

ação ergonômica, volume 5, número 3

## **CONTRIBUIÇÃO DA PSICOLOGIA AMBIENTAL NA ANÁLISE ERGONÔMICA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**

**Christianne Falcão e Vasconcelos**

Universidade Federal de Pernambuco  
christiannevasconcelos@superig.com.br

**Vilma Villarouco**

Pós-graduação em Design - Dep. Expressão Gráfica- UFPE  
villarouco@hotmail.com

**Marcelo Marcio Soares**

Dep. Design - Pós-graduação em Design - Pós-graduação em Eng. Produção - UFPE  
marcelo2@nlink.com.br

**Resumo:** Partindo do reconhecimento da necessidade de inserção de ferramentas da Psicologia Ambiental na Análise Ergonômica do Ambiente Construído, o artigo apresenta um estudo de caso com a aplicação da ferramenta Constelação de Atributos em uma sala de controle de uma empresa do setor hidrelétrico.

**Palavra Chave:** Ergonomia do Ambiente Construído, Psicologia Ambiental, Constelação de Atributos.

**Abstract:** *Recognizing the need to integrate Environmental Psychology tools with Environmental Ergonomic survey, the paper presents a case study applying the Attributes Constellation tool in a control room of hydroelectric company.*

**Keywords:** *Environmental Ergonomic, Environmental Psychology, Attributes Constellation.*

## 1. Introdução

A Ergonomia busca o conhecimento das características humanas na projeção de sistemas que são abrigados em um ambiente. A Ergonomia do Ambiente Construído tem por objetivo avaliar a adaptabilidade destes espaços às atividades desenvolvidas.

Nestas circunstâncias, as preocupações com o ambiente físico em muitos casos de análise ergonômica têm exigido a participação dos arquitetos, por serem os profissionais mais fortemente envolvidos no tema. Para Bins Ely (2003), com a junção da Arquitetura e Ergonomia poderia se criar ambientes atrativos e funcionais e a melhor estratégia para esta junção seria durante o exercício projetual, momento em que os princípios da Ergonomia seriam incorporados ao projeto de ambientes físicos.

Contudo, em alguns casos, esses profissionais têm considerado o ambiente sob um ponto de vista mais mecanicista, dando maior ênfase às necessidades funcionais do indivíduo, mais especificamente aos aspectos ambientais, ou seja, o conforto térmico, acústico e lumínico, por serem estes historicamente mais trabalhados na arquitetura.

Desta forma, a responsabilidade do arquiteto ergonomista não se restringe apenas ao desenho de ambientes eficazes quanto às necessidades funcionais dos usuários, tais como conforto e segurança, na realização de suas atividades, mas também em compreender as suas necessidades formais e estéticas a fim de lhes proporcionar um espaço agradável, de prazer e bem-estar.

De acordo com Bins Ely (2003), as necessidades estéticas ou formais estão ligadas às sensações provocadas pelo ambiente e relacionadas com as preferências ou valores dos indivíduos, dependendo de sua história pessoal e de seu contexto sócio-cultural.

Para tal, se faz necessário uma inserção nos estudos da Psicologia Ambiental ou Percepção Ambiental. Villarouco (2008) corrobora

afirmando que não se pode conceber o estudo do ambiente construído sem a busca do entendimento da percepção do usuário acerca deste espaço. É ele de fato, o elemento que sofre mais de perto o impacto das sensações que o ambiente pode transmitir.

Sob esta ótica Elali (1997), descreve que o edifício deixa de ser encarado apenas a partir das suas características físicas (construtivas) e passa a ser avaliado/discutido enquanto espaço “vivencial”, sujeito à ocupação, leitura, reinterpretação e/ou modificação pelos usuários, ou seja, ao estudo de aspectos construtivos e funcionais do espaço construído acrescenta-se a análise comportamental e social essencial à sua compreensão.

## 2. Métodos de Análise

A investigação é uma atividade humana onde as pessoas descobrem padrões ou regularidades, enquanto observam o ambiente e coletam idéias acerca de como as coisas funcionam e são ordenadas.

A aplicação de uma metodologia ergonômica começa numa intervenção de “campo”, avaliando as tarefas e atividades desempenhadas pelo trabalhador através de diferentes técnicas, tais como: observação direta do especialista, observação clínica, registro das diversas variáveis fisiológicas do operador e medidas do ambiente físico. A partir dos dados coletados são enumeradas as principais exigências do posto de trabalho, para em seguida, sugerir as modificações, cujo objetivo é minimizar ou mesmo eliminar os problemas detectados.

