

ESTUDO DE MODELOS REPRESENTATIVOS PARA O SETOR RESIDENCIAL DE EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES

Cristiano A. Teixeira (1); Ana P. Melo (2); Michele Fossati (3); Marcio J. Sorgato (4); Roberto Lamberts (5)

(1) Graduando em Arquitetura e Urbanismo, cristiano.andre.teixeira@gmail.com

(2) Doutora, Pós-doutoranda do Departamento de Engenharia Civil, apaula_melo@labeee.ufsc.br

(3) Doutora, Pós-doutoranda do Departamento de Engenharia Civil, miche.fossati@ufsc.br

(4) Mestre, Doutorando do Departamento de Engenharia Civil, sorgatomarcio@labeee.ufsc.br

(5) PhD, Professor do Departamento de Engenharia Civil, roberto.lamberts@ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Civil, Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, Caixa Postal 476, Florianópolis - SC, 88040-970, Tel.: (48) 3721-5191

RESUMO

O crescimento contínuo do consumo de energia elétrica em edificações residenciais incentivou a elaboração de medidas de eficiência energética neste setor. No entanto, observou-se que a implantação correta dessas medidas esbarrava na falta de conhecimento sobre as edificações brasileiras. O presente artigo tem como objetivo contribuir com a compreensão da diversidade sobre o setor imobiliário nacional através de um estudo sobre edificações residenciais multifamiliares de classes média e alta. Para isto, foram analisados 167 empreendimentos e suas respectivas unidades habitacionais, presentes em 48 cidades brasileiras de todas as cinco regiões do país. Os dados levantados foram analisados de forma a identificar possíveis padrões construtivos para cada região do país, tanto no que se refere às suas características físicas, quanto na organização do layout arquitetônico. Constatou-se a baixa diversificação das unidades habitacionais brasileiras de dois e três dormitórios. Além disso, o estudo demonstrou que o local em que o empreendimento está inserido pouco interfere na variabilidade das unidades habitacionais, e que a sua diversificação está praticamente associada à área útil, ao número de dormitórios e à localização da unidade habitacional no pavimento tipo. Quatro modelos de layout foram definidos, para sintetizar as principais características encontradas na etapa de análise.

Palavras-chave: eficiência energética, edificações residenciais, tipologias.

ABSTRACT

The continued progress in the electrical building energy consumption has motivated measures related to the energy efficiency in this sector. Nevertheless, it was noticed that there is some lack of knowledge about the Brazilian buildings to implement all these measures properly. This paper intends to contribute to the understanding about the national building stock diversity through a study according to the middle and upper middle multi-family residential buildings classes. The study analyzed 167 buildings and their respective apartments, which are located in 48 Brazilian cities from the five regions of the country. Data collected were analyzed in order to identify possible building standards related to its physical characteristics and layout. It was noticed that the apartments of two and three dormitories tend not to vary significantly. The study also demonstrated that the building's location does not affect the layout of the apartments, which tends to vary according to its floor area, number of dormitories and the location of the apartment into the building. Furthermore, the study resulted in the development of four layouts that synthesize the main characteristics founded.

Keywords: energy efficiency, residential buildings, typology.

1. INTRODUÇÃO

O setor residencial foi responsável por 27,00% da energia elétrica consumida no Brasil em 2013, atingindo o montante de 463,3 TWh e sustentando a posição de segundo maior consumidor de energia elétrica, atrás apenas do setor industrial (EPE, 2014). Atualmente, os edifícios multifamiliares representam uma parte significativa das habitações construídas no Brasil. Como afirmam Pontello e Tramontano (2013), o crescimento da economia nacional, aliado a um massivo financiamento estatal no setor imobiliário, impactou de forma direta a construção civil, que teve na execução de edificações multifamiliares um dos seus vetores de crescimento. Neste sentido, estudos sobre o setor de edificações multifamiliares se tornam estratégicos para a eficácia da implementação de políticas de redução do consumo de energia elétrica, o que faz das pesquisas que visam à síntese do setor imobiliário nacional em uma classificação tipológica essenciais para o país.

No Brasil, os estudos relacionados à definição de tipologias para as habitações residenciais se resumem à identificação da organização do layout, à análise das áreas úteis e do número de cômodos. Segundo o estudo de Tramontano e Villa (2000), que avaliou a evolução do espaço doméstico das edificações multifamiliares paulistanas das décadas de 80 e 90 a partir da análise da ocupação da cidade e das edificações historicamente importantes para este processo, há uma redução significativa da área útil dos apartamentos com o passar das décadas, que vem a ser compensada com a criação de equipamentos de uso coletivo como *playgrounds*, piscinas, churrasqueira, entre outros. Brandão (2003), a partir da análise de cerca de 3.000 plantas, apresentou uma tipificação dos apartamentos mais comuns no período de 1995 a 2000, considerando como parâmetros o número de quartos, de suítes, de banheiros e a presença de dependência de empregadas. Observou-se a baixa variabilidade dos apartamentos brasileiros, que geralmente seguem uma organização tripartida nos setores íntimo, social e de serviço. A NBR 12721 (ABNT, 2005) define padrões básicos de edificações que representam os diversos tipos presentes no país, e variam de acordo com os padrões de renda e de acabamento. Também houve o desenvolvimento pela Caixa Econômica Federal (2006) de um modelo de edificação unifamiliar de baixa renda, que condiz com as edificações comumente elaboradas pelos programas de habitação executados pela empresa.

