



TIPOLOGIAS CONSTRUTIVAS DE EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIO LOCALIZADOS EM FLORIANÓPOLIS-SC

Priscila Mei Minku (1); Marina Vasconcelos Santana (2); EneDir Ghisi (3); Roberto Lamberts (4)

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Departamento de Engenharia Civil, Laboratório de Eficiência Energética em Edificações – LabEEE, Caixa postal 476, Florianópolis-SC, 88040-900, tel: 48 3315185

- (1) Acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo, e-mail: priscila@labeee.ufsc.br
(2) Arquiteta Mestranda, e-mail: marina@labeee.ufsc.br
(3) Professor do Departamento de Engenharia Civil, e-mail: enedir@labeee.ufsc.br
(4) Professor do Departamento de Engenharia Civil, e-mail: lamberts@ecv.ufsc.br

RESUMO

Este trabalho apresenta o levantamento de tipologias construtivas de edifícios de escritórios públicos e privados localizados no centro da cidade de Florianópolis, construídos entre os anos de 1974 e 2003. A pesquisa foi realizada através da coleta de dados nos arquivos da Secretaria de Urbanismo e Serviços Públicos – SUSP e de entrevistas com engenheiros e arquitetos responsáveis pelas obras. Foi observado que dos 47 edifícios estudados, 33 possuíam formas retangulares. O número de pavimentos variava entre 4 e 12, sendo que os edifícios privados destacaram-se dos públicos por serem, em média, mais altos. Um fator positivo foi evidenciado ao levantar-se as porcentagens de área de janela em relação à fachada, pois 73% das fachadas dos 47 edifícios estudados possuíam área de janela variando de 0 a 40%. Apenas 23% dos 47 edifícios possuíam elementos de proteção solar, sendo que muitos deles foram utilizados para fins estéticos. Estes resultados demonstram como a adequação das tipologias para uma melhor eficiência energética ainda não é uma questão muito praticada ou conhecida pelos profissionais, sendo que detalhes construtivos devem ser pensados logo na fase de projeto.

ABSTRACT

This article presents a survey of constructive typologies for public and private office buildings located in the city of Florianópolis, southern Brazil, and built between 1974 and 2003. The research was performed by obtaining the relevant data in the city council of Florianópolis and by interviewing engineers and architects who designed such buildings. It was observed that amongst the 47 buildings included in the analysis, 33 had rectangular floor-plan shape. The number of storeys ranged between 4 and 12. Private buildings, on average, had more storeys than public buildings. A positive point was observed for the survey of window to wall ratio as 73% of the façades of the 47 analysed buildings presented a window to wall ratio lower than 40%. Only 23% of the 47 buildings had external solar protections and most of them were used for aesthetical purposes. Results indicate that the typologies for office buildings in Florianópolis are not usually adequate to the climate.

1. INTRODUÇÃO

Preocupações com o gasto de energia e com o meio ambiente são questões que devem ser pensadas logo na primeira fase de projeto de uma edificação. De acordo com Neves e Caram (2003), principalmente nos edifícios comerciais, tais preocupações não estão ocorrendo, pois tipologias arquitetônicas provenientes de outros países são utilizadas indiscriminadamente devido ao valor estético, sendo que normalmente elas são impróprias ao clima brasileiro. De acordo com Atem (2003), com a vinda da arquitetura moderna, muitas mudanças arquitetônicas ocorreram, tais como o uso de edifícios completamente envidraçados, o que deixou as edificações muito mais vulneráveis a ganhos ou perdas de calor. Esta vulnerabilidade foi evidenciada em análises feitas por Mascarenhas et al. (1995), em Salvador. Foi realizado um estudo relacionando a área de janela e os consumos de energia de 30 edifícios de escritório. Concluiu-se que edifícios com área de janela superior a 40% apresentavam um consumo de energia aproximadamente 50% maior que edifícios com áreas de janela inferiores a 20%.

Fatores externos tais como o clima da região, ventos e a radiação solar incidente agem diretamente no desempenho do envelope, pois nele ocorrem fenômenos como a inércia térmica, trocas de calor por condução, convecção e radiação, e incidência de radiação solar através das aberturas, sendo que estes fenômenos, dentre outros, estão ligados às propriedades físicas de cada material. Tendo em vista esse conjunto de fatores, ao se projetar um edifício, deve haver a preocupação com sua forma, orientação e com os componentes do envelope (paredes, aberturas, cobertura), pois eles têm relação com as cargas térmicas e a eficiência energética de uma edificação.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é apresentar as tipologias construtivas de edifícios de escritórios públicos e privados localizados na cidade de Florianópolis, bem como a metodologia utilizada.

