



## **CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA DE EDIFÍCIOS HABITACIONAIS: UMA ANÁLISE DAS ÁREAS DOS APARTAMENTOS**

**Lucia Bressiani (1); Julio Cesar Lessio (2); Ligia Eleodora Francovig Rachid (3)**

(1) Curso de Engenharia Civil – Faculdade Assis Gurgacz, Brasil – e-mail: [lbressiani@fag.edu.br](mailto:lbressiani@fag.edu.br)

(2) Curso de Engenharia Civil – Faculdade Assis Gurgacz, Brasil – e-mail: [jclessio@onda.br](mailto:jclessio@onda.br)

(3) Curso de Engenharia Civil – Faculdade Assis Gurgacz, Brasil – e-mail: [ligia@fag.edu.br](mailto:ligia@fag.edu.br)

### **RESUMO**

**Proposta:** vários pesquisadores apresentam resultados de estudos de avaliação pós-ocupação com relação aos espaços no imóvel que habitam. Desta forma o objetivo deste trabalho é caracterizar uma amostra de projetos do pavimento tipo de edifícios residenciais da cidade Cascavel no Paraná com relação as áreas destinadas aos apartamentos, ou seja, área útil, de circulação, de parede, íntima, social e de serviço. **Método de pesquisa/Abordagens:** para isso é efetuada uma coleta de dados em projetos arquitetônicos do pavimento tipo de 61 edifícios residenciais, visando obter os espaços físicos citados. **Resultados:** a apresentação dos resultados é efetuada através de gráficos, tabelas e análises estatísticas, permitindo caracterizar os projetos em função de cada área analisada. **Contribuições/Originalidade:** através deste estudo é possível obter a configuração de uma amostra de edifícios residenciais de Cascavel, possibilitando uma análise mais efetiva quando da elaboração do projeto arquitetônico, em função da necessidade dos usuários.

Palavras-chave: espaços físicos; satisfação dos usuários; projeto arquitetônico.

### **ABSTRACT**

**Proposal:** Several researchers present the results of post-occupation evaluation studies relating to the spaces in the property they live in. This way, the objective of this paper is to characterize a sample of floor projects of residential buildings in the city of Cascavel, Parana, relating to the apartment areas, such as useful areas, circulation, walls, intimate, social and service. **Research method / Approaches:** a data collection is done in architectural projects of floors type 61 in residential buildings, to obtain the spaces mentioned above. **Results:** the presentation of the done through graphics, charts and statistics analysis, allowing a characterization of the projects through each analyzed area. **Contributions / Originality:** through this study it is possible to obtain the configuration of a sample of residential buildings in Cascavel, allowing a more effective analysis when elaborating an architectural project, through user's needs.

**Key Words:** spaces, user's satisfaction, architectural project.

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 Espaços físicos das edificações**

Espaços físicos são definidos como o conjunto de ambientes delimitados por paredes que somados irão compor o total de áreas de uso privativo de um apartamento. Esses espaços devem proporcionar ao usuário determinados usos, de tal modo que atenda as suas necessidades (CÍRICO, 2001).

Uma das conclusões apresentadas no trabalho desenvolvido por este mesmo autor, foi que 92% dos usuários entrevistados sentem falta de mais espaço no imóvel que habitam. Uma das justificativas para isso é o fato de muitas pessoas não conseguem visualizar tridimensionalmente o futuro imóvel nas plantas de vendas. Os resultados do trabalho também revelam a grande importância destacada para a suíte, sala de estar e sacada. O autor chega a conclusão de que o usuário está em busca de obter maior conforto nos espaços que tem a função de proporcionar repouso e lazer. Muitas queixas foram registradas com relação ao tamanho reduzido da cozinha e área de serviço. Com relação as áreas de circulação e de paredes, para a amostra de dados do trabalho, estas representam em média 19% da área privativa dos apartamentos analisados. O autor sugere que estas áreas sejam equacionadas de modo a transferir o máximo das mesmas para os espaços físicos onde ocorrem as outras atividades.

Ainda com relação aos espaços físicos em função das necessidades dos usuários, Veríssimo e Bittar (1999) apud Brandão (2002) citam que a partir dos anos 70 surge o hábito de acrescentar as suítes ao projeto arquitetônico. Segundo os autores para os usuários a quantidade de banheiros numa habitação confere status tanto quanto o bairro onde está localizada.