A Ergonomia possui vários métodos de análise para o desenvolvimento de projetos, mas todos estão fundamentados na compreensão das atividades realizadas em situações reais de trabalho, considerando o contexto e a diversidade dos indivíduos participantes.

Quanto aos aspectos do ambiente construído, Villarouco (2007), enfatiza a necessidade de uma metodologia ergonômica específica, contemplando duas fases, sendo uma de ordem física do ambiente e outra da identificação da

percepção do usuário em relação a este espaço, sendo as análises e recomendações geradas a partir dos dados obtidos nas duas fases.

No campo da percepção e cognição, as ferramentas de análise são diversas, podendo citar os mapas cognitivos ou mentais (Lynch, 1970; Cullen, 1974, entre outros), observação de traços de comportamento (Sommer & Sommer, 1980) e preferências visuais (Sanoff, 1991), dentre estas, neste trabalho, utilizou-se a *Constelação de Atributos* (Moles, 1968).

De acordo com Elali (1997), esta ferramenta constitui-se numa técnica que exige a participação intensa, porém discreta, do mediador e a busca/captura de associações espontâneas entre o objeto estudado e suas qualidades. Também neste caso verifica-se a vantagem de fácil visualização de elementos ligados à percepção ambiental, sendo que a conceituação e definição gráfica das chamadas *distâncias psicológicas* (aliando qualidade a objetos concretos) utiliza uma linguagem não-verbal fácil de decodificar, consolidando-se como uma maneira de facilitar o acesso de profissionais ligados ao design às informações de caráter subjetivo.

Nessa direção, este artigo tem como objetivo apresentar a Constelação de Atributos sendo aplicada em um estudo de caso sobre a percepção dos operadores de sistemas quanto às instalações e o ambiente de uma sala de controle em uma empresa do setor hidrelétrico, localizada na cidade do Recife-PE.

### 3. Pesquisa de campo

As atividades realizadas na sala de controle têm como objetivo manter o sistema funcionando dentro dos padrões de qualidade estabelecidos, realizando atividades de comando e manobras. As restrições à essas atividades causadas pelo ambiente físico podem vir a gerar comprometimento no sucesso da realização da tarefa pelos operadores.

O ambiente da sala de controle em estudo é composto por três estações de trabalho dos operadores de sistema e uma estação do supervisor de equipe. Os operadores trabalham

em turnos de seis horas, monitorando e realizando manobras no sistema, através dos monitores e das telas do *Video Wall*, das subestações da malha leste na região nordeste.

Para avaliação do ambiente da sala de controle foi adotado o Método de Análise Ergonômica do Ambiente Construído proposto por Villarouco (2008). Este compreende quatro etapas: Análise Global do Ambiente, Identificação da Configuração Ambiental, Avaliação do Ambiente em uso no desempenho das atividades e Análise da Percepção do Usuário. As três primeiras correspondem às análises físicas do ambiente e a última corresponde à percepção que o usuário detém do espaço que utiliza. O objetivo é gerar um diagnóstico ergonômico do ambiente, a partir da confrontação dos dados da avaliação técnica realizada pelo pesquisador, com os dados obtidos pela ferramenta de percepção que mostra os pontos mais evidenciados àqueles que utilizam o ambiente.

A pesquisa de campo contemplou medições do ambiente físico e levantamento dos dados sobre equipamentos e postos de trabalho, através da observação direta, entrevistas e questionários.

No total a equipe de operadores é composta por 13 pessoas. Na medida em que preenchiam os instrumentos, eles também manifestavam verbalmente suas experiências e expectativas acerca do local de trabalho. Todos os operadores foram entrevistados, sendo que uns participaram de todas as etapas e outros não.

As ferramentas de pesquisa foram aplicadas de acordo com as etapas da metodologia: (1) Análise Global do Ambiente (Questionário de opinião dos usuários e Análise Walkthrough), (2) Identificação da Configuração Ambiental (Levantamentos dos aspectos físicos, mobiliários e equipamentos) (3) Avaliação do Ambiente em Uso (observações sistemáticas), (4) Análise da Percepção do Usuário (*Questionário de opinião dos usuários sobre conforto do ambiente e constelação de atributos*) e (5) Diagnóstico Ergonômico do Ambiente.

Colocando o foco deste artigo na etapa de avaliação da percepção dos usuários, serão

apresentados a seguir, os dados obtidos com a aplicação da ferramenta Constelação de Atributos.