Contudo, percebe-se uma carência de informações atuais sobre o setor residencial de classes média e alta. Esse fato incentivou o desenvolvimento deste estudo que, a partir da análise de 167 empreendimentos presentes nas cinco regiões do país, buscou analisar o setor residencial de edificações multifamiliares de classes média e alta não somente através do layout e da classificação dos seus formatos base, mas também de outras características físicas que interferem na distinção entre as unidades habitacionais, como área dos ambientes, possibilidade de ventilação cruzada, comprimento das aberturas e paredes em contato com o exterior, dentre outros.

2. OBJETIVO

O presente artigo objetiva contribuir com a compreensão da diversidade sobre o setor imobiliário de edificações residenciais multifamiliares, de classes média e alta, recentemente construídas no Brasil, a partir da análise dos empreendimentos selecionados. Os modelos de layout resultantes servirão de base para o metamodelo em desenvolvimento para o aperfeiçoamento do Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R).

3. MÉTODO

A carência de fontes que forneçam as informações necessárias para a análise das edificações residenciais brasileiras e posterior definição dos modelos virtuais, induziu a elaboração de uma base de dados própria. Para isso, buscou-se informações de empreendimentos residenciais recentemente divulgados para a venda em sites da internet de construtoras e/ou incorporadoras. Como mostra a Figura 1, o processo de seleção desses empreendimentos foi realizado de forma a garantir a maior diversidade possível dos layouts dos apartamentos, a fim de buscar uma variação mais ampla das características observadas.

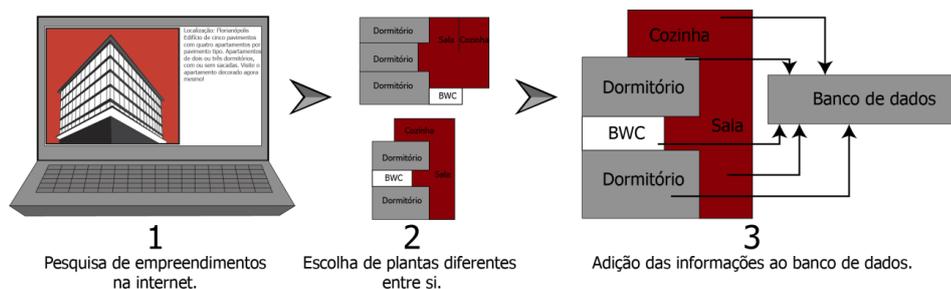


Figura 1 – Processo de escolha dos empreendimentos.

A Figura 2 apresenta a distribuição do número de empreendimentos e de unidades habitacionais analisadas nas cinco regiões do país. Destaca-se o número expressivo de empreendimentos pertencentes à região sul (sede da pesquisa). Este fato incentivou a análise das características por regiões, uma vez que a heterogeneidade poderia interferir nos resultados finais da pesquisa. Foram assim levantados os dados de 167 empreendimentos e 346 unidades habitacionais diferentes entre si, que representam, pela repetição das plantas nos pavimentos tipo, um total de 11.499 apartamentos presentes em 48 cidades brasileiras.

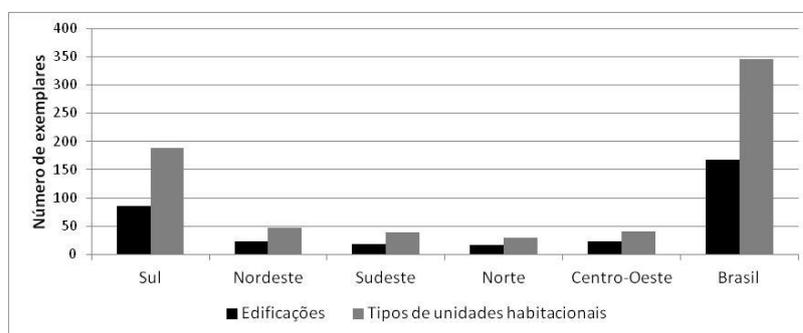


Figura 2 – Número de edificações e unidades habitacionais diferentes entre si.

3.1. Análise das informações coletadas

Os empreendimentos que passaram pelo processo de seleção inicial foram avaliados, inserindo no banco de dados as informações gerais da edificação, as características dos seus apartamentos e informações adicionais, que visam dar suporte para futuras averiguações dos dados coletados. Todos os dados relativos ao que foi analisado na pesquisa estão disponíveis em Teixeira et al. (2015). Assim, esta etapa foi dividida em duas partes:

1. Levantamento visual: Foram identificadas as informações já disponibilizadas nas plantas e nos memoriais descritivos como o número de dormitórios das unidades habitacionais, as áreas dos seus ambientes e o número de pavimentos tipo dos empreendimentos;

2. Levantamento por medições: Algumas características, como os comprimentos das aberturas e das paredes em contato com o exterior, foram obtidas a partir de medições realizadas com o auxílio de um software de design gráfico.

Dentre todas as características analisadas, destacam-se as informações de formato do pavimento tipo das edificações, área útil das unidades habitacionais e dos seus cômodos, o número de dormitórios, o comprimento das paredes em contato com o exterior dos dormitórios e do ambiente estar/jantar, e a possibilidade de ventilação cruzada. Sobre esta última característica, as unidades habitacionais foram divididas em dois grupos: unidades habitacionais com aberturas de mesma orientação (ventilação unilateral), e unidades habitacionais que apresentam aberturas com orientações distintas, excluindo-se as janelas dos banheiros (neste caso, apresenta a possibilidade de ventilação cruzada).