Fazendo um apanhado histórico sobre a disponibilidade de espaços dos apartamentos com o decorrer do tempo, é possível verificar que, diante da crise por vários anos, os apartamentos novos passaram a ter áreas menores, além de redução das áreas de lazer que oneram os custos de operação e manutenção (RAMOS e CARDOSO, 2003). Da mesma forma em pesquisa apresentada por Villa e Tramontano (2000) é possível perceber que a redução de área total média no município de São Paulo se dá em todos os padrões de apartamentos. Segundo os autores reduções maiores podem ser identificadas em apartamentos de três e quatro quartos. Os autores ainda apresentam outros resultados: em 1981, apartamentos de luxo, com mais de três dormitórios tinham em média 509m<sup>2</sup>. Em 1996 este mesmo apartamento apresenta-se numa dimensão de 407m<sup>2</sup>, ou seja, pode ser identificada uma redução de 20% na área para esta tipologia. Já para apartamentos de três dormitórios esta redução foi de 25%, enquanto que apartamentos pequenos, com dois dormitórios foram os que menos perderam, apenas 11% da área. Apartamentos com um dormitório e kitinetes tiveram reduções de 17%. De acordo com os autores, apesar desse quadro geral de redução, para algumas parcelas da população, os apartamentos pequenos, de um ou dois quartos, tiveram, contrariamente, suas áreas aumentadas nos anos 90, com o objetivo de abrigar, com uma frequência cada vez maior, solteiros, casais sem filhos ou com um único filho, de poder aquisitivo alto, que preferem não ter muito trabalho com a casa, mas que querem, por exemplo, poder receber os amigos em salas amplas.

Brandão (2002) cita que apesar da redução de áreas, nos anos 90 são percebidos alguns arranjos de apartamentos antes não imaginados. Antes as suítes, eram adotadas apenas nas unidades de três quartos ou mais. A partir desta época é cada vez mais comum a oferta de apartamentos com poucos quartos, um ou dois, porém com maior conforto, com mais banheiros, eventualmente também o lavabo.

## **1.2. Caracterização geométrica, qualidade e custos**

Conforme citado por Trajano (1989) as atenções em torno do projeto arquitetônico tem recebido maior atenção por parte dos pesquisadores nos últimos tempos. Isto porque apresenta um baixo índice de custo, em torno de 3 a 10% do custo total do empreendimento, porém é nesta fase que se determinam fatores com alto nível de participação dos custos, em torno de 70%.

A etapa de projeto se configura como um instrumento fundamental para a construção civil. É através da mesma que se efetua a representação real do elemento construtivo (RAMOS e CARDOS, 2003). Para Picchi (1993) o projeto tem grande influencia na determinação dos custos dos edifícios, devido as várias alternativas que podem ser adotadas nesta fase. Da mesma forma como tem influência nos custos, o autor cita que quando se analisam os desperdícios na construção civil, cerca de 70% se referem à falta de projetos adequados.

Neste contexto de custos, Mascaró (1985) divide o custo total dos edifícios em planos e representa sua representatividade no custo total, ou seja: planos horizontais: 30%; planos verticais: 40%; instalações

em geral: 25% e canteiro de obras e outros trabalhos: 5%.

Com relação aos 40% do custo referente aos planos verticais, o autor cita que o mesmo é função dos seguintes itens: materiais, componentes e sistemas construtivos; tamanho médio dos locais, que determina a quantidade média das paredes por metro quadrado de construção; forma dos compartimentos e do edifício, que influenciam decisivamente na quantidade média de paredes por metro quadrado construído.

Colaborando com esta relação entre custos e caracterização geométrica, Martins (1995) cita que um dos indicadores da qualidade habitacional é a otimização dos espaços. Projetos bem elaborados, especificados e completos, ou seja, caracterizados como de boa qualidade, não só reduzem os problemas que geram desperdícios na obra, mas contribuem decisivamente para a determinação de custos.

### **1.3. Indicadores para análise de projeto**

#### *1.3.1 Área de circulação*

Mascaró (1985) apresenta uma classificação dos ambientes em locais que tem função própria, como sala, quarto e cozinha e locais de circulação. Os locais de circulação geralmente apresentam um grau de compactidade inferior a 70%, resultando em custos de 20 a 30% maiores do que os custos dos locais habitáveis, já que quanto maior o índice de compactidade menores os custos.

Da mesma forma, Rosso (1978), Mascaró apud Otero (2000), Hirota (1987), apresentam as circulações verticais e horizontais como os elementos funcionais de maior representatividade nos custos.

A análise das circulações é fundamental devido ao fato de se referirem a área mortas. A minimização de áreas desta natureza constitui-se num dos indicadores de qualidade dos projetos arquitetônicos. (HIROTA, 1987)

#### *1.3.2 Área de paredes e área útil*

A relação paredes/área é apresentada por Mascaró (1985) e Heineck e Oliveira (1994), como um dos fatores geométricos essenciais para a tipificação dos edifícios, e determinante do custo da solução do arranjo físico de uma habitação. A relação descreve para Heineck e Oliveira, uma lei de formação dos ambientes, onde as paredes assumem o principal fator definidor da funcionalidade arquitetônica dos ambientes.

