



**III ENCONTRO NACIONAL
I ENCONTRO LATINO-AMERICANO**

Gramado, RS, 4 a 7 de julho de 1995

**ANÁLISE ERGONOMICA DE BANHEIROS EM PRÉDIOS RESIDENCIAIS,
QUANTO AO USO E MANUTENÇÃO**

AUTORES

**José Antonio do Nascimento Pinto - Professor, Eng. Civil.
Leonardo Giovanni Nichele - Acadêmico de Eng^a.
Almir Barros Santos Neto - Acadêmico Eng^a.
Universidade Federal de Santa Maria.
Rua Benjamin Constant, 1096, CEP 97050-022 - Santa Maria, RS.
Fone/Fax: (055)221-3084 - E-mail: Pinto@BRUFMS.**

RESUMO

Este trabalho, auxiliado por levantamentos sócio-antropométricos, medidas dos banheiros e respectivos componentes em prédios multifamiliares na cidade de Santa Maria, RS, analisou os mesmos segundo critérios de ergonomia doméstica, conforme o pesquisador Etienne Grandjean.

Os resultados da análise não. conduzem a igualdade com países europeus, interpretados por aquele pesquisador.

ABSTRACT

Ergonomics of the Home is here presented as an interdisciplinary field of study, which investigates the habits and reactions of people in their domestic life. It's objective is to work out a scientific basis by wich buildings an rooms and their fitments can be matched to human requirements, in Santa Maria city, RS.

PALAVRAS-CHAVE

Ergonomia; banheiro; componente; conforto.

INTRODUÇÃO.

A cidade de Santa Maria localizada na Região Centro do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, possui uma população de 220.955 habitantes, segundo levantamento do IBGE em 1.991. Nela existem cerca de 950 edificios com quatro pavimentos, equivalente a 67% das construções multifamiliares, daquela cidade.

Tendo em vista o banheiro, neste tipo de construção, ser a dependência doméstica com maior índice de patologias construtivas, caracterizada pela existência exagerada de mofo, os autores, seguindo a metodologia apresentada no livro "Ergonomics of the Home" de Etienne Grandjean, realizaram diversos levantamentos entre eles: um social antropométrico dos

usuários destes banheiros estudados; um físico, relativo aos componentes destas dependências; um para identificar a rotina do uso e finalmente, um levantamento para caracterizar os processos de limpeza e/ou manutenção dos banheiros pertencentes ao estudo em pauta.

LEVANTAMENTO DE DADOS.

Foi utilizada uma amostra com 315 pessoas de ambos os sexos, residentes em 105 apartamentos, onde 68,75% são proprietários e 31,25% são inquilinos.

Levantamento Social. Para desenvolver este levantamento, foi utilizado um questionário padrão, cujo tempo de trabalho em campo foi em média 15 minutos por entrevistado, e realizado sempre pela mesma pessoa. Foram entrevistados sempre, as pessoas responsáveis pelo imóvel estudado. Os dados coletados constam na Tabela I a seguir:

Tabela I. Relação da idade das pessoas, segundo o sexo.

Característica	Distribuição por sexo	Estatística						
		Média	Moda	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Variância
Idade (em anos)	Masc.(53,6%)	47.9	50.0	50.0	21	81	16.2	264.1
	Fem.(46,4%)	26.4	26.0	26.0	15	47	9.0	80.5

Tabela II. Quantidade e grau de escolaridade dos entrevistados.

Escolaridade	Analfabeto	1º grau incompleto	1º grau completo	2º grau incompleto	2º grau completo	3º grau incompleto	3º grau completo
Nº de pessoas	0	24,2	12,1	24,2	48,4	109,1	97,0

Levantamento Antropométrico. O levantamento antropométrico foi feito baseado no Método da Medida Direta. As pessoas utilizadas nesta amostra, eram sempre os responsáveis (homem e/ou mulher) do apartamento estudado. As medidas obtidas constam na Tabela III a seguir:

Tabela III. Medidas antropométricas dos usuários dos banheiros.