Após este processo, as plantas arquitetônicas das unidades habitacionais foram analisadas com o intuito de identificar e organizar as formas de layout mais comuns oferecidas pelo mercado imobiliário, no que diz respeito à disposição da sala de estar, da cozinha e dos dormitórios.

Ressalta-se que as residências unifamiliares de média e alta renda não foram analisadas, pois possuem uma variabilidade muito grande, além de se ter dificuldades para o acesso de informações sobre esse tipo de habitação.

3.2. Definição dos modelos

A partir da combinação dos resultados do levantamento visual e por medições, foram definidos quatro modelos virtuais de unidades habitacionais que, de acordo com cada critério considerado, incluem as características mais comuns identificadas.

Para garantir a maior variabilidade possível dos modelos, foram definidos os seguintes critérios:

1. Os modelos de dois e três dormitórios deveriam possuir um exemplo com e outro sem aberturas com orientações distintas, para garantir a possibilidade de ventilação cruzada;

2. Os dormitórios deveriam ter áreas diversificadas de 6 a 8 m², 8 a 10 m², 10 a 12 m² e possuir pelo menos um caso com o ambiente *closet*. Definiu-se também que, os dormitórios variassem no número de paredes voltadas para o exterior, com uma, duas ou três paredes com esta característica. O ambiente jantar/estar também deveria ter áreas diferentes, variando entre 12 e 16 m² e 16 e 20 m²;

3. Por fim, estabeleceu-se que todos os modelos definidos deveriam ser versáteis para não ter a necessidade de elaborar um novo tipo de *layout*.

Deve-se salientar que a variação destas características entre os modelos é importante para garantir a sua diversidade, resultando no final em um metamodelo que responda às diferentes características dos projetos.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1. Área útil

Percebeu-se uma predominância de plantas entre 35 m² e 70 m² nas regiões sul, nordeste, norte e centro-oeste, que correspondem, para cada uma destas regiões, mais de 50,00% das unidades habitacionais (UHs) do banco de dados (Figura 3). Já a região sudeste, destaca-se por apresentar um grande número de plantas com área útil superior a 80m².

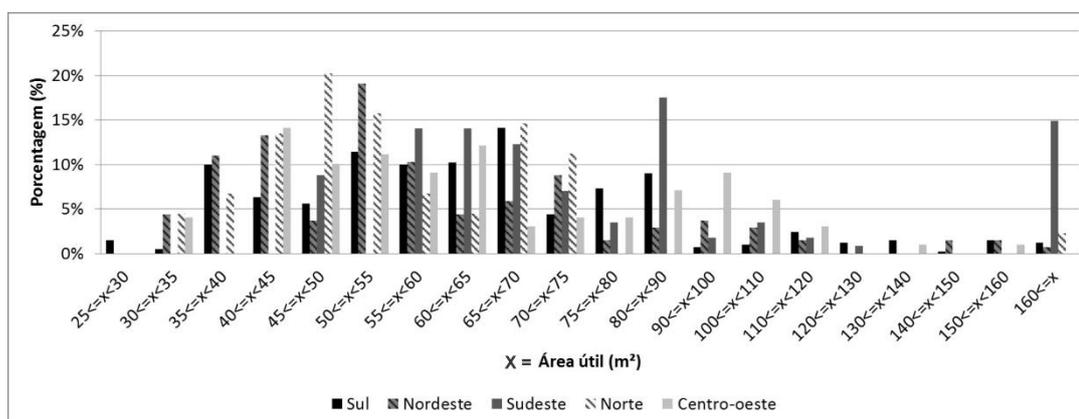


Figura 3 - Número de edificações e unidades habitacionais diferentes entre si.

Esse fato é comprovado pela análise de mínimos, médias e máximos, apresentada na Figura 4, onde a média da região sudeste possui um valor superior às demais regiões (98,54 m²), que estão na faixa de 57,16 m² e 66,92 m². A pesquisa também apontou uma presença minoritária de quitinetes (68 exemplares), cuja área útil não ultrapassa 35m². Apesar de as quitinetes não refletirem o padrão de vida comum das famílias de classes média e alta, elas não foram desconsideradas uma vez que a própria variação do perfil de morador, fomentada pelas transformações socioeconômicas apontadas por Pereira (1999), incentiva a maior diversificação das UHs e, por consequência, o aumento do número de layouts projetados para apenas um indivíduo.

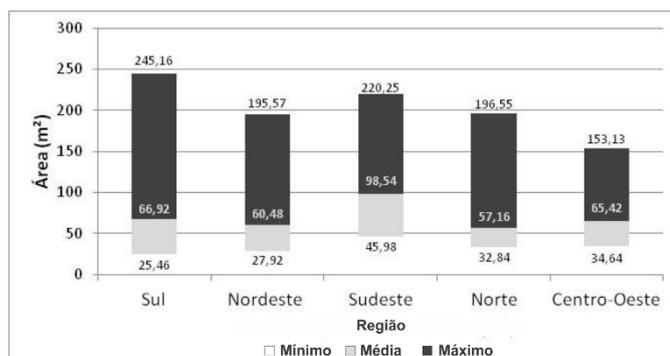


Figura 4 - Análise da área útil.

