendo nos períodos de estiagem aumentadas.



Figura 07 – Sistema Alveolar  
Fonte: [www.ecotelhado.com.br](http://www.ecotelhado.com.br)



- 1- Membrana anti-raízes;
- 2- Membrana alveolar;
- 3- Membrana de retenção de nutrientes;
- 4- Módulo de substrato rígido;
- 5- Substrato leve.

Figura 08 – Detalhe montagem sistema  
Fonte: [www.ecotelhado.com.br](http://www.ecotelhado.com.br)



Figura 09 – Cobertura verde Sistema Alveolar - SP  
Fonte: [www.ecotelhado.com.br](http://www.ecotelhado.com.br)



Figura 10 – Cobertura verde Sistema Alveolar - RJ  
Fonte: [www.ecotelhado.com.br](http://www.ecotelhado.com.br)

#### 4. VANTAGENS DA COBERTURA VERDE

Nas grandes cidades, a diminuição das áreas verdes substituídas por áreas impermeabilizadas diminuem a absorção de umidade. A cobertura verde em residências ou em edificações comerciais e o crescimento das áreas verdes amenizam a temperatura, contribuem para melhorar a qualidade de vida, purificam o ar, absorvem a poeira e os agentes poluentes.

Para ROAF 2006, um elemento construtivo pode ter funções ambientais diversas, a cobertura verde pode gerar isolamento térmico, aumentando a biodiversidade, expandindo a natureza e gerando prazer visual.

O isolamento térmico é consequente de fatores como a absorção da radiação pelas plantas durante a fotossíntese, captando grande parte da energia e a espessura da cobertura verde, que funciona como uma manta isolante. Nas diversas estações do ano, os tetos verdes contribuem para o conforto térmico dos ambientes, pois no inverno esquentam na medida em que armazenam calor nos ambientes internos, no verão

a cobertura verde colabora para manter fresco o interior, pois protege a cobertura da insolação direta a estes ambientes. Além do isolamento térmico, o conforto térmico se dá pela evapo-transpiração, onde perde-se energia de evaporação da água retida pela cobertura, e diminuem significativamente a necessidade de climatização dos ambientes.

A evapo-transpiração e a sombra das plantas colaboram para minimizar o efeito das Ilhas de Calor Urbanas, este efeito foi criado devido ao excesso de grandes áreas reflexivas e impermeáveis nas cidades, ele eleva a temperatura nas áreas urbanas e conseqüentemente aumentam o uso de condicionamento de ar, criando assim um ciclo de consumo de energia que contribui para o aquecimento global.

Estudos mostram que em dias de calor intenso, a temperatura externa se mostra em torno de 34°C, enquanto no interior do ambiente é de 28°C, durante a madrugada, a temperatura externa em 12°C e a interna em 16°C.

O telhado verde contribui para a absorção do CO<sup>2</sup>, visto que o processo de fotossíntese possui papel fundamental para a redução do efeito estufa. A cobertura verde contribui também para a limpeza do ar, já que parte das partículas aderem a superfície das folhas e são levadas com a chuva.

A redução da poluição sonora pelas coberturas verdes têm se mostrado interessantes, esta se dá através da absorção da energia sonora pela massa de cobertura. Devido a sua massa, consegue-se evitar a reverberação dos sons internos e impede a penetração dos sons externos para dentro da cobertura.

Segundo FERREIRA 2007, a capacidade de retenção de água pelo telhado verde tem sido mencionada em



diversos trabalhos, e trata-se de outra interessante característica que colabora para a regulação da umidade do ambiente, o que permite a evaporação da água e o aumento da umidade do ar.

De acordo com HENEINE 2008, o efeito terapêutico de ter plantas ao redor é conhecido, incluindo-se a redução do stress, da pressão arterial, alívio de tensões musculares e aumento de sentimentos positivos.

A água que fica retida na cobertura verde pode ser armazenada e reutilizada em atividades sem finalidades portáteis, sendo empregadas na lavagem de carros e calçadas, regas de jardins, descargas etc.

Vários países incentivam a criação e a disseminação das coberturas verdes, no Brasil por exemplo, em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o governo possui legislação que incentiva a implantação de telhados verdes em espaços urbanos, com o intuito de minimizar as ilhas de calor e a poluição, criar corredores verdes, reduzir o consumo de energia elétrica, promover o conforto térmico e o desenvolvimento sustentável. Em trâmite no Congresso Nacional, uma lei visa oferecer desconto no IPTU na adoção de telhado verde em cidades com população acima de 500mil habitantes.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos princípios de sustentabilidade e preservação ambiental, as coberturas verdes apresentam-se como solução totalmente enquadrada, proporcionando maior conforto térmico, acarretando na diminuição de gastos com ventiladores e condicionamento de ar. Verifica-se que um telhado verde retarda a absorção de calor que será distribuído para a edificação, gerando conforto térmico

para os ambientes internos.

A cobertura verde tem a capacidade de equilibrar o ecossistema em torno da edificação, proporciona bem estar ao ser humano e colabora para amenizar o efeitos do aquecimento e da poluição, enfim, os efeitos positivos do ecotelhado sobre o ambiente urbano são diversos e começam a ser difundidos cada vez mais, no dias de hoje é essencial pensar em crescimento com sustentabilidade, a cobertura verde vem ser uma opção para o aumento das áreas verdes nas grandes cidades e uma alternativa para reduzir os efeitos climáticos causados pelo desenvolvimento não planejado.

Em diversos países, as legislações preveem benefícios para a aplicação do telhado verde. No Brasil, municípios da região Sul já estão se mobilizando na criação e aplicação de leis semelhantes, o que tende a aumentar com o tempo.

Não há dúvida que seja qual for o tipo de cobertura verde escolhida para ser aplicada a construção, todas as variações fornecem uma gama enorme de benefícios ao ambiente interno e ao entorno da construção. Deve haver a necessidade de estudo e planejamento de diversos itens para usufruir de todos os seus benefícios. Esta consciência só tende a aumentar a cada dia, um maior investimento no início da obra pode reverter em economia energética, diminuição das enchentes pois não há saturação das redes pluviais e diminuição dos poluentes, havendo esta consciência, o uso das coberturas verdes só tende a se desenvolver, e o maior beneficiado com este desenvolvimento é o próprio homem.

## 6. REFERÊNCIAS

BERNARDES, Júlio. **Cobertura de baixo impacto ambiental melhora comportamento térmico de edificações**. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/repgs/2006/pags/200.htm>> Acesso em: 19 set. 2010.

BOCK, Lia. O jardim Subiu no telhado: Arquitetos resgatam técnica antiga de cultivar tetos verdes para economizar energia e água. **Época**. n. 505, jan. 2008. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG81177-6010-505,0-0+JARDIM+SUBIU+NO+TELHADO.html>> Acesso em: 19 set. 2010.

D'ELIA, Renata. Telhados verdes. **Téchne**. n. 148. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/148/artigo144157-7.asp>> Acesso em: 19 set. 2010.

CECCHINI, Mari. **Telhado ecológico = Telhado vivo**. 22 fev. 2010. Disponível em: <<http://colunistas.ig.com.br/dicasdaarquitectura/2010/02/22/telhado-ecologico-telhado-vivo/>> Acesso em: 19 set. 2010.