Estatística	Características Físicas dos entrevistados durante a pesquisa													
	Largura do quadril		Comprimento da coxa		Comprimento da perna		Altura da pessoa		Altura dos ombros		Comprimento do braço		Largura dos ombros	
	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.	fem.
Média	36.9	38.5	53.5	47.1	53.5	45.0	177.9	160.6	149.0	131.8	77.4	69.1	47.1	41.0
Moda	39.0	45.0	55.0	50.0	49.0	40.0	174.0	153.0	148.0	131.0	77.0	70.0	47.0	40.0
Mediana	37.5	38.0	53.0	48.0	53.0	46.0	180.0	158.0	150.0	131.0	78.0	69.0	47.0	41.0
Mínimo	32.0	30.0	48.0	42.0	46.0	32.0	158.0	150.0	130.0	121.0	69.0	64.0	41.0	36.0
Máximo	41.0	45.0	60.0	52.0	62.0	54.0	188.0	176.0	161.0	142.0	84.0	74.0	58.0	45.0
Desvio Padrão	2.4	5.2	3.0	3.4	5.9	6.4	8.7	8.1	8.27	6.4	4.4	2.7	4.10	2.8
Variância	6.0	26.2	9.2	11.8	34.3	40.8	75.2	65.0	68.39	41.0	19.1	7.6	16.8	7.7

Levantamento Físico dos Banheiros. Os banheiros estudados pertencem à apartamentos distribuídos em prédios com 4 pavimentos, e para fins de amostragem, foram utilizados imóveis de forma aleatória. De um total de 950 edifícios, foram levantados 105 imóveis.

Segundo uma ficha de informação desenvolvida pelos pesquisadores, foram obtidos:
-principais dimensões dos componentes: bacia sanitária, lavatório e box;

-dimensões das aberturas: áreas de ventilação;

Estes dados estão apresentados na Tabela IV a seguir:

Tabela IV. Medidas obtidas dos componentes: bacia sanitária lavatório e box.

Componentes	Cotas dos componentes	Estatística						
		Média	Moda	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Variância
Bacia Sanitária	Altura (cm)	35.5	38.0	37.0	13.5	39.0	6.1	6.0
	Largura (cm)	46.0	37.0	45.5	43.5	50.0	1.7	1.6
	Profundidade (cm)	43.0	45.0	40.0	35.0	60.0	0.7	0.7
	Assento (cm)	42.4	41.5	41.8	39.5	46.0	2.1	2.2
Lavatório	Altura (cm)	83.0	80.0	81.0	77.0	95.0	4.8	5.0
	Largura (cm)	48.6	54.0	53.0	35.0	55.0	6.6	6.9
	Profundidade (cm)	40.3	43.0	43.0	21.5	48.5	6.8	7.1
Box	Dimensões médias 0.87x1.40 (m ²)	1.22	1.25	1.12	0.76	1.99	1.38	0.14

Levantamento da Rotina de uso do banheiro. Esta etapa do trabalho, pretendendo caracterizar o uso rotineiro diário dos usuários destes banheiros, buscou informações junto as pessoas responsáveis por cada imóvel, obtendo os seguintes dados:

-A média desta população ocupa o banheiro 21 minutos por dia, distribuídos segundo a Tabela V a seguir:

Tabela V. Tempo médio usando os componentes do banheiro:

Urinando	2'34''
Defecando	4'23''
Escovando Dentes	4'21''
Lavando rosto	0'42''
Banho	10'00''

-O número médio diário de vezes que as pessoas entram no banheiro para usar algum componente (bacia sanitária, lavatório, box) é 15,7 para pessoas do sexo feminino e 14,3 para pessoas do sexo masculino, distribuídos conforma Tabela VI a seguir:

Tabela VI. Número médio de vezes de uso dos componentes:

Sexo do usuário	Rotina de uso do banheiro				
	Escovar dentes	Urinar	Defecar	Lavar rosto	Tomar banho
Masculino	2.7	5.3	1.6	2.8	1.9
Feminino	2.9	5.5	1.9	3.7	1.7

-Os atos de lavar o rosto, tomar banho, escovar os dentes e urinar não mostraram nenhuma anormalidade quanto a postura adotada nos momentos devidos, entretanto 80% da população tem o hábito de ler durante a defecação (com grandes riscos de constipação).