4.2. Ventilação cruzada

Foram analisadas as UHs que poderiam ter a ocorrência de ventilação cruzada. Os gráficos apresentados na Figura 5 demonstra que, em todas as regiões a maioria das UHs tem a possibilidade de apresentar ventilação cruzada.

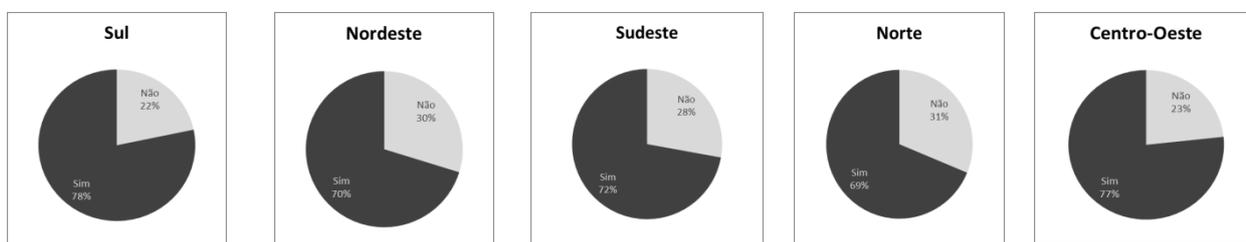


Figura 5 - Porcentagem de ventilação cruzada por região.

Essa característica pode ser explicada se forem analisados os pavimentos tipo disponibilizados a partir da Figura 6, que apresenta esquematicamente as formas de pavimentos tipo mais comuns de quatro, seis e oito UHs. Os retângulos em cinza escuro representam as UHs que estão entre outras duas UHs e, por consequência, não apresentam a possibilidade de ventilação cruzada. Para os empreendimentos com quatro UHs, todas elas podem apresentar abertura com orientações diferentes. No caso dos empreendimentos retangulares com seis UHs, essa possibilidade ainda pode ser atendida para 2/3 das UHs. Já em apartamentos com oito UHs, o número se iguala, mas como é comum um desses módulos se tornarem circulação vertical, a maioria das UHs ainda pode apresentar aberturas com orientações distintas.

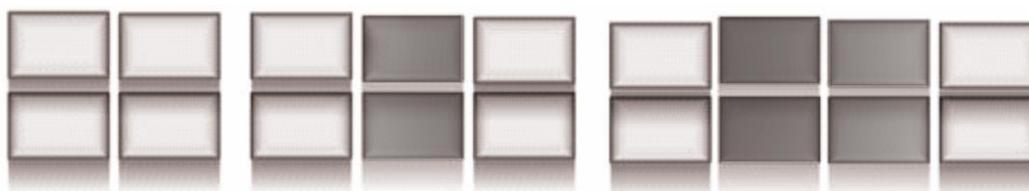


Figura 6 - Ilustração de formas de pavimentos tipo. Localização em cinza escuro das UHs sem ventilação cruzada.

4.3. Número de dormitórios

A pesquisa confirmou a tendência observada por Brandão (2003), de predominância de UHs com dois e três dormitórios, correspondendo a 78,75% do total. Brandão (2003) chegou a um valor praticamente igual, de 78,60%. No entanto, apesar desta proporção pouco variar, caso as UHs de dois e três dormitórios sejam analisadas separadamente, percebe-se uma mudança significativa. No estudo de Brandão (2003), o número de UHs de dois e três dormitórios correspondia a 25,60% e 53,00% do total, respectivamente, ao passo que na pesquisa em questão observou-se que essa tendência se inverte, com uma porcentagem de 41,73% de UHs de dois dormitórios e 37,02% de três dormitórios (Figura 7). Segundo Pereira (1999), a redução do número de filhos constitui um dos fatores para a diversificação do modo de vida contemporâneo e pode explicar o predomínio de UHs de dois dormitórios nos empreendimentos recentemente construídos, em detrimento das UHs de três dormitórios.

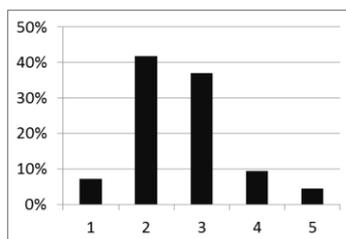


Figura 7 - Proporção de UHs por número de dormitórios no Brasil.

4.4. Área dos dormitórios

A Figura 8 demonstra que, a maioria dos dormitórios analisados possui área total entre 8 m² e 12 m², representando cerca de 70,00% dos dormitórios da amostra. Também chama a atenção o número significativo de dormitórios com área inferior a 6 m². Denominados dependências de empregadas, esses cômodos estão presentes em UHs de alto padrão. No entanto, com o declínio no número de empregadas fixas nas residências brasileiras, apontado por Pereira (1999), esses cômodos são geralmente subutilizados ou utilizados para outros fins.

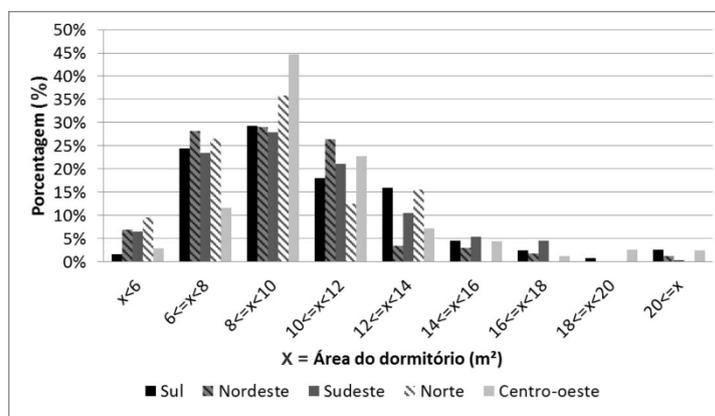


Figura 8 - Proporção do número de dormitórios por área.