CUNHA, Karla. **Telhado Verde**. 15 fev. 2009. Disponível em: <<http://karlacunha.com.br/telhado-verde/>> Acesso em: 19 set. 2009.

DOWDEY, Sarah. **O que é um Telhado Ecológico?** 07 jan. 2009. Disponível em: <<http://viver-sustentavel.blogspot.com/2009/01/o-que-um-telhado-ecologico.html>> Acesso em: 19 set. 2010.

FARIA, Renato. Cobertura Viva. **Téchne**. n. 139. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/139/cobertura-viva-105160-1.asp>> Acesso em: 19 set. 2010.

FEIJÓ, João Manoel Linck. **Ecotelhado**. Disponível em: <<http://www.ecotelhado.com.br/ecotelhado/default.aspx>> Acesso em: 19 set. 2010.

FERREIRA, Manoela de Freitas. **Teto ver-**

**de: O uso de coberturas vegetais em edificações**. Rio de Janeiro: Departamento de Artes e Design. 2007. Disponível em: <[www.puc-rio.br/pibic/relatorio\\_resumo2007/relatorios/art/art\\_manoela\\_de\\_freitas\\_ferreira.pdf](http://www.puc-rio.br/pibic/relatorio_resumo2007/relatorios/art/art_manoela_de_freitas_ferreira.pdf)> Acesso em: 18 set. 2010.

HENEINE, Maria Cristina A. de Souza. **Cobertura Verde**. 2008. 49 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <[www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Monografia%20Maria%20Cristina%20Almeida.pdf](http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Monografia%20Maria%20Cristina%20Almeida.pdf)>. Acesso em: 18 set. 2010.

MÜLLER, Dominique Gauzin. **Arquitectura ecológica: 29 ejemplos europeos**. Barcelona: GustavoGili, 2002. 288 p.

\_\_\_\_\_, Dominique Gauzin. **25 Casas Ecológicas**. Barcelona: GustavoGili, 2006. 159p.

ROAF, Sue; FUENTES, Manuel; THOMAS, Stephanie. **Ecohouse: A casa Ambientalmente Sustentável**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 408 p.

ROCHA, Paulo Eduardo O. **Telhados Verdes - O valor das coberturas verdes leves**. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=214>> Acesso em: 19 set. 2010.

ROSA, Rodrigo Diniz. **Cobertura verde e reciclagem de água na sua residência. Sim, todas possíveis!** 07 mar. 2009. Disponível em: <<http://www.comunidadebancodoplaneta.com.br/profiles/blogs/1741754:BlogPost:214135>> Acesso em: 19 set. 2010.

SILVA, Fernando Benigno da. **Telhado Verde Alveolar**. **Téchne**, São Paulo, n. 162, p. 74-77, set.2010.

*Telhado ecológico com cobertura vegetal agrega sustentabilidade e preservação ambiental*. Disponível em: <<http://www.cgi-moveis.com.br/tecnologia/telhado-ecologico-com-cobertura-vegetada-agrega-sustentabilidade-e-preservacao-ambiental>> Acesso

em: 19 set. 2010.

*Telhado Verde*. Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica, São Paulo. Disponível em: < <http://www.idhea.com.br/produtos/pdf/TelhadoVerde.pdf>> Acesso em: 18 set. 2010.

*Telhado Verde*. Disponível em:

< [http://www.newhome.com.br/HTMLs/Eko-home/Telhado/telhado\\_verde.htm](http://www.newhome.com.br/HTMLs/Eko-home/Telhado/telhado_verde.htm)> Acesso em: 02 out. 2011.

VALDÉS, Francisco Diaz. **Terra: Jardins nas alturas - Green Roof**. 08 set. 2009. Disponível em: <<http://seligabrasil.bligoo.com/content/view/628561/Terra-Jardins-nas-alturas-Green-Roof.html#content-top>> Acesso em: 19 set. 2010.



# COMPUTAÇÃO NAS NUVENS E A SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO



Patrícia da Silva Moreno<sup>1</sup>  
Igor Izael de Melo<sup>2</sup>

*MORENO, P. S. ; MELO, I. I. Computação nas nuvens e a segurança da informação. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, nº1, p139-148, 2011.*

## RESUMO

Em um mundo globalizado, a informação tem um valor imensurável na vida das organizações ou pessoas. Com este preceito é imprescindível armazená-la de forma segura, estando disponível de acordo com a necessidade de uso. A computação nas nuvens proporcionou meios de armazenar e tratar estas informações de maneira a disponibilizá-las com um simples acesso pela internet, mas até que ponto este armazenamento é seguro? A necessidade de garantir a confiabilidade, integridade e disponibilidade das informações armazenadas na nuvem fez com que as organizações investissem cada vez mais na segurança da mesma, seja na estrutura física, ambiental ou pessoal. Pequenas como grandes empresas de TI têm se ocupado em estudar mecanismos e conceitos de segurança a garantir meios de proteção às informações dispostas na internet e localmente, pois diversos são os riscos a sua integridade, seja intencional ou não. Portanto cada vez mais, faz se necessário a continuidade do estudo e desenvolvimento de conceitos, mecanismos e tecnologia para a segurança da informação, a fim de prevenir-se de um estado que pode ser irreversível.

- 
1. Doutoranda em Ciência da Informação, UNESP, Marília, SP, Brasil, [pattism@ig.com.br](mailto:pattism@ig.com.br)
  2. Bacharelado em Sistemas de Informação, FACCAT, Tupã, SP, Brasil, [igor.izael@gmail.com](mailto:igor.izael@gmail.com)

**Palavras-chave:** computação nas nuvens; segurança da informação; confiabilidade da informação; integridade da informação; disponibilidade da informação.

## ABSTRACT

*In a globalized world, information has an value immeasurable in the lives of organizations or individuals. Based on this precept, it is essential to store it securely, being available in accordance with the need to use. Cloud computing means providing storing and process this information in order to make them available with a simple internet access, but the extent to which this storage is safe? The need to ensure reliability, integrity and availability of information stored in the cloud, has caused that organizations are increasingly investing in the safety, in the physical, environmental or personal infrastructure. Small and large IT companies have been busy studying mechanisms and concepts of security to ensure information protection means arranged on the Internet locally due to the fact that various there are risks to their integrity, whether intentional or not. Therefore, it is necessary to continue the study and development of concepts, mechanisms and technology for information security, in order to prevent a state that can be irreversible.*

**Keywords:** cloud computing; information security; reliability of information; information integrity; availability of information.

## INTRODUÇÃO

No início da década de noventa o mundo se assustava com a internacionalização da economia, onde empresas lutavam para se adaptar a esta economia globalizada, onde a mídia

destacava a invasão de mão de obra barata disponibilizada pelo continente asiático, onde grandes instituições financeiras não foram auto-suficientes para se manterem fora da globalização, ou ineficiente para se adaptarem a ela e quebraram.



Figura 1 – Globalização  
Fonte: Colégio São Carlos/RS (2010)

O advento da globalização se deve principalmente à diversificação, a popularização das informações através dos meios de comunicação, que cada vez mais traz estas informações de forma dinâmica, on-line Freitas (2010) descreveu que o processo de globalização teve seu início devido à:

As inovações tecnológicas, principalmente nas telecomunicações e na informática, promoveram o processo de globalização. A partir da rede de telecomunicação (telefonia fixa e móvel, internet, televisão, aparelho de fax, entre outros) foi possível a difusão de informações entre as empresas e instituições financeiras, ligando os mercados do mundo.