Levantamento da Rotina de Limpeza do Banheiro. A dependência banheiro, de uso transitório, apresenta um processo de limpeza realizada, neste caso, por pessoas do sexo feminino, ou seja, uma amostra de 146,2 mulheres. As informações obtidas foram:

- Número médio de vezes que o banheiro é limpo por semana: 2;
- Tempo médio de limpeza por semana: 3 horas;

- Fator que motiva a limpeza do banheiro, em ordem de prioridade:
 - 1º. Estético;
 - 2º. Higiênico;
- Produtos utilizados na limpeza:
 - Produtos para limpeza pesada com ingrediente ativo a base de tensoativo aniônico;
 - Desinfetantes à base de óleo de pinho;
 - Cuidados de higiene do trabalho: as pessoas não utilizam equipamento de proteção, EPI;
 - Procedimentos diários: portas e janelas normalmente permanecem abertas.

ANÁLISE DOS LEVANTAMENTOS DE DADOS.

A análise seguinte, será feita considerando as informações obtidas do livro “Ergonomics of the Home”, de Etienne Grandjean.

1. A comparação entre os componentes citados na Tabela III e Tabela IV, com Etienne Grandjean, estão apresentados na Tabela VII a seguir:

Tabela VII. Comparação dos componentes analisados com padrões europeus:

Fonte	Altura do lavatório (m)	Altura da bacia sanitária (m)	Área do banheiro (m ²)	Volume do banheiro (m ³)	Área do box (m ²)
Santa Maria	83.0	38.6	6.0	15.6	1.2
E. Grandjean	85.0 a 90.0	40.0 a 45.0	4.0 a 6.0	10.4 a 15.6	1.1

Etienne Grandjean caracteriza as louças sanitárias como peças utilizadas no cuidado do corpo e higiene pessoal, e são reconhecidas por serem equipamentos apropriados para tais finalidades. A bacia sanitária geralmente está conjugada no banheiro para se reduzir custo de construção (minimizando o leiaute), mas isto é bastante questionável para uma habitação com vários moradores, segundo E. Grandjean. Ele recomenda a separação física entre bacia sanitária e demais componentes do banheiro em dependências separadas por razões de melhor uso do espaço disponível, evitando cheiros da defecação e da higiene em geral, podendo desta forma, mais de uma pessoa usar o banheiro ao mesmo tempo.

Como dito anteriormente, esta separação é baseada no número de pessoas que irão usar este banheiro e vaso sanitário. Este número de pessoas varia em cada país europeu, de acordo com a Tabela VIII. apresentada a seguir:

Tabela VIII. Quantidade mínima de usuários para se fazer separação da bacia sanitária do banheiro em alguns países europeus:

Alemanha	A partir de 5 pessoas é recomendável a separação
Áustria	A partir de 3 pessoas é recomendável a separação
Suíça	A partir de 5 pessoas é recomendável a separação

E. Grandjean recomenda ainda:

- Para casas com até duas pessoas a combinação bacia sanitária e componentes é aceitável;
- Para casas com 3 ou mais pessoas, a separação é necessária.

2. Foram observados ao longo do levantamento de dados que 11.54% das pessoas tem 60 anos de idade ou mais. Segundo levantamento do IBGE em 1.991, esta faixa etária compreende 7,27% da população brasileira. É interessante ressaltar que não há nos banheiros visitados, qualquer benefício para estas pessoas quando do uso dos componentes analisados. Neste sentido, Etienne Grandjean especifica que normalmente, os velhos encontram vários

problemas ocasionados como resultado de artrites. Devido a isto, o banheiro, assim como outras dependências de uma moradia, acarreta alguns inconvenientes para este público. Por isto, devem obedecer alguns critérios abaixo relacionados:

- Não ter soleira nem degraus nas portas do banheiro;
- O piso deve ser de material anti-derrapante para evitar quedas;
- A soleira da janela deve ser baixa (no máximo 90cm);
- O banheiro deve ter de 4 a 6m²;
- Se tiver banheira, deve ter no piso material anti-derrapante;
- No box ou banheira devem ter “apoios para banho”;
- No caso de ter banheira, esta não deverá ultrapassar 50cm de altura;
- Ter “alças de apoio” ao lado do vaso sanitário a uma distância de 25cm a frente do vaso;
- As torneiras deverão exigir o mínimo de esforço, sendo recomendadas o tipo manivela.