3. METODOLOGIA

Este trabalho é um fragmento da primeira etapa de estudo do projeto de pesquisa Impactos da Adequação Climática sobre a Eficiência Energética e o Conforto Térmico de Edifícios de Escritório no Brasil, financiada pelo CT-Energia/CNPq. Oito instituições federais de ensino superior estão participando deste projeto, sendo que cada uma localiza-se em uma das oito zonas bioclimáticas do território brasileiro (ABNT, 2005).

A metodologia desta pesquisa está dividida em três etapas: a primeira é o levantamento das tipologias construtivas de edifícios de escritórios privados existentes nas oito cidades. A segunda etapa é o monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar por um período de quinze dias, próximo aos solstícios de inverno e verão, e junto a isso haverá o monitoramento do consumo de energia dos equipamentos existentes em alguns escritórios e as atividades neles realizadas. A terceira etapa é a de simulações computacionais de edifícios com tipologias predominantes.

3.1. Edifícios de Escritório Situados na Cidade de Florianópolis

A primeira etapa do trabalho foi a obtenção do número total de edifícios de escritório situados na cidade de Florianópolis a partir de cinco pavimentos tipo, restrição essa que garantisse a presença de elevador nos edifícios, seguindo a metodologia do citado projeto. A obtenção destas informações foi possível com o auxílio da Secretaria de Urbanismo e Serviços Públicos- SUSP, a qual forneceu um catálogo que continha todos os edifícios comerciais existentes na cidade. É importante frisar que no catálogo também constavam prédios cujos pavimentos tipo eram destinados a atividades comerciais, com isso houve a necessidade de se certificar com os proprietários dos imóveis sobre a utilização das construções.

3.2. Distinção dos Edifícios de Escritório

Tanto edifícios públicos quanto privados foram considerados neste trabalho, porém no projeto de pesquisa Impactos da Adequação Climática sobre a Eficiência Energética e o Conforto Térmico de Edifícios de Escritório no Brasil serão considerados apenas os edifícios privados. A distinção foi

realizada através de visitas *in loco*, pois o catálogo da SUSP fornecia dados duvidosos quanto aos usos dos edifícios. Entre os edifícios públicos também foram considerados os que possuíam a partir de quatro pavimentos tipo com a condição de que possuísem elevador.

3.3. Levantamento das Tipologias Construtivas

Planilhas foram criadas para levantar informações sobre as tipologias construtivas de cada edifício. Foram preenchidas a partir de projetos analisados na SUSP contendo informações sobre o nome dos edifícios, suas localizações, arquitetos e engenheiros responsáveis pelas obras, ano de início de ocupação, número total de pavimentos, orientação das fachadas e suas áreas, área das janelas por fachada e sistemas de abertura. No total, foram analisados 47 edifícios.

3.4. Levantamento de Tipologias Junto a Profissionais

Detalhes construtivos como tipos de coberturas, lajes, paredes, assim como seus materiais e espessuras não foram encontrados nos projetos dos arquivos da SUSP. A partir disso, houve a necessidade de se buscar estas informações junto aos engenheiros e arquitetos responsáveis pelas obras. Os recursos utilizados foram telefone, e-mails conseguidos pela internet, lista telefônica e serviço de informações.

Vários fatores dificultaram o contato com muitos profissionais, dentre eles falecimento, indisponibilidade de tempo no escritório e falta de outras formas de contato. Portanto, neste presente trabalho serão apresentados os detalhes construtivos de 14 edifícios (dentre os 47), dos quais foi possível o processamento dos dados.

3.5. Orientação Solar dos Edifícios

A posição dos edifícios em relação às ruas foi determinada através das orientações solares de suas quatro fachadas principais.

Para definir a orientação das fachadas foi determinado, para cada ponto cardeal, um limite de abrangência de 22,5 graus no sentido horário e anti-horário, como mostra a Figura 1.