Ao passar dos anos, a diversificação das informações sofreu uma muta-



ção tecnológica, onde se predominou o uso da Internet, diversos foram os fatores que contribuíram para esta adaptação, como o barateamento do custo de acesso aos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, entre eles esta o surgimento de toda uma geração conectada e geradora de informações.

São diversos os fatores que contribuíram para a predominância da Internet na geração e disseminação da informação pelo mundo, novas metodologias, novas tecnologias, novos conceitos foram criados, e com isso qualquer indivíduo, seja ele pessoa ou empresa, teve acesso a um volume exorbitante de informações e a disponibilidade de armazená-las e recuperá-las a medida de suas necessidades.

Dentre os conceitos apresentados nesta nova era tecnológica está o de *Information Cloud* ou Nuvem de Informação, onde todos os dados e informações possíveis e/ou necessárias para a sobrevivência de uma empresa ou pessoa estariam reunidas, organizadas e disponíveis eletronicamente para manipulação.

Neste contexto Araujo (2008), descreve que "*informação compreende qualquer conteúdo que possa ser armazenado ou transferido de algum modo, servindo a determinado propósito e sendo de utilidade ao ser humano*", nem sempre o possuidor destas informações são seus respectivos criadores e usam as de forma lícita.

Simultaneamente ao surgimento do conceito de *Information Cloud* surgiu a *Cloud Computing* ou Computação nas Nuvens, a evolução deste conceito trouxe a necessidade de se criar novos conceitos e/ou tecnologias para reunir, organizar e disponibilizar estas informações, a qualquer hora, em qualquer lugar.

Segundo Stevens e Pettey (2008), da Fundação Gartner, este novo con-

ceito foi concebido visionado através do uso da Internet por meio da *World Wide Web (Web)*, para acesso e manipulação destes dados e informações, utilizando-se de memória e capacidade de armazenamento e cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados.

Junto a estes conceitos surgiram dúvidas e preocupação quanto à segurança e confiabilidade das informações ali disponíveis, questões como "por quem" e "de que maneira", estas informações são acessadas e usadas, o quanto vale os dados e informações de toda uma vida de uma empresa?

Portanto, o presente artigo vem a elucidar sobre a segurança destas informações dispostas na Computação em Nuvem, onde um indivíduo, seja ele pessoa ou empresa, tem acesso às mesmas, podendo ou não, usufruir corretamente destas informações.

## **CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO**

Em um contexto de informatização se leva em conta diversos fatores, estrutura física, estrutura lógica, fluxo de dados, fluxo de processos, fluxo de informações, etc.; neste sentido, imaginar um cenário onde tudo é perfeito é um erro, que muitos cometem ao estruturar sua base de informatização.

Dentre os diversos fatores que se pode citar neste processo, talvez um que impacta em todas as fases desta cadeia esta o fator humano, nele concentra-se toda a estrutura da segurança da informação, pois, ele pode acrescentar, manipular e eliminar dados e informações sejam seus detentores por direito ou não.

Neste contexto, Oliveira (2001, p.3) afirma que:

Nenhuma área da informática é tão vasta e apreciada como a segurança da informação; o ponto principal da segurança leva a um ponto principal, o ser humano, isso mesmo, todo processo de segurança inicia e tem seu término em um ser humano. Não adianta nada gastarmos fortunas em equipamentos e sistemas de segurança se não conhecermos quem utilizará nossos sistemas, e quem pode ter acesso a eles mesmos sem autorização.

A segurança da informação não passa somente a ser uma questão técnica, mas também uma questão de organização e fator humano, não adiantaria adquirir o melhor equipamento de hardware e os melhores softwares sem uma conscientização e treinamento em todos os níveis da empresa e/ou sociedade.

Neste sentido Paiva (2010) afirma:

[...]que na maioria das vezes, estamos "dormindo com o inimigo". Ou seja, "ele" *não está lá* ! " ele" Está *"aqui"* ! As agressões, ataques, fraudes, paralisações, sabotagens, danos e riscos operacionais em sua grande maioria são incrementadas dentro das organizações. Esse conjunto inclui desde os insatisfeitos e desajustados, passando por pessoal cooptado ou infiltrado por concorrentes, pessoas que representam o maior risco que um sistema em T.I. pode enfrentar.

Assim como muitas empresas, a sociedade esta exposta a riscos de ter seus dados e/ou informações acessadas por pessoas, que por vezes, tem o objetivo de utilizá-las para atos ilícitos como: fraude, roubo, sabotagem, etc.; torna-se impossível valorar as informações de uma empresa ou indivíduo.

Neste sentido Araujo (2008) afirma que:

Informação compreende qualquer conteúdo que possa ser armazenado ou transferido de algum modo, servindo a determinado propósito e sendo de utilidade ao ser humano. Trata-se de tudo aquilo que permite a aquisição de conhecimento.

Como aludido por Oliveira (2001, p.9), a segurança da informação é complexa, além dos itens destacados acima, também pode ocorrer várias situações, não intencionais, que colocam em risco a mesma, como: erro, ignorância do valor da informação, displicência, acesso indevido, etc.

Assim como em uma rede de dados estruturada, a computação nas nuvens requer meios de sustentação da integridade dos dados ali disponíveis, garantindo aos usuários que venham a usufruir destes dados o mínimo de segurança e transparência dos mesmos, as bases que sustentam a segurança da informação, seja ela em rede ou na nuvem, estão alicerçadas em três pilares: *Confidencialidade*, *Disponibilidade* e *Integridade*.

Esta tríade vem a representar as principais características para análise, planejamento e implementação da segurança em um ambiente informativo, segundo padrões internacionais, onde a *Confidencialidade* vem a proteger o acesso a informações confidenciais, ou limitar este acesso a suas entidades legítimas, ou autorizadas pelo proprietário destas informações; a *Disponibilidade* vem a garantir que informações e serviços vitais estejam sempre disponíveis quando requeridos; e a *Integridade* vem a garantir que as informações e sistemas manipulados, dentre outros, estejam ativos, exatos e completos, mantendo suas características originais.

Não menos importante que esta tríade tem se outras duas características básicas para a segurança da informação, visando a garantir a origem desta informação, é a característica de *não repúdio* e *autenticidade*, onde através de sua implementação pretende-se realizar a verificação da identidade e autenticidade de um usuário ou agente de um sistema, assegurando-se a integridade de origem.

O aumento gradual da demanda pela computação em nuvem põe em debate estes elementos, onde, a confidencialidade dos dados é crucial para as corporações e indivíduos, empresas fornecedoras de serviços nas nuvens procuram garantir a seus clientes total segurança para seus dados e processos, porém, muitos profissionais da área de segurança da informação afirmam que nenhum sistema é realmente seguro.

Ter os dados disponíveis dependendo de uma conexão rápida e segura pode ser um fator determinante na contratação de algum serviço na nuvem, corporações buscam cada vez mais agilidade em suas informações, sendo assim é imprescindível a disponibilidade imediata destas informações.

Sendo assim a integridade dos dados passa a ser um fato quando os outros requisitos como confidencialidade e disponibilidade são atingidos, pois, para informações ou dados serem íntegros eles terão que serem originários de fontes confiáveis, estarem em todas as fases do processo disponíveis, sendo exatos e completos.