### 3.1 Análises da percepção do usuário

Idealizada por Moles (1968) e posteriormente trabalhada por diversos pesquisadores no Instituto de Psicologia Social de Estraburgo, entre eles Ekambi Schmidt, a ferramenta Constelação de Atributos tem por objetivo auxiliar os profissionais ligados à área de projeto, a fim de torná-los conhecedores da consciência psicológica do usuário frente ao espaço.

A partir de uma análise das associações espontâneas de idéias, procura-se identificar a percepção que os usuários têm em relação aos espaços, a partir das imagens utilizadas pelo homem para denominar ou caracterizar o ambiente em que vivem.

Permite, conforme Schmidt (1974), uma separação da imagem estereotipada de um espaço de sua imagem subjetiva, ou seja, o usuário possui uma série de contradições e pode realizar revelações espontâneas ou simplesmente reproduzir mecanismos já automatizados de comportamento, incentivados pelos meios de comunicação em massa.

Consiste em uma técnica experimental, permitindo uma representação gráfica perfeitamente legível dos dados que são organizados de forma sintética e ordenada. Esta forma de representação, conforme figura 1, permite avaliar o comportamento dos atributos em relação ao espaço avaliado.

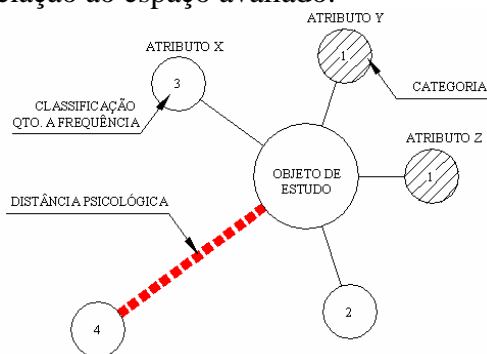


Figura 1 - Modelo de um gráfico da Constelação de Atributos.

Analisando a figura, vê-se que o grau de aproximação e/ou afastamento das variáveis, percebe-se que as mais próximas do centro, onde está representado o objeto de estudo, exercem uma relação mais direta para explicar o fenômeno de percepção e adaptação do espaço. As que estão mais afastadas demonstram o fenômeno observado com menor propriedade.

O instrumento da Constelação de Atributos foi aplicado com oito operadores, com o objetivo de que os mesmos registrassem suas imagens e expectativas sobre um ambiente imaginário de uma sala de controle, como também do espaço real, seguindo os seguintes procedimentos:

#### Características espontâneas – 1ª etapa

Nesta etapa pretendeu-se avaliar a imagem simbólica do indivíduo frente ao ambiente, realizando um questionário com a seguinte pergunta: *Quando você pensa no ambiente de salas de controle, de uma maneira geral, que idéias ou imagens lhe vêm à mente?*

Foi dado um espaço para respostas abertas e sem restrições quanto ao número, cujo objetivo foi identificar e enumerar de forma mais abrangente possível, os atributos ligados à percepção do ambiente pelo usuário.

Após a obtenção das respostas, estas foram classificadas de acordo com as variáveis e por frequência decrescente de aparecimento. As variáveis foram representadas graficamente através da definição da probabilidade de aparecimento de cada atributo (i) com o objeto avaliado (Pi) a partir da seguinte equação:

$$P_i = \frac{n \text{ de aparições do atributo } i}{N \text{ total de respostas}} \times 100$$

Pi – Probabilidade de associação do atributo i

Em seguida um simples cálculo determina então a “distância psicológica” que separa cada atributo do objeto de estudo através da equação:

$$D = \frac{1}{\log P_i}$$

D = Distância psicológica do atributo, em centímetros.

Pi = Probabilidade de associação do atributo i.

## Características induzidas – 2ª etapa

Nesta etapa, a pergunta realizada teve como objetivo distinguir o que é objetivo do que é subjetivo na percepção do usuário. A pergunta realizada relaciona-se ao objeto em estudo, sendo esta: *Quando você pensa no ambiente da sua sala de controle, que idéias ou imagens lhe vêm à mente?*

Nessa fase, geralmente aparecem como mais citados, os elementos que mais incomodam as pessoas. Quando ela pensa no ambiente que usa diariamente, são exacerbados os sentimento sobre os elementos que ela gostaria de ver modificados. Os dados desta etapa foram classificados da mesma forma que a etapa anterior. As repostas para cada pergunta foram compiladas e classificadas em quatro tipos, de acordo com suas afinidades, conforme ilustram as tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Dados relativos à sala de controle imaginária

