

ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS ARQUITETÔNICAS DE CONFORTO AMBIENTAL PRESENTES EM PROJETOS DE EDIFICAÇÕES VERTICAIS EM BLUMENAU - SC

Isadora Pickler (1); Amilcar J. Bogo (2)

(1) Bolsista Voluntária de Pesquisa - IC, Curso de Arquitetura e Urbanismo, isahp_95@hotmail.com

(2) Arquiteto, Dr. Prof. do Departamento de Arquitetura e Urbanismo, bogo.amilcar@gmail.com
Universidade Regional de Blumenau – FURB

Laboratório de Conforto Ambiental - LACONFA/Grupo de Estudo e Pesquisa do Hábitat - GEPHabitat
Rua Antônio da Veiga, 140 – Cx Postal 1507, Blumenau–SC, 89030-903, Tel.: (47) 3321 0273

RESUMO

Neste artigo são apresentados os resultados de uma análise das estratégias arquitetônicas de conforto ambiental presentes em projetos de edificações verticais de uso residencial e serviços localizadas em Blumenau SC, com material de divulgação publicado em anúncios de jornais e sítios da internet. O método enfocou a avaliação de trinta e sete projetos publicados de edificações (dezesseis em jornais e vinte e um na internet), baseada na avaliação das estratégias de conforto ambiental referente ao controle solar nas aberturas, ventilação natural, uso da luz natural e tratamento paisagístico exterior. A avaliação desta amostra de projetos de edificações possibilitou compreender como está a produção arquitetônica em Blumenau no que se refere ao conforto ambiental no projeto, aspecto fundamental da qualidade arquitetônica. Ao final, observou-se uma situação de inadequação quanto à maior parte dos quesitos de análise, principalmente quanto ao controle solar nas aberturas, revelando falhas do projeto de arquitetura.

Palavras-chave: conforto ambiental, controle solar, estratégias arquitetônicas de projeto, edificações.

ABSTRACT

This paper presents the results of an analysis of the architectural strategies for environmental comfort present in the architectural design of vertical buildings located in Blumenau SC, on the basis of promotional material published in newspaper advertisements and websites. The method focused on the evaluation of thirty-seven advertisements published the building architectural design (sixteen in newspapers and twenty-one on the internet), based on the assessment of environmental comfort strategies related to solar control the openings, natural ventilation, use of daylight and landscaped design. The evaluation of this sample buildings architectural design enabled us to understand how is the architectural production in Blumenau with regard to environmental comfort in architectural design, fundamental aspect of architectural quality. Results show inadequacy in most analysis topics, particularly solar control in openings, revealing errors in architectural design.

Keywords: thermal comfort, solar control, architectural design strategies, buildings.

1. INTRODUÇÃO

O conforto ambiental nas edificações é umas das premissas básicas da boa arquitetura, seja qual for a tipologia ou linguagem arquitetônica adotada. No entanto, boa parte da produção arquitetônica na cidade não apresenta condições de conforto ambiental adequadas por falhas de projeto, ou se limita a atender aos requisitos de projeto relacionados somente a morfologia, funcionalidade e estética, numa redução dos compromissos da arquitetura com o ser humano.

As respostas arquitetônicas adequadas ao conforto ambiental no projeto ocorrem majoritariamente a partir de ações referentes a situações de implantação da edificação no terreno, forma da edificação, controle solar nas aberturas, uso da luz natural, ventilação natural, desempenho térmico de coberturas e paredes, e tratamento paisagístico exterior.

Dependendo da situação de cada projeto em relação ao terreno, programa de necessidades, legislação urbanística, algumas destas ações de projeto não podem ser experimentadas, ficando para as demais as respostas adequadas de projeto arquitetônico quanto ao conforto ambiental, no caso o controle solar nas aberturas, a ventilação natural, o uso adequado da luz natural e o tratamento paisagístico exterior

No que se refere ao conforto ambiental, uma melhor relação da edificação com o clima é importante. De acordo com Gutierrez e Labaki (2005), “A adequação das edificações ao clima é uma condicionante de projeto”. Neste sentido, as estratégias bioclimáticas proporcionam a adequação da arquitetura ao clima, aliando entre outras, elementos de proteção solar a componentes que permitam a ventilação natural adequada aos ambientes.