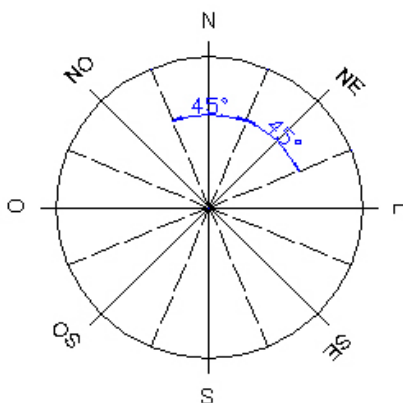


Figura 1 – Limite de abrangência para cada orientação solar.

3.6. Determinação da Forma

Com relação à forma, as edificações foram classificadas em retangulares, quadradas e triangulares, através da aproximação do formato das plantas dos edifícios com as geometrias citadas. Por exemplo, um edifício que possui três fachadas será considerado com formato triangular, ou mesmo um edifício com quatro fachadas que estejam dispostas de forma que a planta baixa aparente um triângulo, também será considerado triangular.

3.7. Elementos de Proteção Solar

Os elementos da fachada dos edifícios que sombreavam as janelas ou partes desta foram considerados para este estudo e denominados como elementos de proteção solar. Entre eles estão os brises e os edifícios que possuíam suportes contínuos para ar condicionado com profundidade superior a 40cm.

3.8. Análise dos Dados

A análise dos dados obtidos foi realizada a partir da digitalização das informações e da elaboração de tabelas e gráficos.

4. RESULTADOS

As informações a seguir referem-se aos resultados obtidos neste presente estudo, iniciando-se com a localização dos 47 edifícios de escritório através de mapas, com a determinação da quantidade existente na malha urbana central e sua distribuição nesta. Estudos como a forma, número de pavimentos, presença de brises, orientação das fachadas principais, orientação das aberturas e definição de suas áreas, foram feitos para os 47 edifícios existentes no centro da cidade. O item 4.8. contém detalhes construtivos obtidos para 14 edifícios (dentre os 47), tais como: tipos de vidros, coberturas, cores das fachadas externas, sistemas de aberturas e paredes.

4.1. Localização

Neste trabalho foram considerados apenas os edifícios de escritório localizados no centro da cidade de Florianópolis. A Figura 2 mostra o mapa do Brasil, a localização de Florianópolis e do centro e a distribuição dos edifícios na malha urbana, sendo que os pontos vermelhos representam os edifícios públicos e os azuis, os privados.

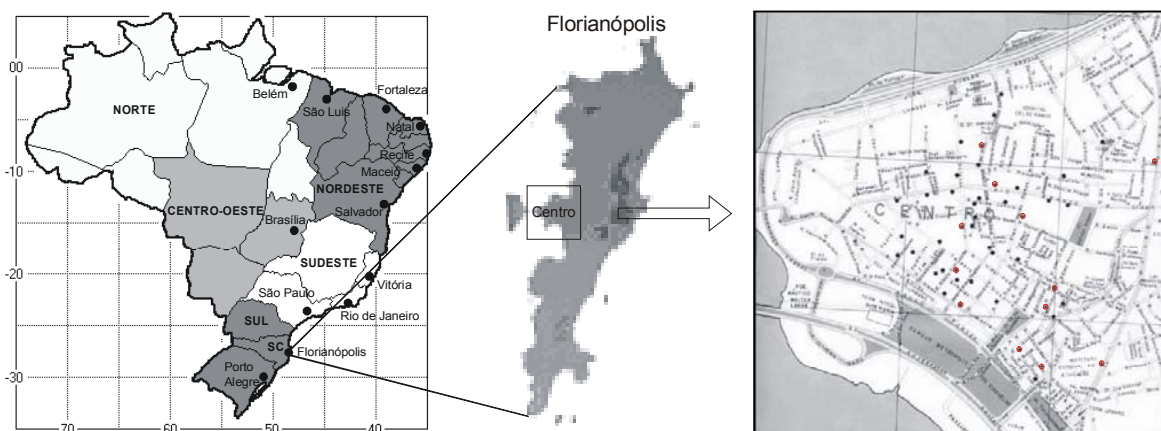


Figura 2 - Mapa do Brasil indicando a localização de Florianópolis e dos edifícios analisados.

4.2. Número de Edifícios

Através dos arquivos da SUSP foi possível encontrar um total de 47 edifícios de escritório na cidade de Florianópolis, sendo que, de acordo com a Tabela 1, 12 são públicos e 35 são privados. A data de ocupação dos 47 edifícios varia entre 1974 e 2003.