Como citado por Mascaró (1985) os parâmetros verticais nos edifícios tem grande representatividade no custo final. Desta forma a análise da área de paredes torna-se um indicador fundamental devido ao fato de estar relacionada a uma série de serviços que caracterizam o plano vertical citado por Mascaró, como reboco e pintura.

Mascaró (1985) cita que existem poucas alternativas de otimização do custo da edificação a partir do plano horizontal, devido ao fato de que cerca de dois terços do seu custo é definido pela estrutura de concreto. O plano vertical, por outro lado indica inúmeras alternativas de composição do arranjo físico, estabelecendo variações significativas na quantidade e conseqüentemente no custo dos elementos determinantes das paredes, principalmente no que diz respeito a revestimentos (interno e externo).

A área útil é uma variável que surge exatamente a partir da desconsideração da área de paredes. Refere-se a área realmente utilizada pelos usuários. É formada pelo somatório das áreas dos compartimentos (OLIVEIRA, 1990).

#### *1.3.3 Proporção de áreas no apartamento*

Neste grupo, estão incluídas variáveis calculadas com o objetivo de caracterizar a proporção das áreas dos setores em relação à área total, de tal forma que, com valores relativos, possibilitem comparar apartamentos de tamanhos diferentes.

Em estudo realizado por Brandão (2002) apresenta-se na média geral, que o setor íntimo participa com 48% da área total, o social com 34% e o de serviço com 18%. Inclui-se, também neste nesta análise a

porcentagem que a área da suíte principal ocupa em relação à área total do apartamento e em relação à própria área do setor íntimo. O destaque dado à suíte principal se justifica pela própria ênfase dada a esta peça no mercado imobiliário. Além dos cuidados com o banheiro da suíte, enfatiza-se a presença de closet, sacada exclusiva e, eventualmente, ambientes ou espaços adicionais (sala de TV, escritório, equipamentos de ginástica e frigobar). O autor enfatiza que nestes casos, é como se existisse um apartamento dentro do outro.

Outra relação que pode ser analisada dentro desta classificação de setores, segundo Brandão (2002) é a relação entre área total e número de peças. Esta relação expressa uma maior ou menor compartimentação do apartamento ou, em outras palavras, se a área é mais ou menos dividida em cômodos refletindo o grau de espaciosidade do apartamento. Este atributo pode ser considerado um indicador de conforto do apartamento.

O objetivo principal deste trabalho é caracterizar uma amostra de projetos de pavimento tipo de edifícios residenciais com relação às áreas destinadas aos apartamentos, ou seja, área útil, de circulação, de parede, íntima, social e de serviço.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Caracterização dos dados**

A pesquisa busca efetuar uma caracterização geométrica de edifícios habitacionais através de uma amostra de 89 edifícios residenciais da cidade de Cascavel, Paraná. A amostra de dados é composta por apartamentos de áreas que variam de 35 a 332m<sup>2</sup>. A coleta de dados se restringiu à análise das áreas dos apartamentos, não incluindo circulações do pavimento tipo.

### **2.2 Indicadores para caracterização geométrica**

Os indicadores analisados no trabalho com o objetivo de efetuar a caracterização geométrica dos edifícios são apresentados a seguir, assim como são apresentados os critérios de levantamento.

#### *2.2.1 Área de circulação*

A área de circulação analisada se refere à circulação dentro do apartamento, mais especificamente a do setor íntimo. A mesma foi levantada no projeto arquitetônico, considerando-se a área útil da mesma, ou seja, sem considerar a área ocupada pelas paredes.

#### *2.2.2 Área útil*

Se refere à verificação das áreas realmente utilizadas pelos usuários, ou seja, descontando-se dos ambientes a área de paredes. Estas informações são retiradas diretamente do projeto arquitetônico.

### 2.2.3 Área de paredes

A área ocupada pelas paredes é levantada tanto para as paredes internas como para as paredes externas do apartamento. O levantamento é efetuado através da projeção das paredes diretamente do projeto arquitetônico.

### 2.2.4 Proporção de áreas no apartamento

Esta análise objetiva identificar o percentual de áreas no apartamento: área social (sala de refeições, sala de visitas, banheiros e sacadas); área íntima (dormitórios, suítes, banheiros das suítes e sacadas das suíte;

- área social:
- área íntima:
- área de serviço: cozinha, lavanderia, banheiro e dependência de empregada.