Para a melhoria do conforto ambiental dos ocupantes das edificações, uma das principais estratégias de projeto é a proteção do excesso de insolação nas aberturas, a partir de diferentes estratégias e elementos arquitetônicos.

Para se proteger do excesso da radiação solar incidente, existem três estratégias básicas: dispositivo de proteção interna à janela, materiais transparentes com características especiais e dispositivo externo ao edifício. Os dispositivos externos de proteção têm a capacidade de interceptar os raios solares antes que atinjam as superfícies envidraçadas (MARAGNO, 2001).

Dentre os dispositivos externos à janela, citam-se diversos tipos como: marquise, persiana externa, veneziana, pergolado, beiral, *brise-soleil*, sacada, elemento vazado, laje em balanço, telas/toldos, treliçado, painel opaco, varanda, grelha, painel perfurado.

As diversas vantagens no uso dos brises são: proteger da radiação solar direta, captar a ventilação, refletir e distribuir a luz natural no interior dos ambientes, diminuindo o contraste provocado pelo excesso de iluminação natural próximo às janelas. Bloquear a radiação solar e aproveitar a iluminação e ventilação natural é uma das formas de proporcionar uma adequação essencial ao projeto, buscando evitar o desconforto visual, que pode ser causado por ofuscamento ou contraste, e proporcionando a integração eficiente com os sistemas artificiais de condicionamento térmico e iluminação artificial (LIMA et al., 2011).

Após a década de 1960 a utilização do *brise-soleil* tornou-se cada vez mais escassa, por seu custo, dificuldade de manutenção, desconhecimento técnico, a popularização dos sistemas de condicionamento de ar, no qual as questões de conforto ambiental não eram mais fatores primordiais de concepção, dentre outros, resultando em uma grande quantidade de edifícios com aberturas envidraçadas de várias dimensões sem nenhuma proteção para diminuir os ganhos térmicos ocasionados pela incidência direta do sol (FONTENELLE; CLARO; ARAÚJO, 2011).

Segundo Piccoli Junior et al. (2013) “As proteções solares são mecanismos importantes, pois além de atuarem como prateleiras de luz, ajudam no conforto térmico regulando a quantidade de radiação que entra no ambiente conforme a hora do dia”.

Maragno (2001) aborda “os fatores que levaram ao desenvolvimento dos *brises* por Le Corbusier, sua incorporação e difusão no repertório da arquitetura moderna brasileira”. O estudo aponta o *brise-soleil* como um dispositivo de alto desempenho para oferecer conforto térmico e lumínico ao mesmo tempo racionalizando o consumo de energia. Por outro lado, os brises ao se constituírem em um elemento dos envoltórios assumem papel significativo na determinação da forma final das edificações.

Sobre a avaliação da estratégia de controle solar em edificações em Blumenau, Uliano e Bogo (2013) e Uliano e Bogo (2014) avaliaram edifícios verticais em dois bairros da cidade. Neste último trabalho os resultados encontrados identificaram que “somente em 67% dos ambientes de permanência dos apartamentos avaliados existem elementos de controle solar – ECS. Já deste percentual de ambientes citados, somente 37% possuem soluções adequadas, revelando problemas de projeto de arquitetura. De todos apartamentos analisados, somente 14% possuem todas as soluções arquitetônicas de controle solar como adequadas.”

2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo é apresentar uma análise das estratégias arquitetônicas de conforto ambiental presentes em projetos de edificações verticais localizadas em Blumenau, com material de divulgação publicado em anúncios de jornais e sítios da internet.