## CONCEITOS E TIPOLOGIAS DA COMPUTAÇÃO NAS NUVENS

Nuvem, no Minidicionário da Língua Portuguesa Aurélio, segundo Ferreira (2001) uma das seis definições

para este substantivo é "*grande quantidade de coisas reunidas, por via de regra em movimento*", este conceito se aproxima muito do conceito computacional de *Cloud Computing* ou *Computação nas Nuvens*, ao definir nuvem, como grande quantidade de coisas reunidas imagina-se um conjunto de serviços, dados e informações armazenados em locais remotos, longe fisicamente de seus proprietários. (ver figura 2)

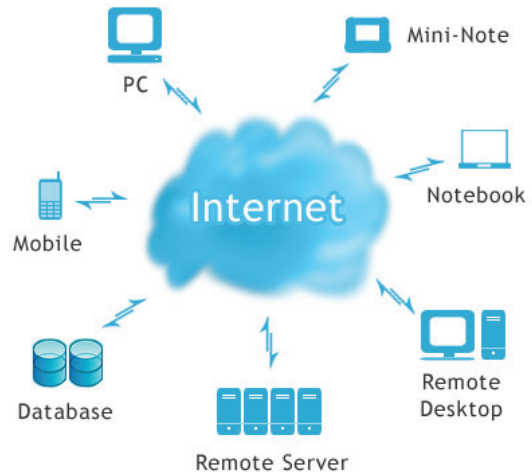


Figura 2 – Computação nas Nuvens  
Fonte: Barros (2009)

Neste novo modelo ou conceito computacional, a computação nas nuvens, é composta por partes de um sistema, onde desde o armazenamento até o processamento dos dados são distribuídos pela internet, podendo ou não estar fisicamente localizados em um mesmo ambiente, tornando a internet um grande computador.

O uso da internet como plataforma proporcionou ao usuário uma maior interação com os dados ali expostos, sites deixam de ter uma característica estática para se tornarem verdadeiros aplicativos no servidor. As funcionalidades dos sites são muito mais poderosas

sas, lembrando a sofisticação de softwares que rodam no desktop local.

O conteúdo passa a ser dinâmico e sua publicação muito mais flexível, tanto por editores profissionais como pelos próprios usuários, ferramentas de publicação multi-plataforma geram poder e eficiência jornalística a sites de notícias, ao mesmo tempo, o próprio usuário passa a gerar conteúdo, classificá-lo e mesmo parcialmente editá-los usando diversos formatos, onde qualquer pessoa teoricamente qualificada pode melhorar a qualidade de determinado conteúdo.

Greco (2009) destaca que o impulso inicial para o que hoje chamamos de computação nas nuvens teve início em 2002, devido aos serviços online oferecidos pela Amazon.com, neste início a empresa vendia tempo de processamento em seus servidores, vindo a incorporar mais tarde mais serviços ao pacote.

Como a Amazon outras grandes empresas de internet montaram suas infra-estruturas de computação em nuvem, como cita Moura Fé (2008), por serem grandes consumidoras de poder de processamento e armazenamento, são elas Google e Yahoo, porém, perceberam, que poderiam transformar um item de altíssimas despesas em outra fonte de receita. Estas empresas passaram a disponibilizar serviços de processamento e espaços para empresas interessadas em virtualizar seus dados e processos.

Neste sentido Taurion (2009, p.100) afirma que "[...]a Computação em Nuvem não reserva um determinado recurso ao contratante, e sim aloca de forma dinâmica e automática os seus recursos para atender aos requisitos de demanda do cliente."

O autor supra citado decorre que, diversos são os tipos de serviços exis-

tente na Computação nas Nuvens, apesar de muitos imaginarem existir apenas um modelo, o de infraestrutura, afirma que a diversidade de serviços de computação em nuvem, traz uma visão positiva, permitindo que as empresas possam adquirir serviços mais adequados a suas necessidades, mas por outro lado podem gerar alguns contratemplos, pois na maioria das vezes não são serviços compatíveis entre si.(Taurion 2009, p.98)

Sendo assim, o autor ainda apresenta quatro camadas de serviços que podem ser ofertados sob o modelo de Computação nas Nuvens:

- *IaaS – Infrastructure as a Service* ou Infra-estrutura como Serviço: é a camada com oferta de serviços de hospedagem de capacidade computacional e armazenamento de dados, conforme a necessidade;
- *DaaS – Development as a Service* ou Desenvolvimento como Serviço: é a camada de desenvolvimento e serviços de gerenciamento em nuvem, tomam forma da computação nas nuvens como ferramentas compartilhadas;
- *SaaS – Software as a Service* ou Software como Serviço: é a camada de software em regime de utilização web, serviços baseados em nuvem, como o Google Docs;
- *Camada de processos*, envolvendo processos de negócios baseados nas tecnologias ofertadas pelas camadas anteriores.

Segundo Jordão (2010):

A Gartner prevê que as empresas gastarão cerca de US\$ 10 bilhões neste ano em dois tipos de computa-

ção em nuvem: infra-estrutura como serviço (em que as empresas compram poder de computação conforme precisam) e software como serviço (em que as empresas pagam pelo acesso online a um software, desde e-mail, passando por CRM até business intelligence).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A computação nas nuvens vem se tornando uma tendência mundial, grandes empresas fabricantes de hardware apostam na nuvem como plataforma, grandes lançamentos de equipamentos voltados para a internet como os *Netbooks* já ocorreu e tende a continuar.

Em um país que ainda o acesso a internet em banda larga ainda é restrito a algumas regiões nacionais ainda torna essa tendência um pouco lenta, mas talvez inevitável, pois, os serviços oferecidos pela computação nas nuvens vem crescendo, e cada vez mais, esta ao alcance de pequenas e médias empresas.

O quanto vale a informação? Muitos são os cuidados que indivíduos e empresas necessitam tomar para adquirir serviços na nuvem, pois, ao disponibilizar seus dados e informações, os mesmos, estão de uma forma ou de outra se expondo ao mundo, por outro lado, tem-se a disponibilidade de acesso a estes dados em tempo real e de qualquer local, bastando um acesso a nuvem de informações.

A estruturação da informação, quando alicerçada na tríade da segurança da informação (Confidencialidade, Disponibilidade e Integridade), passa a ser um fator importantíssimo para a contratação de um serviço na nuvem, a análise destes conceitos antes de disponibilizar as informações é necessária e vital para a garantia de privacidade e

transparência a todo o processo.

A fundação Gartner, segundo a Computer Word (2008), relaciona ainda sete itens que devem ser levados em conta na contratação de serviços na computação em nuvem, são eles:

- 1. Acesso privilegiado de usuários.** Dados sensíveis sendo processados fora da empresa trazem, obrigatoriamente, um nível inerente de risco. Os serviços terceirizados fogem de controles "físicos, lógicos e de pessoal" que as áreas de TI criam em casa.[...]
- 2. Compliance com regulamentação.** As empresas são as responsáveis pela segurança e integridade de seus próprios dados, mesmo quando essas informações são gerenciadas por um provedor de serviços.[...]
- 3. Localização dos dados.** Quando uma empresa está usando o cloud, ela provavelmente não sabe exatamente onde os dados estão armazenados. Na verdade, a empresa pode nem saber qual é o país em que as informações estão guardadas.[...]
- 4. Segregação dos dados.** Dados de uma empresa na nuvem dividem tipicamente um ambiente com dados de outros clientes. A criptografia é efetiva, mas não é a cura para tudo.[...]
- 5. Recuperação dos dados.** Mesmo se a empresa não sabe onde



os dados estão, um fornecedor em cloud deve saber o que acontece com essas informações em caso de desastre.[...]

