



**III ENCONTRO NACIONAL
I ENCONTRO LATINO-AMERICANO**
Gramado, RS, 4 a 7 de julho de 1995

UMA ABORDAGEM ECO-ERGONÔMICA PARA A UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO

Dr. Eng. Francisco Antonio Pereira Fialho e Ph.D. Alice T. Cybis Pereira
Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Expressão Gráfica
Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, Santa Catarina, CEP 88041-800
(0482) 23197-05, Fax: ; E-mail CCE1FRA@IBM.UFSC.BR

RESUMO

A utilização do espaço dentro de um enfoque eco-ergonômico é o tema do presente trabalho. Projetistas tendem a se concentrar em determinados fatores, tais como a proximidade, iluminação, etc., já que são mensuráveis num sentido físico, computáveis e apoiados por uma evidência objetiva. Porém, outros fatores, não tão mensuráveis, são igualmente importantes. Pode-se tratar de questões de sentimentos, juízos e valores? Gostemos ou não estes fatores estão incluídos nos edifícios. Empregando, na abordagem do 'problema do espaço', a visão cognitivista de qualidade percebida pelo outro e tendo como fundamento teórico as teorias de Piaget, da Gestalt e da Fenomenologia, os autores pretendem propor uma metodologia de projeto de utilização do espaço na qual o mesmo é percebido como um elemento dinâmico evoluindo em duas dimensões, psicológica e antropológica.

ABSTRACT

The eco-ergonomics approach for space design is the ann of the present article. Designers reliance on quantitative factors is sustained by unbiased concepts like illumination, vicinity, etc., that can be measured. Anyway, there are also other important factors that are qualitative. How can we weight things like feelings, judgments and values? Liking it or not, these factors are included in the facilities we build. Based on a cognitivist approach for "the problem of space using", where what matters is perceived quality and using Piaget, Gestalt and Phenomenology for fundamental theoretical support, the authors propose a design methodology for space using where the space itself is considered as a dynamic element, evolving in two dimensions, psychological and anthropological.

PALAVRAS CHAVE

Eco-ergonomia, Piaget, Gestalt, Fenomenologia

1. INTRODUÇÃO

Os esforços do homem em adaptar ferramentas, armas e utensílios às suas necessidades e características marcam o advento da ergonomia. Na Odisséia de Homero, Ulisses foi reconhecido por ser o único capaz de vergar o arco que fora construído especificamente para ele. É a partir da revolução industrial porém, com o surgimento da 'fábrica', que a ergonomia começará a ser estudada como ciência. A eco-ergonomia (Fialho, dos Santos, 1993, 1994) é uma consequência natural do desenvolvimento dessa ciência, a partir de um tecnocentrismo inicial, baseado na antropometria e daí evoluindo para um antropocentrismo, com os trabalhos de Hendrick (1987) e Wisner (1994), até incorporar o meio ambiente, numa visão bio-centrada.

Uma entidade autopoietica é aquela que, visando sua sobrevivência, necessita manter algumas variáveis como temperatura, pressão, etc. constantes, sob pena de ser destruída (Maturana, 1980). A percepção do meio ambiente como um ser vivo, uma entidade autopoietica de maior ordem, que deve ser respeitada pelo projetista, desloca a solução ótima de um ponto do Espaço de Soluções que contempla apenas os interesses de quem pretende obter lucro para um novo ótimo que concilie as diferentes demandas a serem atendidas.

A modelagem cognitiva, privilegiando a forma pela qual o espaço é percebido pelo usuário, permite uma análise dinâmica da utilização pelo mesmo. Ao se tentar diminuir a distância entre a Lógica de Funcionamento do projetista e a Lógica de Utilização do espaço pelo usuário atendemos à questão relativa a qualidade de vida das pessoas.

O construtivismo, aqui, rende justiça à dimensão reflexiva das ciências cognitivas e conduz a uma *eco-ergonomia*. O resultado é, em essência, uma metodologia de projeto que captura, além dos aspectos técnicos, outros ligados à qualidade de vida dos usuários das edificações e ao meio ambiente. A utilização do espaço dentro de um enfoque eco-ergonômico é o tema do presente trabalho.