3. MÉTODO

Para a realização das análises foram realizadas as seguintes ações metodológicas:

1) Seleção da amostra de estudo, a partir da identificação dos projetos de edificações verticais (edifícios) publicados em anúncios de jornais e sítios da internet: foi realizada uma consulta a jornal diário local (edição de final de semana), visando identificar anúncios de edifícios em construção ou lançamento com apartamentos à venda e material gráfico de anúncio. Foi realizada também uma pesquisa em sítios da internet que divulgam empreendimentos imobiliários, identificando edifícios em construção ou lançamento com apartamentos à venda;

2) Levantamento dos dados de cada projeto, como plantas baixas, plantas de situação, fachadas, e outras informações sobre cada edifício: com base nos anúncios foi realizado um levantamento das informações gráficas de cada projeto/empreendimento, visando reconhecimento visual dos projetos;

3) Organização das informações de cada edifício em fichas de catalogação: as informações gráficas antes identificadas de cada projeto arquitetônico foram organizadas e adequadas às fichas de catalogação, para posterior análise;

4) Análises das informações gerais e específicas de cada edifício quanto ao conforto ambiental, referente ao controle solar e uso da luz natural nas aberturas, ventilação natural e tratamento paisagístico exterior: cada projeto foi analisado nos aspectos antes citados, com base em critérios de adequação ou não:

- Controle solar nas aberturas & Uso da luz natural controlada: para a avaliação da eficiência dos elementos de controle solar fixos, foram definidos ângulos desejáveis de proteção solar segundo cada orientação: norte = a partir de 60°; nordeste = a partir de 50°; leste = a partir de 40°; noroeste = a partir de 50°; oeste = a partir de 30°; sudoeste/ e sudeste/sul = a partir de 30°. Com isto foi possível estimar a profundidade necessária ($P = h/\text{tg } \alpha$) dos ECS fixos, como varandas, sacadas, marquises, beirais, etc. A partir destes ângulos desejáveis, foi definido como situação adequada de proteção solar se os mesmos apresentassem dimensões mínimas da metade destes valores, até o valor final: no caso de uma porta janela com 2,4 m de altura junto a uma sacada para norte, o valor resultante P é de 1,39 m, com valor mínimo de $P = 0,69$ m;

- Ventilação natural cruzada: avaliada a partir da análise da planta baixa com referência a possibilidade de fluxos de ar cruzados dentro do apartamento e a partir da existência de ambientes sem ventilação natural;

- Tratamento paisagístico com sombra arbórea: avaliado com base na existência ou não de arborização junto a pavimento térreo, como parte do paisagismo exterior;

Também foi realizada a avaliação geral de desempenho de cada abertura quanto ao controle de excesso de insolação e luminosidade (A), ventilação natural cruzada (B) e visualização exterior (c), segundo a escala de avaliação adiante apresentado nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Escala quali-quantitativa para avaliação da abertura

PESOS PARA AVALIAÇÃO DE CADA ABERTURA			
ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM
4	3	2	1

Tabela 2 – Escala de pontuação para avaliação do desempenho da abertura

AVALIAÇÃO	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			PONTUAÇÃO TOTAL
	A (insolação e luminosidade)	B (ventilação cruzada)	C (visualização exterior)	
Adequado	3 ou 4	3	3 ou 4	9 a 11 com mínimo de 3 para A
Parcialmente adequado	3	2	3	8 com mínimo de 3 para A
Parcialmente inadequado	2	1	2	5
Inadequado	1	1	1	3

5) Avaliação de cada projeto de edifício e do conjunto da amostra analisada: após a avaliação de cada critério de análise de cada projeto, os mesmos foram organizados no conjunto dos trinta e seis (36) projetos estudados, possibilitando uma visão conjunta dos resultados existentes.