Tabela 1 – Número de edifícios e datas de início de ocupação.

Início de ocupação	Número de edifícios		
	Públicos	Privados	Total
1974-1979	3	8	11
1980-1989	3	3	6
1990-1999	3	17	20
2000-2003	3	7	10
1974-2003	12	35	47

4.3. Número de Pavimentos

O número de pavimentos tipo entre os edifícios públicos e privados distribui-se de forma diferenciada, variando de 4 a 12 pavimentos, como pode ser observado na Tabela 2. Nos edifícios públicos, há predominância de 6 pavimentos, representando 33,5%. Entre os privados, a maior incidência é de 11 pavimentos, representando 34,3%.

Tabela 2 – Número de pavimentos tipo.

Número de pavimentos tipo	Escritórios públicos		Escritórios privados	
	Quantidade	%	Quantidade	%
4	2	16,5	-	-
5	2	16,5	5	14,5
6	4	33,5	4	11,5
7	-	-	2	5,5
8	-	-	-	-
9	1	8,5	4	11,5
10	3	25,0	6	17,0
11	-	-	12	34,5
12	-	-	2	5,5
Total	12	100,0	35	100,0

4.4. Forma

Em Florianópolis, dentre os 47 edifícios, existem 33 edifícios retangulares, 11 quadrados e 3 triangulares. A maioria dos edifícios possui formas alongadas, as quais, segundo Pedrini e Lamberts (2003), permitem redução de até 11% do consumo de energia em relação às formas quadradas se forem utilizadas práticas adequadas.

4.5. Orientação das Fachadas Principais

Após o levantamento das orientações das fachadas, verificou-se que dos 12 edifícios públicos, 47% possuíam suas quatro principais fachadas voltadas para as orientações principais (Norte, Leste, Sul e Oeste) e 53% voltadas para as secundárias (Nordeste, Sudeste, Sudoeste e Noroeste). Entre os 35 edifícios privados, 47,5% possuíam suas quatro principais fachadas voltadas para as orientações principais e 52,5% deles possuíam suas orientações voltadas para as orientações secundárias.

Tomando-se como fachada principal aquela em que se tem contato com a rua, observou-se que dos 47 edifícios estudados, 19% possuíam mais de uma fachada principal, por serem de esquina ou estarem em contato com ruas paralelas. De acordo com a Tabela 3, maioria das fachadas principais dos edifícios públicos está voltada para Leste e Noroeste, representando ambas 23,5%. A orientação Leste recebe radiações solares perpendicularmente (e em ângulos próximos a este) à fachada, portanto é uma orientação muito crítica e deve ser bem trabalhada com o apoio de brises e tipos adequados de vidro para não haver ofuscamento no interior dos ambientes com a incidência direta de raios solares. A maioria das fachadas principais dos edifícios privados (22,5%) está voltada para o Nordeste e em segundo lugar para o Sul, com 20,0%. A entrada direta de raios solares da orientação Sul é nula no período de inverno para a latitude de Florianópolis, porém, no verão, a inclinação da Terra desfavorece esta fachada, fazendo com que os ambientes internos recebam uma maior radiação justo na estação mais quente do ano. Deste modo, as fachadas voltadas para o Sul devem ser trabalhadas com o apoio de brises verticais (de preferência móveis) para a proteção das janelas no verão.

Tabela 3 – Porcentagem da orientação das fachadas principais.

Edifícios	Norte	Nordeste	Leste	Sudeste	Sul	Sudoeste	Oeste	Noroeste	Total
Públicos	6,0	12,0	23,5	6,0	11,5	11,5	6,0	23,5	100,0
Privados	10,0	22,5	7,5	10,0	20,0	15,0	10,0	5,0	100,0
Total	8,0	17,0	16,0	8,0	16,0	13,0	8,0	14,0	100,0

4.6. Orientação e Área das Aberturas

Estudando-se as dimensões das janelas por meio dos projetos dos edifícios, obteve-se as áreas totais de janelas por fachadas. Para esta análise, edifícios públicos e privados foram considerados conjuntamente. Deste modo, notou-se que 67% deles possuíam a maior área de janela situada nas fachadas principais, isto é, nas que se encontravam no alinhamento da rua principal.