2. GESTALT E A TÉCNICA DA MEDIDA CONJUNTA

*"É preciso aprender a ver o espaço entre as formas,
a escutar a quietude entre as sonoridades.*

É preciso colocar estátuas em movimento".

"Expansão e Recolhimento" Al Chung-liang Huang

Segundo a teoria da GESTALT, a excitação cerebral se verifica por extensão e não em pontos isolados. Não existe na percepção da forma um processo posterior de associação das várias sensações, como pretendida pela psicologia clássica. A primeira sensação já traduz a forma de uma maneira global. Não vemos partes isoladas, mas relações, formando dependências dentro do conjunto. Assim, a nossa percepção representa o resultado de uma sensação global, fazendo com que as partes sejam inseparáveis. Se houver uma separação dessas partes, elas já serão outra coisa. *"Como todos os processos conscientes, toda forma percebida psicologicamente está estreitamente relacionada com as forças integradoras do processo fisiológico cerebral"*.

Wolfgang Koffka, quando estuda o fenômeno da percepção visual, procura explicar "porque vemos as coisas como as vemos" e estabelece inicialmente uma divisão geral entre forças externas e forças internas. Chama de forças externas as constituídas pela estimulação da retina através da luz proveniente de um objeto exterior. Por outro lado, chama de forças internas as forças de organização que estruturam essas estimulações.

Estruturalmente, Kurt Lewin definiu o "todo" no ser humano como a soma de duas partes: Um *espaço vital* compreendendo a pessoa, representação espacial do sujeito (*meio psicológico*), que é separado do *meio não-psicológico* (tudo aquilo que não faz parte do espaço vital) por um invólucro externo.

Os princípios da organização perceptiva, segundo os teóricos da GESTALT são:

1. *Proximidade*: elementos próximos tendem a ser vistos, percebidos como unidades, ou seja, em conjunto;
2. *Continuidade*: geralmente temos a tendência de perceber as coisas em uma única direção, vinculando os elementos de maneira a parecerem contínuos;
3. *Semelhança*: partes semelhantes tendem a ser vistas como se formassem um grupo;

4. *Complementação*: há uma tendência na nossa percepção de completar figuras incompletas;
5. *Simplicidade*: é a popular "boa forma" ;
6. *Figura / Fundo*: tendemos a organizar nossas percepções em duas classes: o objeto observado (figura), e o plano em que ele se destaca (fundo). Ambos são reversíveis.

Na vida ordinária, a distinção figura-fundo desempenha um importante papel. Graças a ela estabelece-se uma hierarquia, em nosso campo de percepção, entre coisas e um meio neutro que se acha reduzido a um grau inferior de diferenciação. Nenhum pensamento, nenhuma ação seria possível se a percepção se apresentasse no mesmo plano, sem relevo psíquico, com a mesma realidade e a mesma diferenciação. Vemos as coisas, não vemos os vazios que as separam (quer dizer, não vemos esses vazios como formas). Vemos árvores, casas perfilarem-se contra o céu, mas são esses objetos que têm uma forma e um contorno, e não o trecho do céu que recortam.

Como consequência de uma reflexão inspirada na Gestalt, desenvolveu-se a técnica da *Medida Conjunta* que, aplicada à Arquitetura, consiste em apresentar aos clientes projetos completos, compostos com diferentes combinações dos fatores que o arquiteto acredita serem necessários para a definição do partido. O cliente, ao escolher este ou aquele projeto, a partir dessa percepção global, ressalta, como figura, aqueles fatores que contribuíram para tal escolha.

3. PIAGET E O MODELO DE JANSSON

"A esquematização formal, da qual as reações precedentes nos fornecem o exemplo, não constituem, portanto, somente o ponto de partida de tudo o que o sujeito aprenderá no curso de sua inserção na tradição coletiva transmitida pelo ensinamento geométrico, mais ainda, o ponto de chegada de um longo desenvolvimento que, das atividades sensório-motoras e perceptivas elementares, conduz à representação intuitiva, às operações hipotético-dedutivas. A esse respeito, a evolução dos esquemas topográficos tão espontâneos em seu início, pois prendem-se a toda história individual do desenho, revela-se particularmente instrutiva enquanto resume, em um único feixe de condutas, o conjunto das noções, primeiro topológicas, depois projetivas e euclidianas, das quais procuramos traçar a formação nesta obra" (PIAGET, 1993, p.466).