4.5. Comprimento das paredes dos dormitórios em contato com o exterior

Nesta análise constatou-se que 40,00% dos dormitórios possuíam paredes em contato com o exterior com comprimento entre 2 e 4 m. O número casos na faixa de 4 e 8 m também é bastante significativo, como mostra a Figura 9. Com relação a essa característica, a posição da UH no pavimento tipo pode influenciar nesse resultado. Nos casos de UHs de “esquina”, pelo menos um dos seus dormitórios possui parede em contato com o exterior com mais de quatro metros de comprimento.

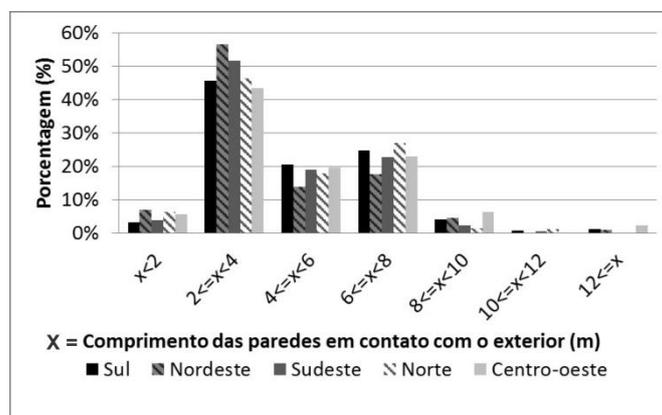


Figura 9 - Proporção do número de dormitórios por comprimento da parede em contato com o exterior.

4.6. Comprimento das paredes do ambiente estar/jantar em contato com o exterior

A Figura 10 demonstra que, a maioria das paredes em contato com o exterior das áreas do ambiente estar/jantar possui comprimento entre 2 e 4 m. Nesta análise, também constatou-se que estas paredes

possuem apenas uma orientação, ou seja, as áreas do ambiente estar/jantar normalmente apresentam apenas uma parede em contato com o exterior, sendo que os seus outros limites são delimitados, quando não houver integração de ambientes, pelas paredes internas que o separa do ambiente cozinha, banheiro, dormitórios ou do corredor de uso coletivo da edificação.

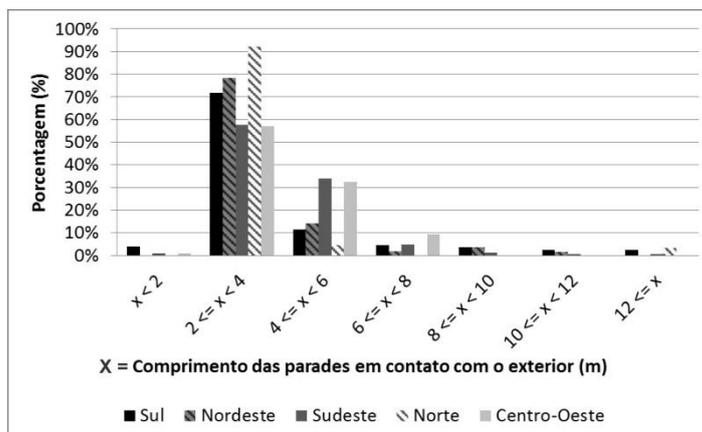


Figura 10 - Proporção do número de áreas de estar/jantar por comprimento da parede em contato com o exterior

4.7. Área da cozinha/serviço e do estar/jantar

Para todas as cinco regiões do Brasil, mais da metade dos ambientes apresentou área entre 6 a 10 m² (Figura 11). A região centro-oeste, destaca-se por apresentar um número significativo destes ambientes com mais de 14 m². A diferença encontrada não só nesse, mas em outros dados disponíveis na pesquisa, pode ser explicada pela grande quantidade de UHs de alto padrão coletadas nesta região. A Figura 12 demonstra que existe uma predominância (54,01%) de UHs com área do estar/jantar em uma faixa definida, neste caso entre 12 m² e 20 m².

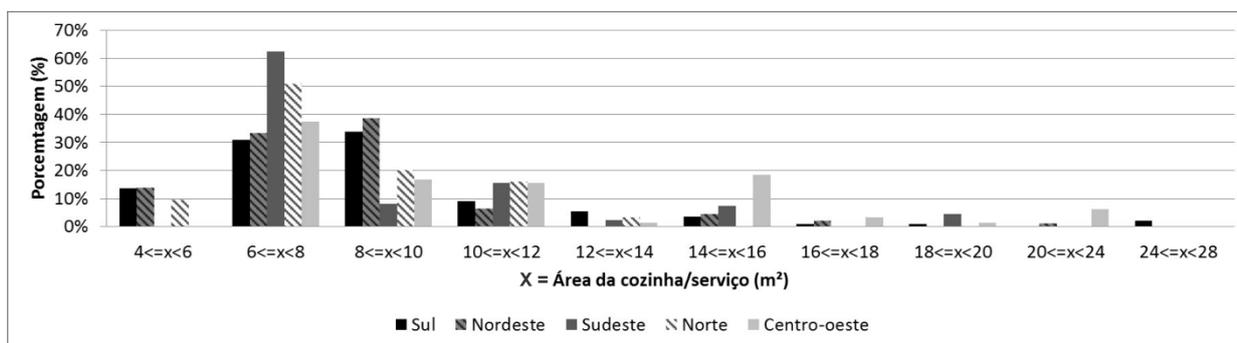


Figura 11 - Porcentagem de UHs por valores de área da cozinha.