As quatro fachadas, de prédios com orientações principais e secundárias, foram consideradas conjuntamente, podendo-se analisar as fachadas que possuem maiores e menores áreas de janelas, como mostra a Figura 3. As barras em azul-escuro representam o número total de fachadas (Norte, Nordeste, Leste, Sudeste, Sul, Sudoeste, Oeste ou Noroeste). A maior incidência de fachadas (39) ocorreu com áreas de janela ocupando de 10,1 a 20% da fachada.

Ao multiplicar-se o número total de edifícios estudados (47) pelo número de fachadas que cada um possui (quatro), obtém-se o número total de fachadas existentes, que é 188. Porém, nem todos os edifícios estudados possuíam exatamente 4 fachadas. Feito o somatório das fachadas de todos os edifícios, por coincidência, verificou-se que o número de fachadas continuava a ser 188.

Considerando-se as oito orientações conjuntamente, nota-se que 73% das fachadas apresentam área de janela inferior a 40%. Apenas 27% das 188 fachadas possuem área de janela superior a 40,1% da área total da fachada. Isto é um fato positivo, pois de acordo com Ghisi e Tinker (2005), grandes áreas de janela têm a inconveniência de permitir ganhos ou perdas excessivos de calor. Para amenizar estes problemas térmicos ocorre o uso mais intenso de ar-condicionado e sistemas de aquecimento, tendo como consequência o aumento do consumo de energia.

De acordo com Ghisi (2002) a área ideal de janela tende a ser maior na orientação Sul, onde a carga térmica solar é menor, dependendo da proporção geométrica e das dimensões dos ambientes internos. No presente estudo, nota-se que a maioria dos edifícios com fachadas voltadas para o Sul possuem uma porcentagem de área de janela pequena em relação à suas fachadas. Entre as fachadas Sul, 21 (num total de 24) possuem de 0 a 40% de área de janela em relação à fachada, contra apenas 3 fachadas possuindo área de janela superior a 40,1%. A área de janela ideal tende a ser menor na orientação Oeste, por ser uma orientação com condições solares severas (GHISI, 2002). Isto corresponde aos dados encontrados neste trabalho, no qual 18 fachadas Oeste (num total de 24) possuem de 0 a 40% de área de janela em relação à fachada, contra apenas seis com área de janela de 40,1 a 100%.