O desenvolvimento do espaço na criança tem tanto relação com o desenvolvimento biológico (genético) como com o meio. Para Piaget, muito antes da formação do espaço projetivo e do espaço euclidiano, as noções de espaço infantil são de natureza perceptiva, espontaneamente empregadas, e elementares, visto que tal construção é baseada nas noções de vizinhança, separação, ordem, envolvimento e continuidade. Estas primeiras noções infantis correspondem ao que os geômetras denominaram de "noções topológicas". A medida que as atividades sensório-motoras intervêm no espaço perceptivo, a sensibilidade e motricidade da criança são complementadas pelas relações e índices sensoriais. A partir da aparição da função simbólica, onde os "significantes" passam a conotar as imagens ou palavras e os "significados" as relações pré-conceituais ou conceituais é que se pode falar em espaço representativo. A partir daí se destaca a importância da cultura, definida de forma mais ampla como uma "linguagem", como estruturadora das formas pelas quais se dará a relação do "homo social" com o espaço que habita.

Ao se admitir que a representação projetiva não é um simples decalque da percepção correspondente e que tal representação supõe a intervenção de ações, cujas imagens constituem a imitação interiorizada, admite-se que há, entre a percepção e a representação, um intercalamento de seqüência de ações de sistematização progressiva que se interiorizam em imagens imitativas.

Muito mais que um apelo aos sentidos e a imaginação, a intuição das formas, é calcada em um raciocínio indutivo baseado na imaginação de uma experiência possível, ou seja de um "símbolo" ou significante em oposição às relações significadas. Independente da posição da geometria moderna que esforça-se para dissociar o raciocínio da intuição, Piaget observa que esta, cada vez mais, relaciona-se às operações racionais, adquirindo o conceito de inteligência elementar do espaço em um nível não formalizado. A intuição de espaço não é somente uma leitura das propriedades do objeto mas, principalmente, uma ação exercida sobre eles, que ultrapassa estruturas completamente formadas até constituir esquemas operatórios possíveis de serem formalizados e de funcionarem dedutivamente por si mesmos; ou seja, da ação sensório-motora elementar à operação formal, a história da intuição geométrica está inicialmente ligada ao objeto ao qual se acomoda, assimilando-o em seu próprio funcionamento até transformá-lo.

Piaget, indo além da Gestalt, propõe uma "Gestaltkreis", um todo sobre o qual agimos em busca de um resultado. O espaço deixa de ser um todo estático, em que se vive, mas ganha vida numa contínua interação com as demais entidades autopoieticas a ele relacionadas. O modelo cognitivo que adotamos no presente artigo é uma extensão ao modelo de Jansson (1990), o qual se suporta em um movimento cognitivo entre dois espaços: Um *Espaço de Conceitos*, sede dos protótipos ou arquétipos e um *Espaço das Configurações*. Diante de uma situação buscamos casar nossos esquemas cognitivos com o contexto. Esses esquemas apontam, então, para ações que conduzem a soluções. O ciclo proposto por Jansson consiste na *Análise de Parâmetros* que abrange Síntese Criativa, Avaliação e Identificação de Parâmetros. Em nossa adaptação do modelo entendemos o Espaço de Conceitos como contendo não apenas protótipos, mas reunindo a esses os núcleos informacionais associados.

Um problema apresentado suscita uma busca, dentro do Espaço de Conceitos, por um protótipo, reflexo das crenças e juízos individuais e culturais de quem projeta. Já no processo inicial do projeto, ativa-se o núcleo informacional associado a esses arquétipos. Assim, uma representação abstrata da configuração é estabelecida rapidamente nos estágios iniciais, sem consideração pelas expectativas do usuário, detentor de uma história cognitiva por vezes bem diferenciada.