Categoria	Atributos associados ao ambiente	Respostas	Class	Distância Psicológica
Aspectos Organizacionais	Acesso restrito de pessoas	5	2	0,82
	Privacidade	3	3	1,00
	Fiações embutidas	1	5	1,92
	Sem insetos	1	5	1,92
	<b>Total</b>	<b>10</b>		
Instalações	Banheiro e copa privativos	1	5	1,92
	Mobiliário adequado	3	3	1,00
	<b>Total</b>	<b>4</b>		
Conforto do ambiente	Silêncio	7	1	0,73
	Iluminação adequada	2	4	1,22
	Temperatura agradável	3	3	1,00
	Confortável	1	5	1,92
	<b>Total</b>	<b>13</b>		
Equipamentos	Atendem às necessidades	1	5	1,92
	Tecnologia moderna	2	4	1,22
	<b>Total</b>	<b>3</b>		
<b>TOTAL DE RESPOSTAS</b>				<b>30</b>
<b>TOTAL ENTREVISTADOS</b>				<b>8</b>

Tabela 2 – Dados relativos à sala de controle real

Categoria	Atributos associados ao ambiente	Respostas	Class	Distância Psicológica
Aspectos Organizacionais	Fácil acesso de pessoas	5	1	0,80
	Presença de mosquitos/animais	4	2	0,87
	Fiações expostas	1	4	1,81
	<b>Total</b>	<b>10</b>		
Instalações	Consoles distantes	2	3	1,17
	Cadeira inadequada	1	4	1,81
	Reforma	1	4	1,81
	<b>Total</b>	<b>4</b>		
Conforto do ambiente	Barulho	4	2	0,87
	Iluminação inadequada	2	3	1,17
	Iluminação adequada	1	4	1,81
	Temperatura agradável	2	3	1,17
	<b>Total</b>	<b>11</b>		
Equipamentos	Tecnologia avançada	1	4	1,81
	Video wall sem nitidez	1	4	1,81
	Número de monitores adequado	1	4	1,81
	<b>Total</b>	<b>3</b>		
<b>TOTAL DE RESPOSTAS</b>				<b>28</b>
<b>TOTAL ENTREVISTADOS</b>				<b>8</b>

A partir dos valores encontrados das distâncias psicológicas de cada atributo, as duas Constelações de Atributos foram construídas permitindo uma análise da percepção dos operadores quanto ao ambiente da sala de controle.

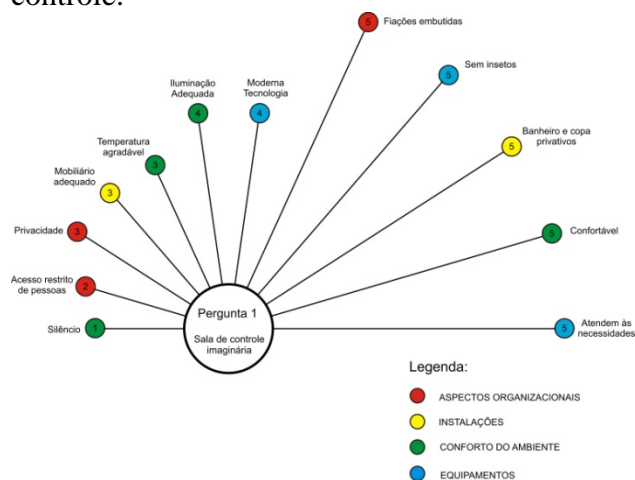


Figura 2 – Constelação de Atributos com as características espontâneas

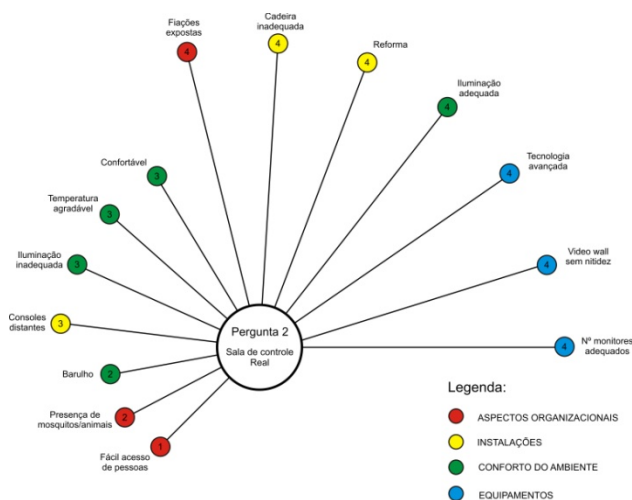


Figura 3 – Constelação de Atributos com as características induzidas

Cada grupo de respostas recebeu uma cor, de acordo com o indicado nas figuras 2 e 3. É importante ressaltar que a distância entre o núcleo e cada atributo é determinada de acordo com o número de respostas, ou seja, quanto mais respostas mais próximo está o atributo do núcleo.