Desta forma são levantadas as áreas equivalentes a cada um destes setores, no projeto arquitetônico, sem considerar a área de paredes, ou seja, são consideradas as áreas úteis.

## 2.3 Análise dos dados

O procedimento para obtenção dos objetivos propostos no trabalho se resume basicamente em duas etapas: primeiramente tem-se a etapa de levantamento, que compreende as atividades de levantamento de dados no projeto arquitetônico, levando-se em consideração os indicadores citados. Em seguida têm-se a análise dos indicadores. Basicamente podem ser identificadas duas linhas de análises: uma refere-se a análise da participação percentual da área útil, área de circulações e área de paredes dos apartamentos. Outra análise se refere à identificação de áreas conforme o uso interno, ou seja, área destinada ao uso social, íntimo e serviço.

Os índices selecionados para análise são relacionados a uma única variável, a área do apartamento, que gera os gráficos de dispersão - uma representação dos pares de valores num sistema cartesiano por meio de uma nuvem de pontos, o qual fornece uma idéia grosseira da correlação existente. Desta forma através de regressões lineares procura-se estabelecer equações que permitam a quantificação dos serviços, bem como verificar a precisão na utilização destas equações através da análise dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ), que representam a qualidade do ajuste realizado quando de regressão entre as duas variáveis. Este ajuste é satisfatório quando mais próximo de 1 (100%) ele estiver. Também foi utilizado para verificação da validade da amostra o coeficiente de variação (CV), que fornece a variação dos dados de uma amostra, cujo valor não deve ser superior a 25%.

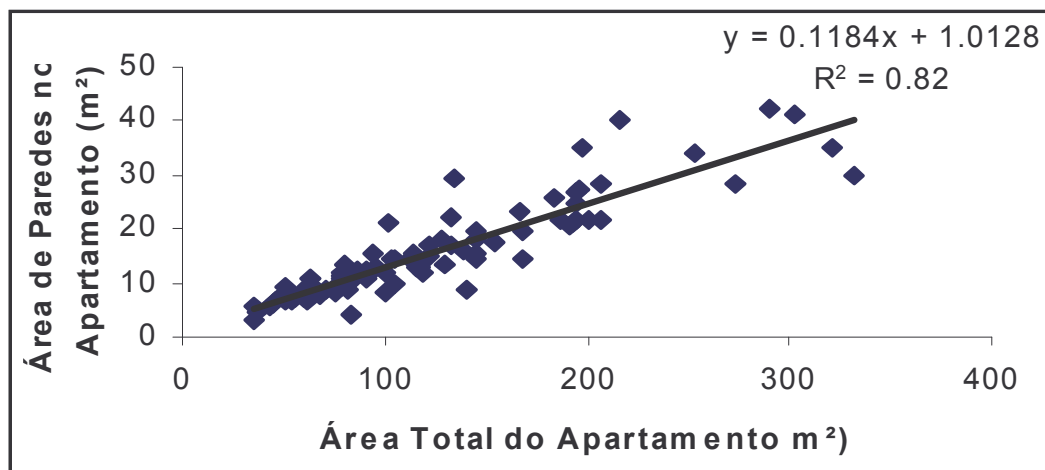
## 3 ANÁLISE DE RESULTADOS

### 3.1 Proporção de áreas nos apartamentos

Esta análise buscou verificar quanto da área do apartamento é destinada a espaços realmente aproveitados pelos usuários. Para isso são apresentados os resultados referentes a área de paredes, de circulação e área útil.