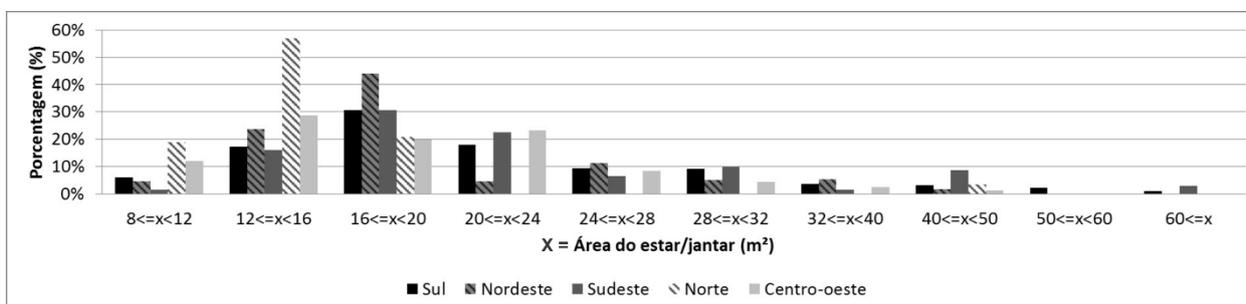


Figura 12 - Porcentagem de UHs por valores de área do estar/jantar.

A relação entre as áreas do ambiente da cozinha/serviço e do ambiente estar/jantar é apresentada na Figura 13, que apresenta os gráficos de médias, máximos e mínimos das áreas dos ambientes cozinha somadas com as áreas de serviço e do estar/jantar por região. Os gráficos mostram uma grande variabilidade em termos de área máxima encontrada, e um gráfico mais comportado no que diz respeito às suas áreas mínimas.

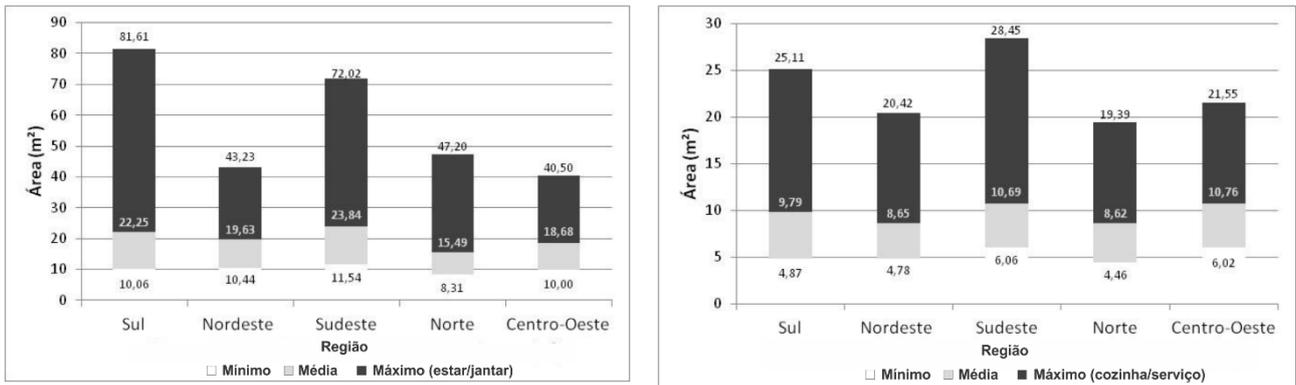


Figura 13- Gráfico de médias, máximos e mínimos dos ambientes estar/jantar e cozinha por região

No entanto, a informação que mais chama atenção é a comparação das médias entre os dois ambientes, apresentada na Figura 14. Quando sobrepostas, as médias apresentam um comportamento muito parecido. Nesse gráfico, percebe-se que a razão das médias por região resulta em valores semelhantes entre as regiões sul, nordeste e sudeste, e entre o norte e o centro-oeste.