A Avaliação ajuda no entendimento do problema, já que fornece uma intuição física que auxilia na análise das possibilidades técnicas associadas ao conceito. Muitas destas avaliações tornam-se altamente subjetivas ou qualitativas e acontecem como oposição ao processo de justificação, muitas vezes conduzindo a soluções, que, se atendem às crenças do projetista, desviam-se do demandado pelo cliente.

A Identificação de Parâmetros refere-se ao reconhecimento de padrões, tendências e restrições associadas a uma determinada configuração. Cada novo parâmetro serve de vínculo para um próximo ciclo da análise de parâmetros, na qual uma configuração, nova ou modificada, é gerada para encaminhar com sucesso o parâmetro chave identificado.

Três níveis servem de base para a metodologia proposta: *Perceptivo-Sensorial* que leva em conta a natureza polisensorial do indivíduo: Visão, Audição, Cinestesia e Tato; *Avaliativo-Afetivo*, baseado nos estilos de vida e que se correlaciona com os papéis sociais que um determinado indivíduo ou grupo enfatiza dentro de uma gama aberta de possibilidades e o *Mental-Cognitivo* com base em esquemas cognitivos que representam um conhecimento subjetivo do que o indivíduo sabe, valora e organiza a respeito do seu meio ambiente.

4. FENOMENOLOGIA

A fenomenologia pode ser considerada como o caminho que media o entendimento do homem e suas relações com o ambiente que o rodeia, compatibilizando as variadas ciências do homem, como a psicologia, a filosofia, a sociologia, etc. Baseia-se no reconhecimento de fenômenos existenciais que são passíveis de observação, os quais só têm sentido dentro do contexto sócio-econômico-político e cultural em que se encontram. Almeida (1995) coloca que *se o espaço é existencial, a existência é espacial* levando-se a inferir que a espacialidade da existência compreende o *habitar*, considerado por Bachelard (1978) como uma experiência existencial mediada pelo objeto casa. Dentro da fenomenologia, os objetos adquirem uma conotação diferente.

"Heidegger (1986) classifica os objetos em dois tipos: os objetos materiais e os utilitários. Os objetos materiais são aqueles que podem ser encontrados na natureza em seu estado natural; eles tem propriedades específicas e seu sentido muda de "ser apenas o que são" para "ser para algo", somente quando algum trabalho é incorporado a ele. Uma cadeira, por exemplo, é um equipamento para sentar, mas a madeira da qual é feita é apenas ela mesma, não é para nada. A madeira é um objeto material e a cadeira é um objeto utilitário. Os objetos utilitários tem atributos, qualidades e não propriedades. Eles são para fazer algo, possuindo significado que só é válido no contexto das atividade que o envolvem (cadeira/sentar) e no contexto cultural de quem o utiliza (alguém que nunca tenha visto uma cadeira e não saiba para que serve não reconhece que é um equipamento para sentar). Pode-se dizer que a qualidade principal de um equipamento (objeto utilitário) é aquela para a qual foi forjado. A "equipamentalidade" da cadeira é dada por sua capacidade de ser "para sentar". (Almeida, 1995, p.19).

A equipamentalidade do objeto casa é decorrente de seu grau de habitabilidade, o qual pode ser definido como o grau de satisfação do homem em relação as suas dimensões fenomenológicas que são:

- interior/exterior, relacionada ao estabelecimento ou não de fronteiras que diferenciam e qualificam o espaço;
- visibilidade, relacionada a necessidade do homem de expor-se ou ocultar-se;
- apropriação, relacionada ao grau de interação entre o ambiente e o usuário.

Cada uma destas dimensões fenomenológicas do homem está relacionada à um ou mais fenômenos existenciais subjetivos que ocorrem no processo de habitar, os quais podemos citar como *territorialidade, privacidade, identidade e ambiência* (Malard, 1992). Estes fenômenos estão diretamente relacionados com elementos arquiteturais que definem o objeto casa, como por exemplo:

- ✓ territorialidade refere-se a cercas, portas, limites, etc.;
- ✓ privacidade refere-se a aberturas, quantidade de espaço, acústica, etc.;
- ✓ identidade, refere-se ao zoneamento e dimensionamento espacial, acabamentos, etc.;
- ✓ ambiência, refere-se as características arquitetônica, ao arranjo interior e exterior, etc.