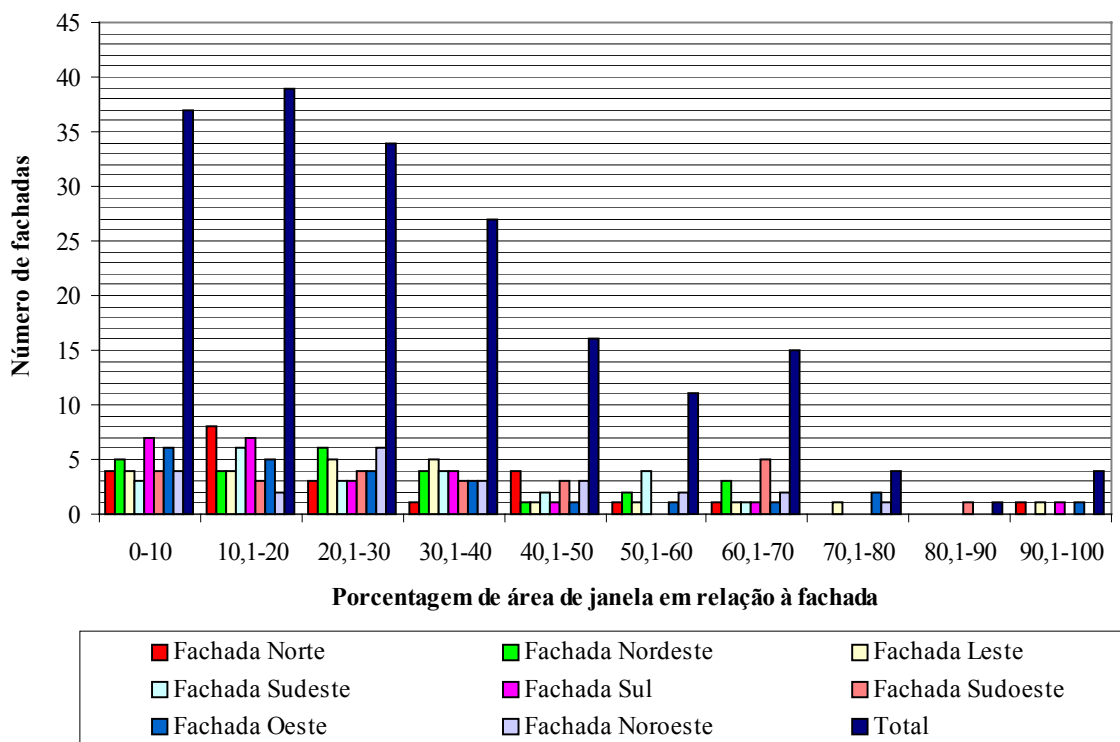


Figura 3 – Porcentagem de área de janela em relação à fachada de 47 edifícios de escritório.

4.7. Brises

Os brises são elementos de proteção solar que têm a função de evitar o ganho excessivo de calor através das janelas. De acordo com Givoni (1976), elementos de sombreamento externo permitem a passagem de 5 a 30% de calor, contra o ganho de 40 a 80% em janelas com vidro comum desprotegidas.

Em Florianópolis a distribuição de edifícios públicos e privados que possuem brises é praticamente a mesma, deste modo, eles serão estudados conjuntamente.

Frente à importância do uso dos brises, nota-se que em Florianópolis, apenas 23% dos 47 edifícios de escritório estudados possuem elementos de proteção solar, sendo que muitos deles foram usados para fins estéticos. Um exemplo disso é a fachada principal do Centro Empresarial Barão do Rio Branco (Figura 4), onde as dimensões das proteções solares variam do início ao final dos pavimentos, formando um desenho. Em suas fachadas laterais (voltadas para as orientações leste e oeste) foram utilizados suportes horizontais e contínuos para ar-condicionado com 60cm de profundidade, não correspondendo às necessidades por elementos de proteção solar verticais. No edifício Saint James (Figura 5), foram utilizados brises verticais com apenas 35cm de profundidade, esta pequena dimensão influencia muito pouco no sombreamento de grandes áreas de janela. Estes brises também foram utilizados em paredes sem janelas, apenas por questões estéticas.

O Centro Executivo Maxim's (Figura 6) possui placas de proteção que se destacam 60cm, perpendicularmente à fachada, circundando as janelas de todas as fachadas, as quais estão voltadas para as quatro orientações secundárias. Deste modo, este edifício possui elementos de proteção solar verticais e horizontais em todas as fachadas, o que pode ser considerado um fator negativo visto que a radiação solar atua de forma diferenciada para cada tipo de orientação solar. Este dispositivo de proteção solar pode ser mais eficiente nas fachadas do edifício voltadas para as orientações Nordeste e Noroeste, visto que os raios solares incidem de forma inclinada, havendo necessidade de proteções verticais e horizontais.



Figura 4 – Centro Empresarial Barão do Rio Branco.



Figura 5 – Edifício Comercial Saint James.



Figura 6 – Centro Executivo Maxim's.

4.8. Análise de Detalhes Construtivos

Os detalhes construtivos, tais como: tipos de vidros, coberturas, cor, sistema de abertura e tipos de paredes apresentados a seguir referem-se aos 14 edifícios privados cujas tipologias foram possíveis de serem obtidas.

4.8.1. Sistemas de Abertura

Em relação ao sistema de abertura, dos 14 edifícios privados estudados, 13 possuem janelas do tipo máximo-ar e apenas um possui janela de dois tipos: de correr e máximo-ar. Isto é um fator negativo, pois as janelas do tipo máximo-ar diminuem a área de entrada de vento, não sendo adequadas para o tipo de clima da cidade.

4.8.2. Paredes

De acordo com os estudos feitos sobre o tipo de parede utilizada nos edifícios, notou-se que todos os 14 edifícios possuem paredes externas de tijolo cerâmico. Dentre eles, 13 possuem tijolo cerâmico de seis furos, sendo que 7 possuem a cerâmica assentada no sentido horizontal (totalizando uma parede com 20cm de espessura com reboco) e 6 a possuem assentada no sentido vertical (totalizando uma parede com 15cm de espessura com reboco). Apenas um edifício possui tijolo cerâmico de oito furos, totalizando com o reboco interno e externo, uma parede com 25cm de espessura.