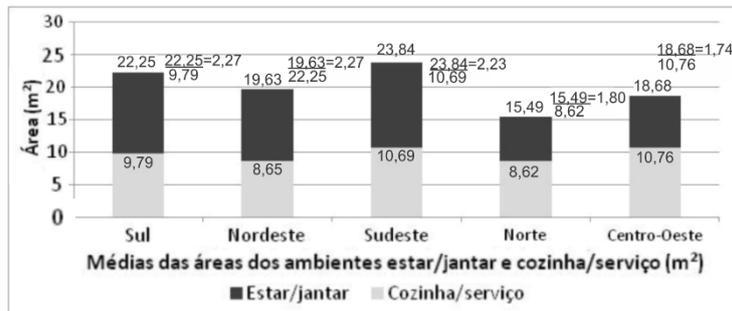
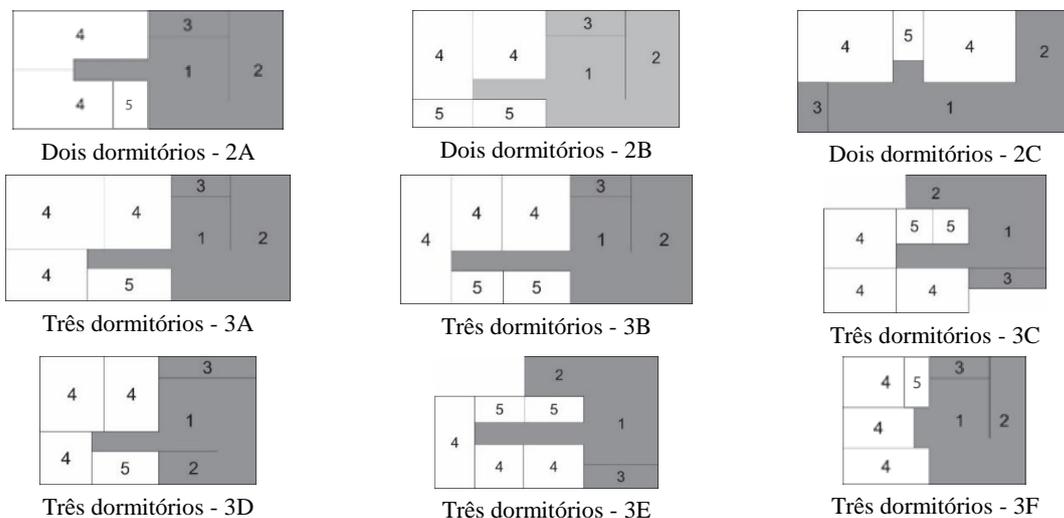


Figura 14- Sobreposição das médias das áreas dos ambientes cozinha/serviço e estar/jantar.

4.8. Classificação visual das UHs

A Figura 15 apresenta os modelos representativos das UHs presentes no banco de dados. Foram identificados nove modelos: três de dois e seis de três dormitórios, que correspondem a 89,66% do total de UHs com menos de 90 m² de dois e três dormitórios presentes no banco de dados. Os números presentes nas plantas correspondem a: 1- estar/jantar, 2- cozinha/área de serviço, 3- sacada, 4- dormitórios, 5- banheiro. O número de banheiros varia de acordo com a presença ou não de suítes e as suas posições não seguem uma lógica definida. A presença de sacadas também não segue um critério. Por isso, os ambientes representados pelos números 5 e 3 presentes na tipificação proposta são meramente ilustrativos.



Legenda: 1- estar/jantar, 2- cozinha/área de serviço, 3- sacada, 4- dormitórios, 5- banheiro.

Figura 15 - Classificação das formas de layouts mais comuns encontradas no banco de dados.

Observa-se que, a relação dos ambientes estar/jantar e cozinha/serviço formam dois tipos básicos de organização de layout, que gera todos os tipos de UHs possíveis, com exceção do modelo 3D. No primeiro grupo, o ambiente estar/jantar e a cozinha/serviço estão dispostos lado a lado (casos 2A, 2B, 3A, 3B e 3F), e no segundo grupo os dois ambientes formam um “L” (2C, 3C e 3E). A planta arquitetônica começa a se diversificar com a disposição dos dormitórios, que está diretamente relacionada com a posição da UH no pavimento tipo. Nos casos das UHs de “esquina”, todos os tipos de *layouts* listados acima foram encontrados. Já aquelas UHs que estavam entre outras duas, repetem os tipos 2B e 3B. Esse fato se dá pela necessidade de se ter janelas em todos os dormitórios. Como as UHs que ficam entre outras duas apresentam somente uma fachada em contato com o exterior, reduz-se a possibilidade de arranjo dos dormitórios.

A classificação das plantas arquitetônicas também permitiu observar que, o aumento da complexidade do *layout* com o maior número de dormitórios pode ser entendido como um processo de encadeamento. Assim, parte-se de três tipos básicos de plantas de dois dormitórios, que na adição de um dormitório gera, cada uma, dois tipos de *layouts* distintos, que por sua vez definem parte dos modelos de quatro dormitórios, até se chegar à abstração total, onde as plantas adquirem um formato tão complexo que não se pode defini-las em tipos. A Figura 16 apresenta como funciona esse processo. Deve-se salientar que nas UHs de três dormitórios com mais de 90 m² e nas de quatro dormitórios, começam a aparecer cômodos adicionais como *home theater* e escritório, além de casos de UHs que ocupam um pavimento inteiro, contribuindo para o aumento da complexidade das plantas.

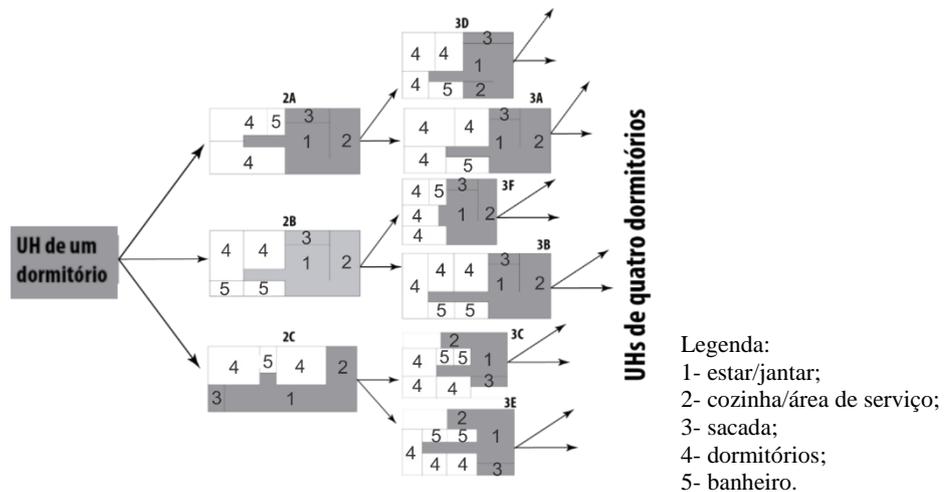


Figura 16 - Modelo de representação do aumento da complexidade das UHs.