Por fim, a fenomenologia traz para o âmbito da arquitetura ferramentas valiosas não somente para análise de ambientes construídos, que realimentam a teoria da arquitetura, mas também para a concepção do objeto arquitetônico conforme enfocamos neste artigo.

5. PROPOSTA DE METODOLOGIA

O método proposto busca captar, através da técnica da Medida Conjunta e da observação fenomenológica, os três tipos básicos de imagens que podem se tentar inferir do usuário, conforme Amos Rapoport (1989). Imagem Espacial, Imagem Temporal e Imagem Relacional.

Numa primeira etapa se utilizam as técnicas fenomenológicas e o modelo de Jansson para examinar uma auto avaliação feita pelo usuário do espaço que atualmente habita. A técnica fenomenológica permite uma modelagem dos protótipos (arquétipos) associados ao Conceito de Espaço do cliente e dos significados aí existentes.

A seguir, pela visita a outros espaços, considerados pelo arquiteto como detentores de elementos capazes de atender às necessidades dos clientes, emprega-se Medida Conjunta e fenomenologia para, através da percepção gestáltica do todo pelo cliente, melhor determinar os aspectos fenomenológicos pertinentes ao seu domínio cognitivo, tornando mais precisa a modelagem e reduzindo a diferença entre a Lógica de Funcionamento do projetista e a Lógica do Usuário do espaço a ser projetado.

A partir desses dados preliminares constroem-se os *Mapas Mentais*, que são as imagens que as pessoas deduzem do seu meio físico e que afetam primariamente o seu comportamento no espaço. Um partido pode então ser definido de comum acordo entre o projetista e seu cliente.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, M., Análise das interações entre homem e ambiente. Florianópolis: Dissertação de Mestrado referente ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, 1995.
- BACHELARD, G., A Poética do Espaço, In: Coleção Os Pensadores, São Paulo: Abril Cultural, 1978.
- FIALHO, F., DOS SANTOS, N., Anthropotechnology, Autopoiesis and the work of Jean Piaget, In: 4th International Symposium on Human Factors in Organization Design and Management, Elsevier, 1994
- FIALHO, F., DOS SANTOS, N., A Fuzzy Architecture for an Eco-ergonomic Approach, In: Brazil - Japan Joint Symposium on Fuzzy Systems, Campinas: 1994
- FIALHO, F., Uma abordagem eco-ergonômica das organizações. In: SBPC 1994 - 46a Reunião Anual, Vitória: 1994
- FIALHO, F., DOS SANTOS, N., Antropotecnologia, autopoiesis e ergonomia cognitiva. In: II Congresso Latino Americano e VI Congresso Brasileiro de Ergonomia, Florianópolis: 1993
- HEIDEGGER, M. El Ser y el Tiempo, México: Fondo de Cultura Económica, 1986.
- HENDRICK, H. W. Organizational Design, In: Handbook of human factors. New York: Gaviel Salvendy, Purdue University, 1987
- JANSSON, D. G. Conceptual engineering, In: Design Management, Oxford: Ed. Oakley, 1990
- MALLARD, M. L. Brazilian low-cost housing: interactions and conflicts between residents and dwellings, Sheffield: University of Sheffield. Ph. D. Thesis, 1992.
- MATURANA, VARELA. Autopoiesis and Cognition, p. 79, 1980.
- OJEDA, P., A organização do espaço como uma atividade socialmente compartilhada. O usuário como participante do processo relativo ao projeto de utilização do espaço. Florianópolis: Dissertação de Mestrado referente ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, 1995.
- PIAGET, Jean, INHELDER, Bärbel, A representação do espaço na criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993, p. 507
- RAPOPORT, A. Aspectos humanos de la forma urbana. Barcelona: Ed. Gustavo Gilli S. A., 1989
- TUAN, Y. Discrepancies between environmental attitude and behaviour: examples from Europe and China, In: Canadian Geographer, vol. 12, 1968
- WISNER, A. A inteligência no trabalho, São Paulo: Fundacentro, USP, 1994