#### 3.1.1 Área de Paredes

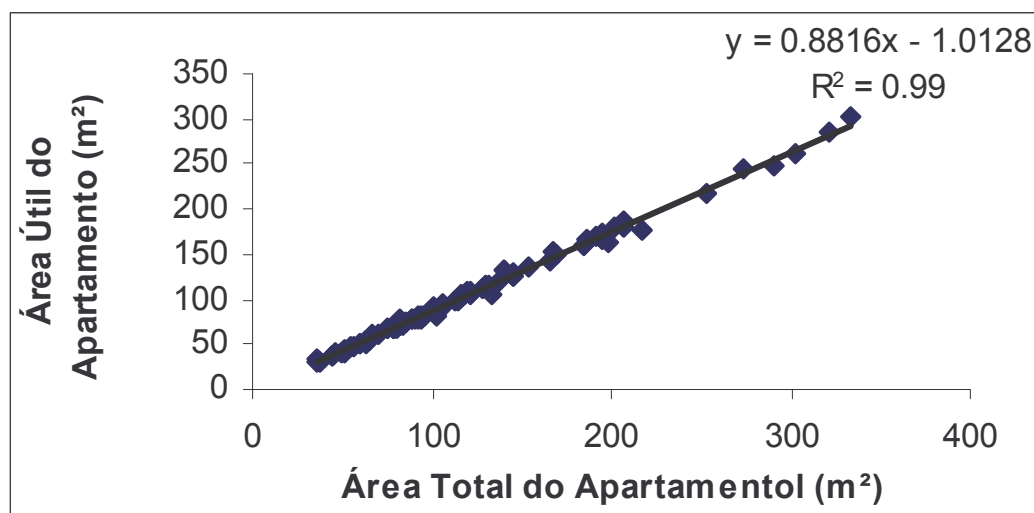
A Figura 1 a seguir apresenta a relação entre área do apartamento e área de paredes. É possível constatar a elevada correlação entre área do apartamento e área de paredes. Isso pode ser constatado pelo elevado coeficiente de correlação, ou seja,  $R^2 = 0,82$ . A análise da proporção de área de paredes nos apartamentos dos edifícios da amostra permitiu a obtenção de uma média de  $15,58\text{m}^2$  de área de parede por  $\text{m}^2$  de piso. Em percentual, em média, estas áreas representam em torno de 13% da área do apartamento, enquanto o restante se refere a área útil dos apartamentos.



**Figura 1: Correlação entre área total e área de paredes**

### 3.1.2 Área Útil

A área útil é a área destinada ao uso propriamente dito, descontando-se os espaços ocupados pelas paredes. Com relação a área útil é possível constatar que além desta representar 87% da área dos apartamentos a mesma tem uma relação direta com esta última, como pode ser visualizado na figura a seguir.

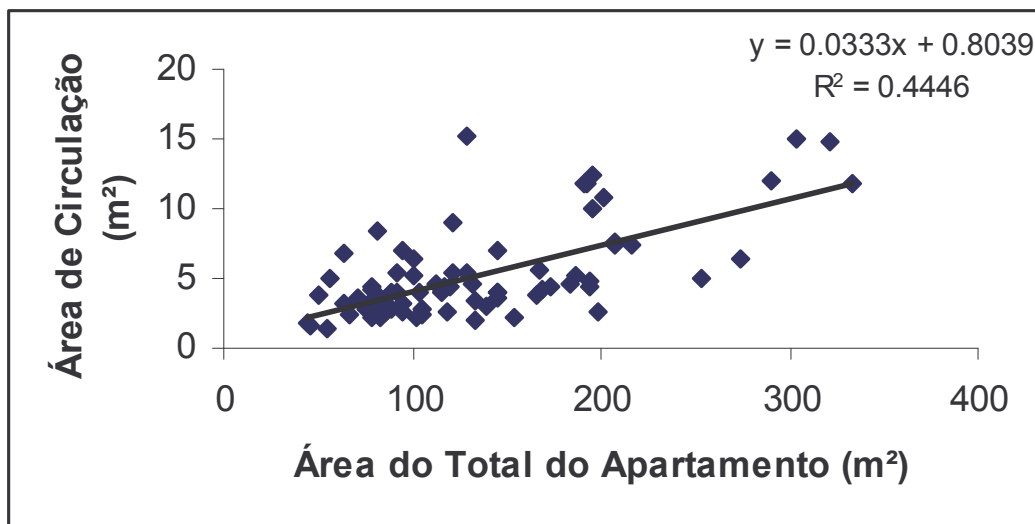


**Figura 2: Correlação entre área total e área útil.**

Através da Figura 2 é possível verificar que 99% da variação da área útil é explicada pela variação da área do apartamento. Através da equação fornecida na Figura 3 é possível se obter a área útil de determinado apartamento, antes mesmo da elaboração do projeto arquitetônico, bastando determinar a área total do apartamento. Para a área útil obteve-se uma média de 107,46m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> com um coeficiente de variação de 55%.

### 3.1.3 Área de circulação

A área de circulação não foi uma variável bem explicada pela variação da área do apartamento. Isto pode ser verificado na Figura 3. Embora a amostra de dados seja constituída por apartamentos entre 35 e 300m<sup>2</sup>, mesmo fazendo uma análise individual para intervalos de áreas diferentes a correlação entre área de circulação e área do apartamento continuou baixa.



**Figura 3 - Correlação entre área total e área de circulação.**

Foi possível identificar na amostra de dados apartamentos de 56m<sup>2</sup> com área de circulação de 5m<sup>2</sup>, enquanto esta mesma área de circulação também é encontrada em apartamentos maiores como 200m<sup>2</sup>.