4.8.3. Cor

As cores dos edifícios estudados demonstraram-se bastante variadas. Como se pode perceber na Tabela 4, apenas quatro edifícios tiveram suas fachadas externas com coincidência de cores. Dois com a cor cinza e dois com fachadas pintadas de branco. Os demais possuíam suas fachadas externas pintadas de marrom, amarelo, salmão, vinho, azul, concreto aparente, creme e marrom, branco e azul-claro com partes em concreto aparente, branco e marrom, ou amarelo e verde. Segundo Rosado e Pizzutti (1997), a cor utilizada nas fachadas externas de uma edificação pode influenciar no comportamento energético da mesma, pois a camada de tinta age como um filtro das radiações solares, determinando o comportamento das condições térmicas do interior, conforme o índice de reflexão da cor usada.

Tabela 4 – Incidência de cores em 14 edifícios privados de escritório.

Cores	Branco	Branco, azul-claro e concreto aparente	Branco e marrom	Amarelo	Amarelo e verde	Creme e marrom	Salmão	Azul	Cinza	Concreto aparente	Vinho	Marrom
Incidência	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1

4.8.4. Vidros

De acordo com a Figura 7, dos 14 edifícios analisados, 3 possuem vidro fumê *float* 6mm. Edifícios com vidro comum 4mm e com vidro fumê transparente, 4mm, estão em segundo lugar, ambos representando 2 entre os 14. O restante dos tipos de vidro, tais como: fumê *float* 4mm, laminado prata 8mm, película colorida 8mm, laminado marrom 8mm, pele de vidro laminado 8mm, laminado azul 8mm, e pele de vidro refletivo verde foram encontrados com a incidência de um edifício.

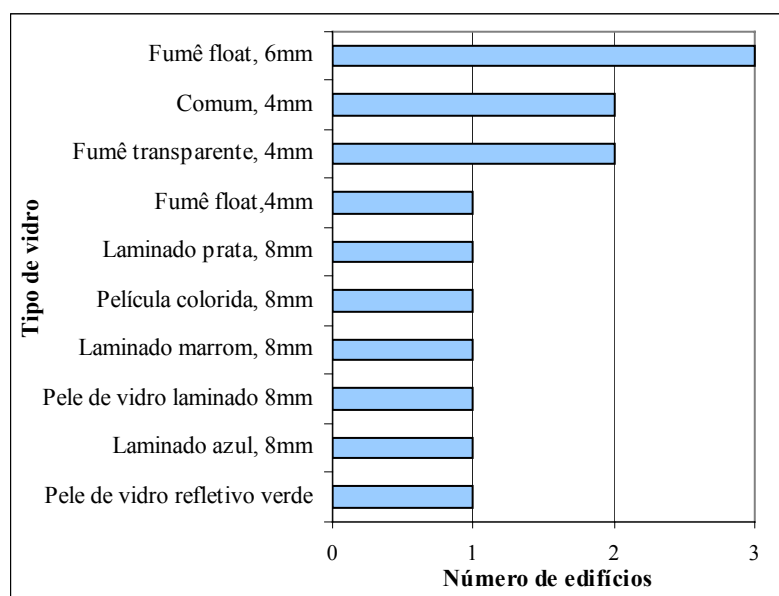


Figura 7 – Tipos de vidro utilizados em 14 edifícios privados de escritório.

4.8.5. Coberturas

Dentre os 14 edifícios estudados, a telha de fibrocimento foi encontrada em 5, enquanto que 7 deles possuíam apenas laje.

A Figura 8 mostra os tipos de cobertura encontrados nos 14 edifícios. O sistema de cobertura mais encontrado foi o terraço com laje nervurada preenchida com concreto celular, representando 3 dos 14 edifícios privados. Em segundo lugar estão aqueles com lajes treliçadas sob telhados de fibrocimento (2 edifícios) e aqueles com lajes nervuradas preenchidas com tijolo cerâmico (2 edifícios).



Figura 8 - Tipos de coberturas utilizadas em 14 edifícios privados de escritório.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou as tipologias construtivas de edifícios de escritórios situados no centro da cidade de Florianópolis. Após a finalização dos levantamentos dos 47 edifícios de escritório verificou-se que a maioria deles tratava-se de edifícios construídos a partir da década de noventa.

A forma encontrada com maior frequência foi a retangular. Em relação à altura, constatou-se que os edifícios privados, em geral, possuíam mais pavimentos tipo do que os públicos, visto que 57% deles possuíam de dez a doze pavimentos tipo.