**6. Apoio à investigação.** A investigação de atividades ilegais pode se tornar impossível em cloud computing, alerta o Gartner. "Serviços em cloud são especialmente difíceis de investigar, por que o acesso e os dados dos vários usuários podem estar localizado em vários lugares, espalhados em uma série de servidores que mudam o tempo todo. [...]

**7. Viabilidade em longo prazo.** No mundo ideal, o seu fornecedor de cloud computing jamais vai falir ou ser adquirido por uma empresa maior. Mas a empresa precisa garantir que os seus dados estarão disponíveis caso isso aconteça.[...]

Para a contratação e utilização de serviços dispostos na nuvem, tanto para os indivíduos, como para as empresas, é necessário uma profunda análise de custo benefício, pois, se a tendência de grandes empresas da área de tecnologia ao oferecer estes serviços tem crescido ao passar dos anos, grandes investimentos em segurança estas empresas estão realizando, pois todas, tem uma imagem a zelar perante a sociedade.

## CONCLUSÕES

No mundo globalizado, visionado desde a década de noventa, tem se fa-

lado na valoração da informação, onde especulações quebram empresas, ou afortunam uma minoria, onde empresas e pessoas brigam para obterem informações privilegiadas antes dos concorrentes, onde o simples equívoco ao passar um determinado dado, tende a ruir anos de trabalho.

Ao passar dos anos empresas vem investindo cada vez mais na segurança de suas informações, sejam investimentos em segurança física, estrutural ou pessoal, investimentos em treinamento para manipulação e tratamento destas informações, não se fala de gastos e sim de investimentos, pois, espera-se o devido retorno do mesmo.

O surgimento do conceito, da tecnologia de Computação nas Nuvens trouxe ao mundo uma diversidade de serviços oferecidos para tratamento e manipulação destas informações, passando a ser encarada como uma plataforma, com novos mecanismos, buscando um maior aproveitamento de toda a infra-estrutura oferecida pela internet, proporcionando ao usuário maior interação com as informações nela contidas.

Serviços de processamento e de armazenagem remotos passam a integrar o dia a dia de usuários e organizações, se aproveitando da popularização mundial da internet, mais e mais empresas aderem a este novo conceito, causando grande impacto em seus orçamentos, com a diminuição de gastos com upgrade de hardware e software, diminuição de desperdício de energia elétrica com servidores ociosos, pois, ao utilizar serviços de processamento nas nuvens, só se consome o que realmente se utiliza.

Muitas são as empresas a visionarem o futuro nas nuvens, como Google, IBM, HP, Yahoo e tantas outras espalhadas pelo mundo a fora, a ofe-



recerem seus serviços gratuitos ou pagos, e muitas outras ainda há de mudar e adotar esta nova plataforma como tecnologia, tornando a rede como um grande computador.

Porem neste conceito o mundo passa a estar exposto, seja ele pessoa ou organização, seus dados e informações estão na internet, passível de utilização lícita ou não, talvez fosse fácil afirmar que tudo é perfeito, mas, em se tratando de tecnologia nada é perfeito, uma afirmação que tende a ser repetida neste meio é que "nenhum sistema é realmente seguro", e a computação nas nuvens esta incluída neste preceito, cabe ao utilizador desta tecnologia ou plataforma, precaver, ou tomar as medidas de segurança necessária para sua estrutura.

Muitos afirmam que dormimos com o inimigo, ou seja, que o grande vilão para a segurança da informação, está localizado dentro da própria corporação, o homem, e não na nuvem, para tanto o investimento em segurança passa a ser um investimento importantíssimo em conscientização interna e medidas de acesso a estas informações.

Há a necessidade continua de se estudar métodos e conceitos de segurança para garantir integridade destes dados expostos na rede mundial de computadores, isto tende a evoluir a cada dia, usuários têm que ser educados e instruídos a como melhor utilizar estas novas tecnologias e tendências, aplicando-se a tríade da segurança da informação em todo os níveis de seus processos, Confidencialidade, Disponibilidade e Integridade.

Seja na Computação nas Nuvens, seja nas informações armazenadas dentro do ambiente das organizações a integridade das informações tende a ser um fato quando os requisitos como

confidencialidade e disponibilidade são plenamente atingidos, pois, para informações ou dados serem íntegros eles terão que serem originários de fontes confiáveis, estarem disponíveis em todas as fases do processo, sendo exatos e completos dentro de um processo totalmente transparente.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, N. S. Segurança da Informação. 2008. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/seguranca-da-informacao-ti/23933/>>. Acesso em 22 ago. 2010.

BARROS, B. Computação nas Nuvens. 2009. Disponível em: <<http://breno-barros.blogspot.com/2009/08/computacao-nas-nuvens.html>>. Acesso em: 08 set. 2010.

blogspot.com/2009/08/computacao-nas-nuvens.html>. Acesso em: 08 set. 2010.

COLÉGIO SÃO CARLOS/RS – A globalização e suas influências em nossas vidas. 2010. Disponível em:<<http://cadernodigital-geografia.blogspot.com/2010/04/globalizacao-e-suas-influencias-em.html>>. Acesso em 08 set. 2010.

COMPUTER WORD – Conheça sete dos riscos de segurança em computação nas nuvens. 2008. Disponível em: <<http://leogrilo.wordpress.com/2008/08/01/conheca-sete-dos-riscos-de-seguranca-em-cloud-computingcomputacao-nas-nuvens/>>. Acesso em 07 set. 2010.

FREITAS, E. "A Globalização aproximou as nações e os mercados". 2010. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/globalizacao.htm>> Acesso em: 21 ago. 2010.

GREGO, M. O sistema vai para a web. **Info Exame**, São Paulo: Ed. Abril, n. 276, p. 60-62, fev.2009.

JORDÃO, R. Computação em Nuvem – Como obter a desejada segurança. 2010. Disponível em: <<http://www.ish.com.br/samba/index.php/blog/73-artigos/203-computacao-em-nuvens-como-obter-a-desejada-seguranca>>. Acesso em: 07 set. 2010.

MOURA FÉ, A. L. Você esta nas nuvens. Uma nuvem formada por data centers espalhados pelo mundo está tomando conta dos bits. O que isso muda na sua vida e na sua empresa? **Info Exame**, São Paulo: Ed. Abril, n. 274, p. 69-81, dez.2008.

NUVEM. In: FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **O Minidicionário da língua portuguesa**. 4. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

OLIVEIRA, W. J. **Segurança da Informação Técnicas e Soluções**, São Paulo: Editora Visual Books, 2001.

PAIVA, C. Segurança da Informação – Novo desafio para a segurança do patrimônio. 2010. Disponível em: <[http://www.viaseg.com.br/artigos/artigo\\_paiva\\_040101.htm](http://www.viaseg.com.br/artigos/artigo_paiva_040101.htm)>. Acesso em: 22 ago. 2010.

STEVENS, H.; PETTEY, C. Gartner Says Cloud Computing Will Be As Influential As E-business - Special Report Examines the Realities and Risks of Cloud Computing. 2008. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=707508>>. Acesso em: 21 ago. 2010.