4.9. Definição dos modelos finais

A Figura 17 apresenta os modelos finais definidos.



Figura 17 - Apresentação dos modelos virtuais elaborados.

O modelo 1 possui dois dormitórios, sendo um uma suíte, com um banheiro social. Este modelo apresenta a organização dos cômodos semelhante ao tipo 2B, que corresponde a 54,65% dos apartamentos de 2 dormitórios da amostra. Já o modelo 2 foi elaborado a partir do tipo 2C, que possui o ambiente estar/jantar e o ambiente da cozinha/serviço formando um “L”, e apresenta uma maior proporção de paredes em contato com o exterior, quando comparado com o modelo 1. O modelo 2 também difere do primeiro por possuir aberturas com orientações distintas. O próximo modelo contém três dormitórios, com uma suíte, e foi elaborado a partir do 3B, que permite uma planta mais compacta, com um número reduzido do comprimento de paredes em contato com o exterior. Já o modelo 4 foi elaborado para ter uma grande proporção de paredes em contato com o exterior e apresentar aberturas com orientações distintas.

5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, cumpriu-se o objetivo de contribuir com a compreensão da diversidade sobre o setor imobiliário de edificações residenciais multifamiliares de classes média e alta. É importante ressaltar sobre a dificuldade em atender todo o universo de edificações residenciais, em razão do grande número de projetos com características específicas. A partir da análise dos empreendimentos selecionados, foi possível observar as principais características dos empreendimentos recentemente construídos no Brasil, tanto no que diz respeito às suas características físicas, quanto na organização dos *layouts* de UHs de dois e três dormitórios. Foram então desenvolvidas informações estatísticas sobre esses elementos, além de uma tipificação para UHs de dois e três dormitórios com menos de 90 m² de área útil, que corresponde a cerca de 90,00% dos casos encontrados. Por fim, a síntese das informações analisadas nessa etapa deu origem à definição de quatro modelos de UHs. Os empreendimentos foram selecionados de forma a garantir a maior diversidade de UHs para as futuras simulações do RTQ-R. Esta diversidade é necessária para que o metamodelo resultante das simulações responda às diferentes características dos projetos que forem submetidos à avaliação. Imaginava-se que esse fato poderia prejudicar o resultado final, uma vez que a escolha consciente das amostras por qualquer critério adotado não refletiria em resultados condizentes com o cenário real da construção civil. Contudo, os resultados finais apontaram para uma convergência satisfatória, tanto nas características físicas dos ambientes quanto na elaboração dos tipos mais comuns de *layout*. Observa-se a evidência do cenário real destas características, que é mais homogêneo do que o presente na pesquisa. Mesmo analisando a variação de alguns resultados entre as cinco regiões do país, a pesquisa demonstrou que é pouco provável que o local seja um fator decisivo para a variação das UHs, pelo menos no que confere às características analisadas. Demonstrou-se que, a variabilidade das UHs está mais relacionada com a área útil, o número de dormitórios e a posição da UH no pavimento tipo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721: Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios**. Rio de Janeiro, 2005.
- BRANDÃO D. Q. **Tipificação e aspectos morfológicos de arranjos espaciais de apartamentos no âmbito da análise do produto imobiliário brasileiro**. Ambiente Construído, Porto Alegre, 2003.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Projeto padrão - casas populares**. Vitória, 2006. Disponível em: <http://www.abenc-ba.org.br/attachments/274_modelo_padrao_casa_37m2.pdf>. Acessado em: 29/03/2015
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional**. Brasília, 2014. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioFinal.aspx?anoColeta=2014&anoFimColeta=2013>>. Acessado em: 09/03/2015.
- PEREIRA, R. **Habitação contemporânea na cidade de São Paulo: evolução recente de algumas tipologias**. São Carlos, 1999. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/documentos/livraria/R04_HabitacaocontemporaneaSaoPaulo.pdf>. Acessado em: 29/03/2015.
- PONTELLO, I.S.; TRAMONTANO, M. **Edifícios de Apartamentos Brasileiros Contemporâneos**. São Carlos, 2013. Disponível em: <https://apartamentosbr.files.wordpress.com/2013/05/plano_ic_isabela.pdf>. Acessado em: 29/03/2015
- TEIXEIRA, C.A.; MELO, A.P.; FOSSATI, M.; SORGATO, M.J.; LAMBERTS, R. **Levantamento das características de edifícios residenciais brasileiros**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina – Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações, 2015. Relatório Técnico.
- TRAMONTANO, M.; VILLA, S. **Apartamento metropolitano: evolução tipológica**. In: Seminário História da Cidade e do Urbanismo, 2000, Natal, UFRN. Anais, 2000. 210mmx297mm. 09 p. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/site/livraria/livraria.html>>. Acessado em: 29/03/2015.