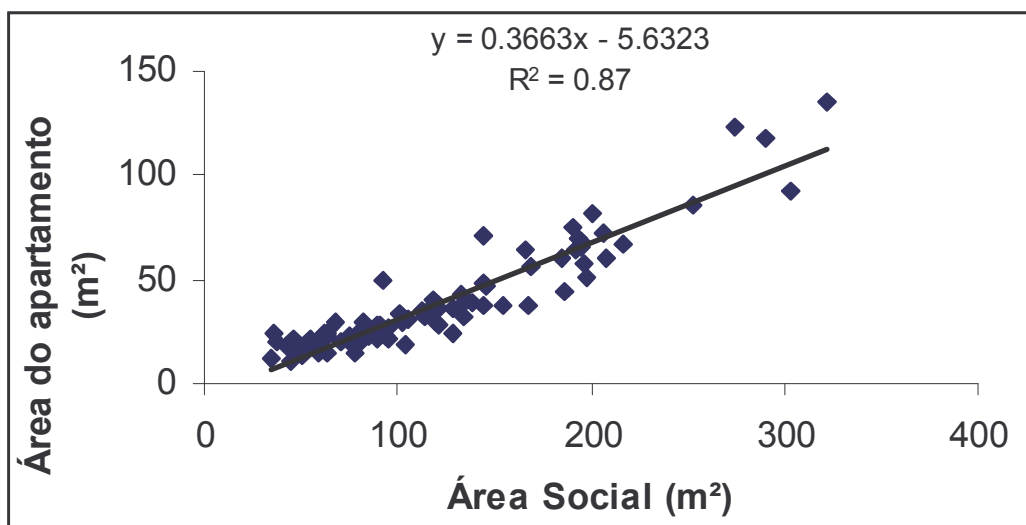
Desta forma é possível concluir que a área de circulação é um indicador que depende mais do projetista (disposição dos ambientes) do que do acréscimo de área no apartamento.

Quando se analisa a proporção de área de parede e de circulação chega-se num indicador médio de 17%, semelhante ao apresentado por Círico (2001), ou seja, 19%. Desta forma da área destinada ao apartamento, em torno de 17% são destinadas a áreas não utilizadas pelo usuário. Para este índice obteve uma média de 4,49m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> da área do apartamento com um coeficiente de 80%, bem acima do ideal que é 25%.

### 3.2 Proporção de áreas internas com relação ao uso

#### 3.2.1 Área Social

A área social foi considerada como sendo a soma das áreas destinadas a sala de refeições, sala de visitas, banheiros e sacadas. Desta forma na Figura 4 a seguir é apresentada a relação entre esta área com a área do apartamento.



**Figura 4 - Correlação entre área total e área social.**

Para a variável área social obteve-se uma média de 0,32m<sup>2</sup> de área social por metro quadrado da área



de apartamento, ou seja, a área de serviço representa em torno de 32% da área dos apartamentos analisados. O coeficiente de variação obtido foi de 30,8%.

### 3.2.2 Área Íntima

A área íntima se refere a soma das áreas de dormitórios, suítes, banheiros das suítes e sacadas das suítes. A Figura 5 apresenta a relação entre a área íntima e a área do apartamento para a amostra de dados do edifício. Da mesma forma que para a área social, foram retirados alguns pontos espúrios para obter um aumento na correlação obtida.

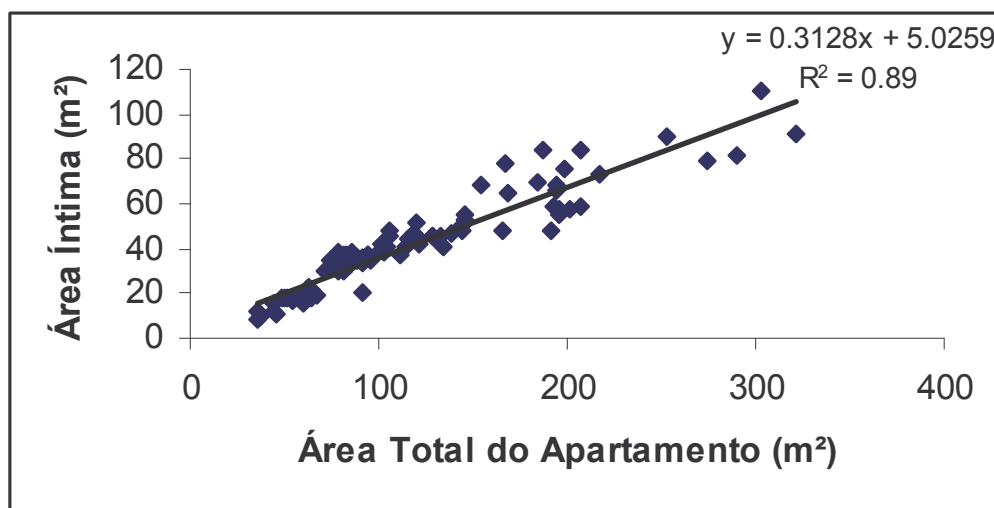


Figura 5 - Correlação entre área total e área de íntima.