TAURION, C. **Clod Computing - Computação em nuvem: Transformando o mundo da tecnologia da informação**, Rio de Janeiro: Editora Brasport, 2009.

# A ÉTICA DO PROFISSIONAL DA INFORMÁTICA A CERCA DA INFORMAÇÃO NA COMPUTAÇÃO NAS NUVENS



Marcos Roberto Leite da Silva<sup>1</sup>  
Denise Moraes Lourenço<sup>2</sup>  
Igor Izael de Melo<sup>3</sup>

SILVA, M. R. L. ; LOURENÇO, D. M. ; MELO I. I. *A ética do profissional da informática a cerca da informação na computação nas nuvens*. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v13, n<sup>o</sup>1, p149-156, 2011.

## RESUMO

O volume de informações disposto na internet aumenta a cada dia, onde muitos são os novos conceitos e tecnologias criados, seja por necessidade ou evolução, e entre os quais se destaca a *Cloud Computing* ou Computação nas Nuvens: o uso da internet como um grande computador. As informações passaram a ser reunidas, organizadas e disponibilizadas à medida em que corporações e indivíduos aderissem a este conceito e passassem a utilizá-las como uma plataforma de serviços, tornando-a um grande celeiro de informações. Paralelamente à evolução tecnológica, a sociedade vem sofrendo profundas mudanças em seus comportamentos seja social ou cultural. Influenciada por esta evolução, temos o advento das redes sociais, onde indivíduos se relacionam e trocam experiências de vida,

- 
1. Doutorado em Políticas Públicas e Administração da Educação, UNESP, Marília, SP, Brasil. E-mail: mrleitesilva@ig.com.br
  2. Mestrado em Educação, UNESP, Marília, SP, Brasil.  
E-mail: lourenco.denise@gmail.com
  3. Bacharelado em Sistemas de Informação, FACCAT, Tupã, SP, Brasil.  
E-mail: igor.izael@gmail.com

dados e informações são disponibilizados na nuvem para acesso e manipulação, trazendo a necessidade de se avaliar o comportamento ético e moral dos usuários que usufruem destas informações, seja para beneficiamento próprio ou de outrem. Pessoas e corporações pelo mundo usam os serviços disponíveis na nuvem para armazenar seus dados e informações, e o profissional da informática tem o dever de gerenciar estas informações, para garantir a total integridade à mesma. Para tal, as ações deste profissional sempre devem estar alicerçadas na conduta ética e moral de sua profissão, pois em suas mãos estará toda uma vida deste indivíduo. Portanto, se a formação moral do homem, faz-se principalmente pelos exemplos de convívio em sociedade, resta a esta sociedade a prática diária dos valores éticos, seja na vida profissional ou social, com o objetivo de exercer a moralidade em todos os seus atos, exemplificando para as futuras gerações e garantindo assim profissionais e homens de caráter.

**Palavras-chave:** *ética profissional; computação nas nuvens; segurança da informação; conduta ética; princípios éticos.*

## **ABSTRACT**

*The volume of information placed on the Internet increases every day, where there are many new concepts and technologies, whether by necessity or evolution, are created, among which stands out to Cloud Computing or Computing in the Clouds, using the Internet as a great computer. The information now being gathered, organized and made available to the extent that, corporations and individuals adhere to this concept and began to use it as a service platform, making it as a vast storehouse of information. Alongside developments in technology, society has undergone profound changes in their social or cultural behaviors,*

*influenced by this development, the advent of social networks where people interact and exchange experiences of life, where data and information are provided access to the cloud and manipulation, brings the need to evaluate the ethical and moral behavior of users who enjoy this information, either to himself or others processing. People and corporations around the world use the available services in the cloud to store your data and information where the information technology professional has the duty to manage this information to ensure the full integrity to it. To this end, the actions of these professionals, must always be grounded in moral and ethical conduct of their profession, because in their hands will be a lifetime of this individual. Therefore, if the moral formation of man is mainly performed by the examples of life in society, this society remains a daily practice of ethical values, whether in professional or social life, in order to pursue the morality in all its acts as example for future generations, thus ensuring professional and men of character.*

**Keywords:** *professional ethics; cloud computing; information security; ethical conduct; ethical principles.*

## **INTRODUÇÃO**

O mundo se depara com um volume crescente de informações, disponibilizados pelos mais variados meios de comunicação. Destaca-se, frente a essas diversas formas de apresentação das informações, a internet, onde estas informações são geradas de forma dinâmica, evidenciando uma geração humana conectada a ela, vinte e quatro horas diárias, pelas mais diversas tecnologias disponíveis.

Diversos foram os conceitos criados em meio ao uso da internet para

geração e armazenamento da informação, entre eles podemos considerar a *Information Cloud* ou Nuvem de Informação e a *Cloud Computing* ou Computação nas Nuvens, pois trata-se de tecnologias que predominaram a oportunidade de reunir, organizar e disponibilizar toda informação de forma transparente e usual para a humanidade.

A sociedade e seus conceitos vêm sofrendo uma profunda mudança com o passar dos anos e o impacto da evolução da tecnologia, seja pela disposição ou exposição da informação, em que o acesso ou disponibilização da mesma nem sempre é efetuado segundo uma ética de conduta.

Porem, não há como separar esta evolução tecnológica da própria evolução da sociedade, neste contexto Lévy (1999, p.22) afirma que "*em vez de enfatizar o impacto das tecnologias, poderíamos igualmente pensar que as tecnologias são produtos de uma sociedade e de uma cultura.*"

Com a evolução tecnológica e o surgimento de novos conceitos em torno do uso da internet na sociedade, o mercado necessitou de novos profissionais capazes de tratar e manipular toda a informação a ser disposta na rede mundial de computadores, com isso, novos códigos de condutas foram criados, sempre alicerçados nos preceitos da ética profissional, independentemente de costumes ou tradições.

Neste contexto Sá (2001, p.37) afirma que

[...]a consideração ética, sendo relativa, também hoje se analisa do ponto de vista da necessidade de uma conduta de efeitos amplos, globais, mesmo diante de povos que possuem tradições e costumes diferentes.

A disposição de todo tipo de informação na computação nas nuvens

trouxe a tona temas que circundam a ética do profissional da informática acerca destas informações, que estabeleceram algumas problematizações. Uma delas, podemos exemplificar da seguinte forma: até que ponto este indivíduo, quando possui o acesso as informações, é capaz de chegar? (chegar onde?) sem infringir os preceitos éticos e morais da sua profissão e da sociedade?

Portanto, o presente artigo tem como objetivo trazer esclarecimentos a respeito da ética do profissional da informática em torno da informação disposta na computação nas nuvens, seja ele seu detentor por direito ou não, pois a prática de suas atividades lhe dará total liberdade de acesso a estas informações, cabendo ao mesmo utilizá-la com critérios éticos ou não.

## **A ÉTICA E A MORAL, CONCEITOS E DEFINIÇÕES**

A sociedade depara-se, muitas vezes, com termos e conceitos como "conduta ética", "moralidade", "ética profissional", entre outros. Contudo, assistimos, diariamente, pelos mais diversos meios de comunicação, o desuso ou descaso do real significado destes conceitos, ou de sua aplicabilidade no contexto da sociedade humana.