Em pesquisa realizada por E. Grandjean na Europa, pessoas com 60 anos ou mais demonstraram maior gosto por componentes sanitários com as dimensões apresentadas na Tabela IX a seguir:

Tabela IX. Dimensões dos componentes sanitários a serem usados por pessoas idosas:

Fonte	Altura da pia	Altura do vaso	Área do banheiro	Área do box
E. Grandjean	85.0	45.0	4.0 a 6.0	Banheira de 60x150x50cm

3. Conforme tempo despendido no uso diário do banheiro, temos as seguintes comparações, apresentadas na Tabela X a seguir:

Tabela X. Tempo em minutos do uso de banheiro por dia:

Fonte	Homens	Mulheres
Santa Maria	21	56
E. Grandjean	8	39

4. Comparação do número de vezes que se entra no banheiro por dia, conforme a Tabela XI a seguir:

Tabela XI. Número de vezes que se entra no banheiro por dia para ambos os sexos:

Fonte	Número de vezes
Santa Maria	15,77
E. Grandjean	20

5. Conforme citado anteriormente, as janelas e portas dos banheiros analisados ficam sempre abertos, com exceção de quando se vai usar um de seus componentes. Dependendo do tipo de banheiro (externo ou interno), do tamanho do mesmo (em m³) e do número de vezes que é usado por hora, Etienne Grandjean indica o tipo de ventilação na Tabela XII a seguir:

Tabela XII. Tipo de ventilação num banheiro de acordo com o número de vezes que é utilizado por hora:

Tipo de banheiro	Número de vezes que é usado por hora		Tipo de Ventilação
	Mínimo	Desejável	
Externo e interno (12-15m ³)	4	5 - 8	Janela + Ventilador**
WC externo* (4-6m ³)	2	4 - 6	Janela

* WC externo é uma dependência na qual só existe a bacia sanitária.

** O ventilador citado é para proporcionar uma ventilação mecânica adicional à ventilação natural.

6. Os responsáveis pela limpeza dos banheiros analisados ocupam 3 horas semanais. Etienne Grandjean especifica em sua obra que o tempo gasto na limpeza de toda a casa é de 11 horas semanais, não especificando detalhadamente, a manutenção dos banheiros.

CONCLUSÃO.

Em função da análise dos dados, podemos concluir:

- Os banheiros analisados apresentam situações de conforto ergonômico para 65% da população usuária;
- A bacia sanitária está em desacordo para pessoas com menos de 5 anos e com mais de 60 anos de idade;
- O lavatório apresenta sua altura como desconfortável para 55% da população usuária;
- O box apresenta situação de conforto para 65% da população usuária;
- A ventilação adotada é precária, e motivo da proliferação de fungos (mofo);
- O revestimento de piso para crianças e idosos é desaconselhável em virtude do baixo coeficiente de atrito.

A proliferação de fungos é uma característica fundamental a ser estudada, quando do dimensionamento de aberturas.

Desta forma, conclui-se que os banheiros estudados, apresentam características ergonômicas favoráveis, para uma população com idade entre 5 a 59 anos de idade.

REFERÊNCIAS.

1. BRASIL. Ministério do Trabalho. *Ergonomia: NR 17*. Brasília, 1990.
2. CHAFFIN, D. B., ANDERSON, G. B. *Occupational Biomechanics*. New York, John Wiley and Sons, 1984.
3. CORLETT, N. *The ergonomics of working postures*. London, Taylor & Francis, 1986, p5-73.
4. FLAUZINO, W. D. *Durabilidade de Materiais e Componentes das Edificações*. A Construção de São Paulo (1907), 27 de agosto de 1984, Encarte n° 35.
5. GRANDJEAN, E. *Précis d'ergonomie*. Paris, Les éditions d'Organisation, 1983, 416 pp.
6. IDA, I. *Projeto e Produto*. São Paulo, Edgard Blücher, 1990, 453 pp.
7. OLIVEIRA, M. *Catálogo de Equipamentos para a Construção Civil*. Porto Alegre, NORIE/UFRGS, 1993 (a ser publicado).
8. PANERO, J. & ZELNIK, M. *Human Dimension & Interior Space*. London, Whitney Library, 1986.
9. SCHALY, I. P., MAIA, M. M. Ergonomia humanizando a construção de edifícios, *Anais II Congresso Latino Americano e VI Seminário Brasileiro de Ergonomia*. Florianópolis, 1993.
10. SOUZA, R. *Avaliação de Desempenho Aplicada a Novos Componentes e Sistemas Construtivos para Habitação*. A Construção de São Paulo (184), 23 de maio de 1983, Encarte n° 2.