Com os dados levantados obteve-se um índice médio de 0,35m<sup>2</sup> de área íntima por metro quadrado da área do apartamento, com coeficiente de variação de 18%. O elevado coeficiente de correlação mostra que 89% da variação da área íntima pode ser explicada pela variação da área do apartamento.

### 3.2.3 Área de Serviço

Da mesma forma que para as outras áreas, foi efetuada análise para a área de serviço. A dispersão dos pontos em torno da linha de tendência é apresentada na Figura 6 a seguir. Como pode ser visualizado na figura 6 os pontos não encontram-se totalmente aderidos a linha de tendência.

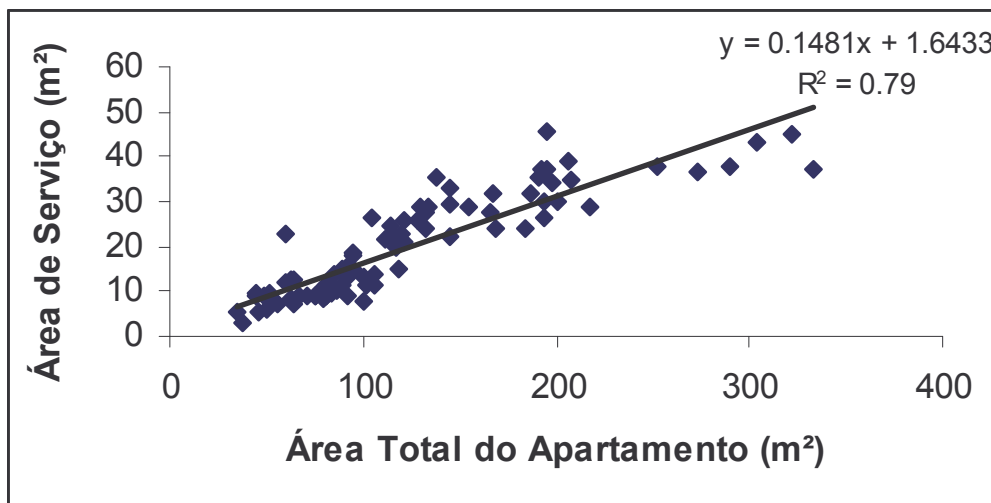


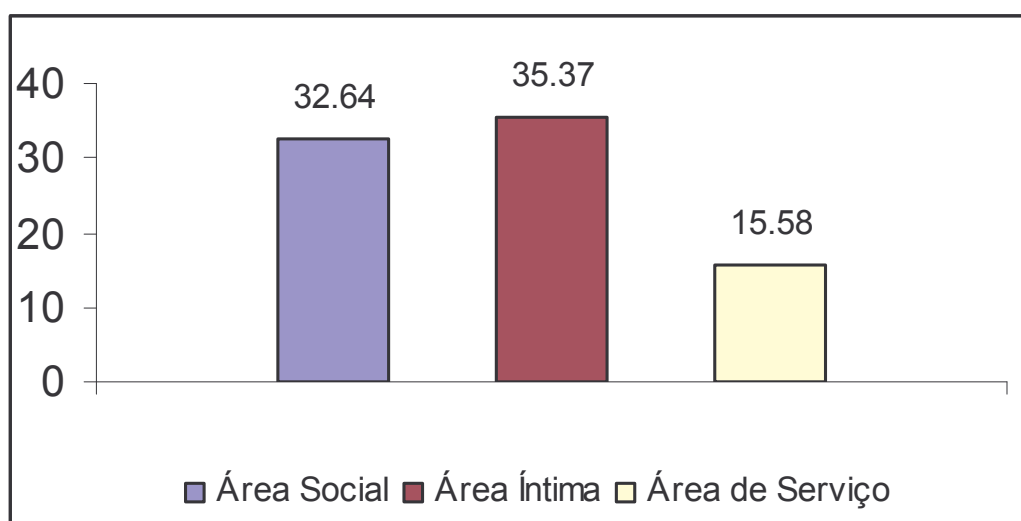
Figura 6 - Correlação entre área total e área de serviço.



Embora a grande dispersão dos pontos, o coeficiente de correlação não ficou baixo (0,79). A média obtida foi de 0,16m<sup>2</sup> de área de serviço por metro quadrado da área do apartamento, com coeficiente de variação de 28%.