Vázquez (2010, p.23) define que "*a ética é a teoria ou ciência do comportamento moral dos homens em sociedade. Ou seja, é a ciência de uma forma específica de comportamento humano.*"

Muitos confundem a *ética* com a *moral*, há que se destacar esta confusão, pois trata-se de conceitos distintos, porém, os mesmos caminham lado a lado na construção da sociedade humana.

Neste sentido Souza (2010) assim decorre:

[...]considerando-se que ética significa a teoria ou ciência do comportamento moral dos homens em sociedade, enquanto que moral, quer dizer, costume, ou conjunto de normas ou regras adquiridas com o passar do tempo. A ética é o aspecto científico da moral, pois tanto a ética como a moral, envolve a filosofia, a história, a psicologia, a religião, a política, o direito, e toda uma estrutura que cerca o ser humano.

Ainda neste contexto, Souza (2010) afirma que o termo *ética*, necessita ter uma maneira correta de ser aplicado, deve ser empregado de maneira imparcial, de tal forma a ser um conjunto de princípios que oriente uma maneira de viver bem, seja consigo e com os outros, em sociedade.

Segundo Vázquez (1999, p.24) a palavra *ética* vem do grego *ethos*, que significa "modo de ser" ou "caráter" enquanto forma de vida também adquirida ou conquistada pelo homem, a palavra *moral* vem do latim *mos* ou *mores*, "costumes" ou "costumes", no sentido de conjunto de normas ou regras adquiridas por hábito. Por tanto ética e moral se relacionam, sendo a primeira como uma ciência específica e a segunda como seu objeto de estudo ou prática.

O processo de formação da moral, parte do pressuposto da formação do caráter do homem, partindo dos princípios básicos, seu convívio em sociedade, seja pelos ensinamentos ou exemplos dos pais ou da própria sociedade, seja de origem política, religiosa, adquirida também através do meio ambiente em que se vive, pois o meio onde se vive pode ser caracterizado como um poderoso campo de influência

no comportamento humano.

No ambiente profissional a ética vem sendo debatida com ênfase nas práticas das mais diversas atividades, pois em cada profissão, assim como na vida cotidiana, cabe o exercício da ética e da moral como meios de direcionar atos e condutas em prol de um benefício comum.

Neste sentido Sá (2001, p.137) destaca que:

Observada em tese, em seu sentido geral, a profissão, como exercício habitual de uma tarefa, a serviço de outras pessoas, insere-se no complexo da sociedade como uma atividade específica.

Trazendo tal prática benefícios recíprocos a quem pratica e a quem recebe o fruto do trabalho, também exige, nessas relações, a preservação de uma conduta condizente com os princípios éticos específicos.

Assim como no contexto da profissão a informação vem exercendo um papel importantíssimo na sociedade, escândalos assolam o país e o mundo há anos, sobre o acesso indevido ou tráficos de informações. Profissionais usam de suas influências ou direito de acesso para usufruir, em proveito próprio, de dados e informações confidenciais, infringindo códigos de ética profissional. Tais ações exemplificam para a sociedade que algo está errado na formação moral destes profissionais, seja no ambiente que viveram, seja nos exemplos morais que seguiram.

## **COMPUTAÇÃO NAS NUUVENS: O CELEIRO DE INFORMAÇÕES**

O advento da computação nas nuvens trouxe a oportunidade aos indivíduos, sejam eles pessoas ou empre-



sas, de disponibilizarem dados e informações na internet, de modo a utilizarem a plataforma web como um grande computador, empregando recursos de armazenamento, processamento, memória, de acordo com a necessidade e disponibilidade do serviço.

Grandes e pequenas empresas passaram a usufruir da computação nas nuvens como um grande banco de dados, um verdadeiro celeiro de informações, dispondo todo tipo de informação na nuvem, sejam informações confidenciais ou públicas, manipuláveis ou somente acessíveis, por indivíduos ou corporações. (ver figura 1)

Segundo Taurion (2009, p.2), computação nas nuvens pode ser definida como:

[...]é um termo para descrever um ambiente de computação baseado em uma imensa rede de servidores, sejam estes virtuais ou físicos. Uma definição simples pode então ser "um conjunto de recursos como capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados na internet."



Figura 1 – Computação nas nuvens  
Fonte: EstiloFacil.com (2010)

Neste contexto, a computação nas nuvens, vem a integrar os diver-

sos conceitos, que com o passar dos anos, vem causando uma revolução tecnológica no ambiente corporativo, ambiental e social. Dessa forma novas gerações passam a interagir através da tecnologia, gerando informações e conhecimentos. Para exemplificar esta afirmação, Lévy (1999) destacava a revolução social causada pela *cibercultura*, termo empregado para o conhecimento gerado pelo uso da tecnologia nas relações sociais humanas, quando afirmou que.

O ciberespaço como suporte da inteligência coletiva é uma das principais condições de seu próprio desenvolvimento. Toda a história da cibercultura testemunha largamente sobre este processo de retroação positiva, ou seja, sobre a automanutenção da revolução das redes digitais.(Lévy, 1999, p.29)

As redes digitais ou redes sociais vêm mudando a relação interpessoal entre os seres humanos, novas condutas sociais são assumidas com a geração de conhecimento causada pelas redes, na medida em que todo este conhecimento, passa a estar disponível na nuvem.

Porem, vale ressaltar que nem toda informação ou conhecimento gerado, pode ser confiável. O uso da computação nas nuvens por corporações passou a ser realidade quando grandes empresas migraram seus dados para a nuvem, e com isso tomaram precauções para evitar o acesso indevido as mesmas. Por outro lado, temos os indivíduos geradores de informações que não possuem uma postura ética e moral e disponibilizam informações, de sua autoria ou não, de forma indevida na nuvem.

A informação para ser confiável tem que estar embasada nos pilares da

segurança da informação. Neste sentido Silva Filho (2004) destaca que "*atualmente, numa era onde conhecimento e informação são fatores de suma importância para qualquer organização ou nação, segurança da informação é um pré-requisito para todo e qualquer sistema de informações.*"

Em um contexto em que a informação é considerada como todo aquele conteúdo que pode ser armazenado, removido, transferido, de tal forma que sirva a um determinado propósito e seja considerado de utilidade a humanidade, independentemente de seus fins, tratando-se de ser tudo aquilo que permite adquirir um conhecimento, é de suma importância distinguir a origem da mesma.

Os pilares básicos da segurança da informação, *Confidencialidade, Integridade e Disponibilidade*, quando assegurados em um sistema ou processo totalmente transparente, resultam em dados e sistemas totalmente disponíveis e confiáveis. Além destes três pilares básicos temos duas outras características secundárias, não menos importantes para a validação da origem da informação, o *não repúdio* e a *autenticidade*.

Neste sentido Silva Filho (2004) decorre que:

[...]o *não repúdio* e *autenticidade* compreendem o que poderia ser denominado de responsabilidade final e, dessa forma, busca-se fazer a verificação da identidade e autenticidade de uma pessoa ou agente externo de um sistema a fim de assegurar a integridade de origem.

Sendo assim o acúmulo de dados e informações na nuvem, passa a ser fonte de conhecimento público ou privado, de forma que o profissional da informática esteja ele bem intencionado

ou não, tenha acesso a estes dados podendo usá-los seguindo uma conduta ética profissional ou não.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O campo da informação é vasto, abrange um contexto amplo de oportunidades e resultados, seja na segurança, na disponibilidade, nos serviços aplicados a ela, seja nos objetivos alcançados ou visionados por ela. Para tanto, faz-se necessário proteger e zelar pelos seus detentores por direito.