Feito um estudo sobre as maiores áreas de janela em relação às fachadas, notou-se que a maioria dos edifícios (67%) as possuíam em suas fachadas principais, independente de suas orientações solares. Calculando-se a maior incidência de área de janela em relação às fachadas, verificou-se que a maior ocorrência se dava entre 10,1 a 20% de área de janela em relação a 39 fachadas, num total de 188.

Em relação ao uso de brises, apenas 23% dos edifícios os possuíam, sendo que muitos deles foram utilizados apenas para fins estéticos.

As cores dos 14 edifícios estudados mostraram-se bastante diversificadas, apenas 4 edifícios apresentaram cores iguais, 2 com a cor cinza e 2 com a cor branca. Já em relação ao sistema de abertura, dos 14 edifícios analisados, 13 possuíam o sistema máximo-ar, sendo um resultado muito negativo, pois esse sistema de abertura limita muito a ventilação dos ambientes internos.

Em relação ao estudo das coberturas, notou-se que apenas 5 dos 14 edifícios privados analisados possuíam telha de fibrocimento contra 9 que possuíam laje ou outro tipo de telha. O sistema de cobertura mais freqüente foi o terraço com laje nervurada preenchida com concreto celular, representando 3 dos 14 edifícios.

Os levantamentos feitos para os 35 edifícios privados têm a finalidade de definir as tipologias mais representativas na cidade de Florianópolis, assim como servir de base para futuras simulações computacionais, seguindo a metodologia do projeto de pesquisa: Impactos da Adequação Climática sobre a Eficiência Energética e o Conforto Térmico de Edifícios de Escritório no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT (Associação Brasileira de normas Técnicas). (2005) *NBR 15220-3. Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social*. Rio de Janeiro.
- ATEM, C.G. (2003) *Uso do brise soleil na arquitetura de Artigas em Londrina*. in: Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído, 7, Conferência Latino-americana sobre Conforto e Desempenho Energético de Edificações, 3, ENCAC-COTEDI, Curitiba-PR. ANTAC. CD-ROM.
- GHISI, E. (2002) *The use of fibre optics on energy efficient lighting in buildings*. PhD thesis, School of Civil Engineering, University of Leeds, 295p.
- GHISI, E.; TINKER, J.A. (2005) *An Ideal Window Area concept for energy efficient integration of daylight and artificial light in buildings*. Building and Environment. V.40, N° 1, pp51-61. Elsevier.
- GIVONI, B. (1976) *Man, Climate and Architecture*. London, Applied Sciences Publishers.
- MASCARENHAS, A.C.R.; D'ALCÂNTARA, A.; NERY, J.M.F.G.; FREIRE, T.M.M. (1995) *Conservação de energia em edificações comerciais da cidade do Salvador*. in: III Encontro Nacional e I Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, Gramado, Rio Grande do Sul. pp421-426.
- NEVES, R.P.A.A.; CARAM, R.M. (2003) *Identificação das tecnologias para conforto ambiental e eficiência energética utilizada pelos chamados edifícios inteligentes*. in: Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído, 7, Conferência Latino-americana sobre Conforto e Desempenho Energético de Edificações, 3, ENCAC-COTEDI, Curitiba-PR. ANTAC. CD-ROM.
- PEDRINI, A.; LAMBERTS, R. (2003) *Influência do tamanho e forma sobre o consumo de energia de edificações de escritório em clima quente*. in: Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído, 7, Conferência Latino-americana sobre Conforto e Desempenho Energético de Edificações, 3, ENCAC-COTEDI, Curitiba-PR. ANTAC. CD-ROM.
- ROSADO, C.; PIZZUTTI, J.L. (1997) *Influência das cores no conforto térmico-lumínico e na redução do consumo de energia nas edificações*. in: Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído, 4, ENCAC, Salvador-BA. ANTAC. CD-ROM.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao CT-Energia/CNPq pelo financiamento o projeto de pesquisa: Impactos da Adequação Climática sobre a Eficiência Energética e o Conforto Térmico de Edifícios de Escritório no Brasil, em andamento; e à SUSP, pelo fornecimento do catálogo de edifícios comerciais existentes na cidade, bem como pela disposição das plantas dos edifícios de escritório na sala de arquivos.