### 3.2.4 Análise geral

Com relação a proporção de distribuição de áreas internas, ou seja, área social (sala de refeições, sala de visitas, banheiros e sacadas), área íntima (dormitórios, suítes, banheiros das suítes e sacadas das suítes) e área de serviço (cozinha, lavanderia, banheiro e dependência de empregada) foi possível obter as proporções apresentadas na Figura 7.



**Figura 7 – Proporção de áreas: social, íntima e de serviço**

No trabalho apresentado por Brandão (2002) a área íntima também apresentou a maior proporção, seguido da área social e por final a área de serviço, concordando com os valores apresentados neste trabalho. Com relação a área de serviço, Círico (2001) apresenta como uma das conclusões de seu trabalho que muitas pessoas apresentam queixas com relação ao reduzido tamanho da área de serviço. Fica aqui como sugestão uma pesquisa de avaliação pós-ocupação para avaliar a satisfação dos usuários destes apartamentos com relação a esta distribuição de áreas internas.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores determinados pela metodologia proposta apresentam uma convergência com a realidade física. A área de circulação não foi uma variável bem explicada pela variação da área dos apartamentos, lembrando que a área de circulação é fundamental devido ao fato de se referirem as áreas mortas. Na área útil verificou-se que as áreas realmente utilizadas pelos moradores, representam 87% da área dos apartamentos. Enquanto que a área de paredes representa 13%. Com relação a metodologia acredita-se que foi possível contribuir para o desenvolvimento da mesma. Apesar do exaustivo trabalho no levantamento de dados foi constatado que é possível obter resultados precisos e que estes podem contribuir para a elaboração de estimativas preliminares de custo. O resultado do trabalho tem como público alvo projetistas de arquitetura, com o enfoque na análise, avaliação e otimização de soluções de projeto, indiretamente pelo cliente, como uma possibilidade de atender aos seus desejos e necessidades, e ao empreendedor no que diz respeito à avaliação estratégica do produto a ser oferecido ao mercado.

## 4. REFERÊNCIAS

BRANDAO, D. Q. Diversidade e potencial de flexibilidade de arranjos espaciais de apartamentos

[tese]: uma análise do produto imobiliário no Brasil. 2002, 443p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, São Paulo.

CÍRICO, L. A. Por dentro do espaço habitável: uma avaliação ergonômica de apartamentos e seus reflexos nos usuários. Florianópolis, 2001. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

HEINECK, L.F.M.; OLIVEIRA, M. Lei de formação para as dimensões de dormitórios, salas,cozinhas e banheiros em edificações habitacionais. IN: XIV ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1984. João Pessoa, PB. Anais...Ed. Universitária UFPB, out 1994.

HIROTA, E. H. Estudo exploratório sobre a tipificação de projetos de edificações, visando a reformulação da Norma Brasileira NB-140/65. Porto Alegre, 1987. 151p. Dissertação – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil.Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MARTINS, D. N. QFD - A montagem de uma casa da qualidade aplicada ao projeto de apartamentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 8., 1995, Florianópolis.Anais... Florianópolis : Icape, 1995. p. 422-429

MASCARÓ, J.L. O custo das decisões arquitetônicas. São Paulo: Nobel, 1985.

OLIVEIRA, Miriam. Caracterização de prédios habitacionais de Porto Alegre através de variáveis geométricas – uma proposta à partir das técnicas de estimativas preliminares de custo. Porto Alegre, 1990. 125p. Dissertação – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

OTERO, Juliano Araújo. Análise paramétrica de dados orçamentários para a estimativa de custos na construção de edifícios – Estudo de caso voltado para a questão da variabilidade. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2000.

PICCHI, F. A. **Sistemas da Qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. 1993. 280p. Tese (Doutorado em Engenharia), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia, São Paulo.

RAMOS, A.C.R.; CARDOSO, B.N. Modelo de Análise Preliminar de Desempenho do Projeto Arquitetônico e sua Influência na Viabilidade Econômica do Empreendimento. Salvador, 2003. 43p. Monografia – Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia.

ROSSO, Teodoro. **Aspectos geométricos do custo das edificações**. Simpósio sobre barateamento da construção habitacional. Trabalho nº 83. Salvador, mar., 1978.

TRAJANO, Isar. Análise da distribuição percentual do custo dos serviços em edifícios habitacionais. In: IX ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Porto Alegre, 1989 p. 28-38.

VILLA, Simone Barbosa; TRAMONTANO, Marcelo. Apartamento metropolitano: evolução tipo tipológica lógica. Artigo apresentado ao VI Seminário de História da Cidade e do Urbanismo. Natal: UFRN, out. 2000, 9p.