Na maioria das vezes os criadores, os detentores por direito dos dados e informações, não são seus manipuladores, pois, profissionais encarregados de gerenciá-las têm, em suas mãos, toda uma vida, seja ela de uma pessoa ou empresa, na medida em que têm a disposição, informações de extrema relevância para a sobrevivência do mesmo perante a sociedade.

Aplica-se então, a ética profissional, o código de conduta, o código de sigilo, muitos são os conceitos para um objetivo, a integridade deste indivíduo. Sá (2001, p.15) definiu claramente ao dizer que "*em seu sentido de maior amplitude, a Ética tem sido entendida como a ciência da conduta humana perante o ser e seus semelhantes.*"

Exercer a ética profissional e a moralidade ao agir é um dever em toda a profissão, por uma ação desonesta, por mais insignificante que seja não deixa de ser a prática da desonestidade, e neste sentido não existe meio termo, não existe meio desonesto, ou se é, ou não se é honesto.

Neste contexto Sá (2001, p.187) afirma:

A honestidade é um princípio que não admite relatividade, ou seja, o indiví-

duo é ou não é honesto; não existe o relativamente honesto nem o aproximadamente honesto, tão como não existe uma honestidade adaptável a cada comportamento perante terceiros.

A tolerância não entra nas cogitações nem na fixação de um limite de honestidade.

Não existe, também, menor ou maior desonestidade, mas simplesmente – desonestidade.

Não há também desonestidade temporária ou circunstancial, mas unicamente – desonestidade.

A aplicabilidade da computação nas nuvens concedeu, de forma gradual, ao profissional da informática total acesso a dados e informações, conforme empresas e indivíduos foram aderindo a ela, que se usados de maneira ilícita podem destruir impérios. Neste sentido a prática da ética profissional faz-se necessária em todos os processos de tratamento da informação.

Segundo Araujo (2008) a *"informação compreende qualquer conteúdo que possa ser armazenado ou transferido de algum modo, servindo a determinado propósito e sendo de utilidade ao ser humano"*, por isso é crucial que o profissional que irá lidar com ela tenha princípios éticos, embasados em valores morais sólidos, pois, em seu poder estará o mundo.

Contudo é inegável o fato de que a computação nas nuvens proporcionou a sociedade, principalmente a geração conectada, oportunidades infinitas de conhecimento, porém, há de se ressaltar que estando os dados e informações dispostos em um ambiente onde o profissional da informática tem total controle é imprescindível que o mesmo mantenha seus atos alicerçados nas condutas éticas profissionais.

## CONCLUSÕES

O volume de informações geradas e disponibilizadas na internet é crescente a cada dia, seja por empresas ou pessoas, o uso da plataforma web como ambiente de armazenamento e processamento passou a ser um fato, principalmente com o advento da *cloud computing* ou computação nas nuvens.

As taxas de crescimento da computação nas nuvens com o passar dos anos, trouxe a tona discussões tais como: os métodos de segurança a serem empregados, as tecnologias a serem utilizadas, os processos a serem otimizados e as condutas profissionais a serem admitidas.

Em uma sociedade onde a informação é imensurável, a computação nas nuvens e seus dados passaram a exercer um papel importantíssimo no contexto de geração de conhecimento, em que o acesso, quando disponibilizado, é realizado de forma transparente, bastando um acesso a internet.

Porém, como em todos os âmbitos de revoluções sociais e culturais, a revolução que a tecnologia da computação nas nuvens proporcionou despertou a atenção para a relação ética e moral entre a informação e o profissional que a manipula.

Códigos de éticas foram revistos ou reinventados, novos conceitos e métodos para se tratar estas informações foram criados, novos valores morais foram introduzidos no conceito da sociedade.

O profissional da informática tem o mundo em suas mãos, dados financeiros, dados cadastrais, dados pessoais são controlados e manipulados por estes profissionais, por isso, o agir ético e moral deve caminhar juntamente com o desenvolvimento de suas atividades.

Muitos são os exemplos de má conduta ética por parte dos profissionais relacionados ao controle da informação, dados são violados, conversas são transcritas e disseminadas, vídeos e imagens são dispostos sem autorização de seus precursores.

A formação da moral se caracteriza pela formação do caráter do homem partindo-se dos princípios básicos como convívio em sociedade, origem política e religiosa, meio ambiente e exemplos de vida. Dessa forma, há a necessidade de possibilitar a geração de exemplos éticos e moralmente corretos, ações éticas nas relações frente a sociedade, para que seja possível o predomínio da moral e dos bons costumes, seja no ambiente profissional, social, ou mesmo pessoal.

A ética se faz necessária em todas as profissões, a moralidade deve fazer parte do contexto do dia a dia da sociedade, portanto, não basta somente pensar eticamente, e sim agir eticamente, baseando-se em seus estudos e princípios, com a finalidade de produzir uma conduta moral exemplificando, dessa forma, para as futuras gerações que produzirão conhecimento e armazenarão na computação nas nuvens de forma transparente para uma sociedade consciente de suas ações.

com/blog/artigos-diversos/cloud-computing-entenda-e-se-beneficie-dessa-tendencia/>. Acesso em 12 set. 2010.

LÉVY, P.; Tradução de Carlos Irineu da Costa. Cibercultura, São Paulo: Editora 34 Ltda. 1999.

SÁ, A. L. de. Ética Profissional, São Paulo: Editora Atlas S/A. 2001.

SILVA FILHO, A. M. da. Segurança da Informação: Sobre a necessidade de proteção de sistemas de informação. 2004. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/042/42amsf.htm>>. Acesso em 13 set. 2010.

SOUSA, L. G. de. Ética e Sociedade. 2010 Disponível em: <<http://www.eumed.net/libros/2006a/lgs-etic/1t.htm>>. Acesso em 18 set. 2010.

TAURION, C. Clod Computing - Computação em nuvem: Transformando o mundo da tecnologia da informação, Rio de Janeiro: Editora Brasport. 2009.

VÁZQUEZ, A. S.; Tradução de João Dell'Anna. Ética, Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1999.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, N. S. Segurança da Informação. 2008. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/seguranca-da-informacao-ti/23933/>>. Acesso em 22 ago. 2010.

ESTILOFACIL.COM – Cloud Computing: entenda e se beneficie dessa tendência!!!. 2010. Disponível em: <<http://www.estilofacil.com/blog/artigos-diversos/cloud-computing-entenda-e-se-beneficie-dessa-tendencia/>>.







# GcVfY`U`Rej ]ghU

.....: cfa Uhc.`  
200 x 265 mm

.....A UbWU.  
33,5 x 46,5 paicas

.....H]dc`c[ ]U.  
Verdana / Futura medium / AvantGarde

.....PUdY`.  
Copimax - 75/gm<sup>2</sup> (miolo)  
Cartão Triplex Royal - 250/gm<sup>2</sup> (capa)

.....=a dfYgg~c. ....  
AVALON Fábrica de Livro Digital

.....5WVUa Ybhc.  
AVALON Fábrica de Livro Digital / Baby Binder

.....H]fU[ Ya .  
500 exemplares

**DfcXi , ~c.**  
Paulo Kawauchi