#### 4. Análise dos resultados

Ao analisar o gráfico da constelação de atributos, percebe-se que os fatores mais apontados estão relacionados ao acesso de pessoas à sala, o ruído e a presença incômoda de mosquitos. O silêncio e a privacidade representam as principais imagens associadas a um ambiente idealizado pelos operadores. Quando esta imagem é posta em comparação com o ambiente real, percebe-se que a mesma não está sendo correspondida.

De fato há uma posição desfavorável da sala em relação ao acesso principal do centro de controle. Por não possuir um ambiente que recepcione os visitantes, estes acabam visualizando os operadores através de um visor, e entram na sala para pedir informações. Além das visitas casuais, o acesso de funcionários de outros setores à sala é constante.

A presença de mosquitos e animais roedores na sala tem causa na falta de vedação das tampas de inspeção por onde chegam os cabos de alimentação dos equipamentos. Estes insetos e animais se alojam no piso falso por onde passam as fiações do *video wall*.

Quanto ao conforto ambiental, a temperatura da sala foi apontada como um aspecto positivo. No entanto, o ruído e a iluminação inadequada são fatores de incômodo quanto ao ambiente real da sala de controle.

Os consoles foram apontados como desfavoráveis quanto à sua posição. Quando se observa esse atributo na constelação referente ao ambiente imaginário, identifica-se a necessidade de se adequar o mobiliário às novas condições da atividade de controle, principalmente depois da instalação do *video wall*.

A partir da aplicação do referido instrumento, foi observado que uma grande parte dos entrevistados expressaram-se de forma satisfatória. Em todas as respostas percebeu-se a tendência de sempre confrontar os atributos do ambiente real ao imaginário. Fator que pode ser observado na seguinte resposta de um dos operadores:

Ambiente imaginário - *“Um ambiente bem iluminado que lhe proporcione uma boa visibilidade das telas de supervisão, com uma climatização agradável. Um ambiente silencioso com pouca circulação de pessoas para que o operador não se desconcentre. E por fim, uma acomodação confortável, pois tem horas que você precisa ficar relaxado sem perder a concentração e a supervisão do sistema.”*

Ambiente real - *“Um ambiente que nos proponha as características supracitadas”.*

Por fim, a constelação de atributos mostrou-se uma ferramenta eficaz na identificação da percepção do usuário, demonstrando uma importante contribuição na comprovação dos elementos espaciais inadequados, sendo uma

importante contribuição na análise ergonômica do ambiente construído.

## 5. Referências Bibliográficas

BINS ELY, Vera. H. Ergonomia + Arquitetura: buscando um melhor desempenho do ambiente físico. *Anais do 3º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído – ERGODESIGN*. Rio de Janeiro: LEUI/PUC-RIO, 2003.

CULLEN, G. *El paysage urbano*. Barcelona: Gustavo Gili, 1974.

ELALI, Gleice A. Psicologia e Arquitetura: em busca do *locus* interdisciplinar. *Revista Estudos de Psicologia*, Natal, vol. 2, nº. 2, dez 1997. P. 349 – 362.

LYNCH, K. *La imagen de La ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili, 1970.

MOLES, A. *Sociodinámica de La cultura*. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 1968.

SANOFF, H. *Visual research methods in design*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

SCHMIDT, J E. *La percepción del hábitat*. Barcelona, G. Gili, 1974.

SOMMER, R.; SOMMER, B. *A practical guide to behavioral research, tools and techniques*. New York: Oxford, 1980.

VILLAROUCO, Vilma. O ambiente está adequado?. *Anais do I Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e II Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral, ENEAC*. Recife, 2007

VILLAROUCO, Vilma. Construindo uma Metodologia de Avaliação Ergonômica do Ambiente – AVEA. *Anais do 14º Congresso Brasileiro de Ergonomia*. Porto Seguro: ABERGO, 2008.