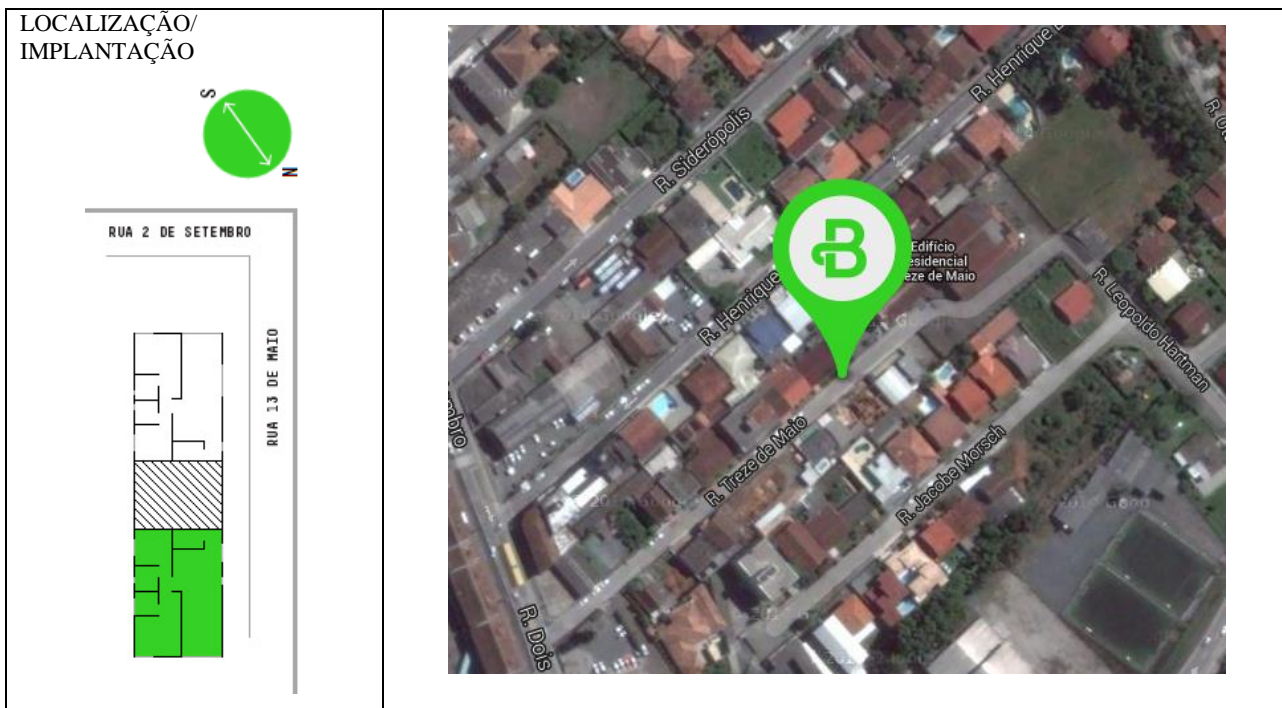
4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados das avaliações realizadas a partir das análises dos projetos das edificações foram agrupados a partir de fichas de catalogação e análise.

A seguir na tabela 3, é apresentado o conteúdo de uma destas fichas de catalogação a título de exemplo (aleatório) para uma das edificações analisadas, face ao limite de tamanho deste documento.

Tabela 3- Exemplo de ficha de catalogação de anúncio de internet

FICHA DE CATALOGAÇÃO: BROOKLYN RESIDENCE	MATERIAL DE DIVULGAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Imobiliária CONEXÃO • Dia: 5/03/2015 • Construtora: Vasselai • Bairro: Itoupava Norte, Rua 13 de maio, 106 • Cidade: Blumenau • <u>Apartamentos:</u> • Área privativa de 124m² 14 pavimentos 	<div style="text-align: center;">  <p>http://www.vasselai.com.br/</p>  <p>PÁGINA RETIRADA DA INTERNET</p> </div>



As plantas baixas de cada apartamento como posicionadas no pavimento tipo são adiante apresentadas na figura 1, entre a área comum do edifício:



Apartamento 1

Apartamento 2

Figura 1- Exemplo das plantas baixas de cada apartamento na posição do pavimento tipo

Adiante na figura 2 é apresentada a vista geral da fachada frontal do Edif. Brooklyn Residence:



Figura 2- Fachada frontal noroeste

Cada pavimento tipo com os respectivos apartamentos foram analisados quanto a insolação a partir do uso do diagrama solar, conforme adiante apresentado na figura 3.

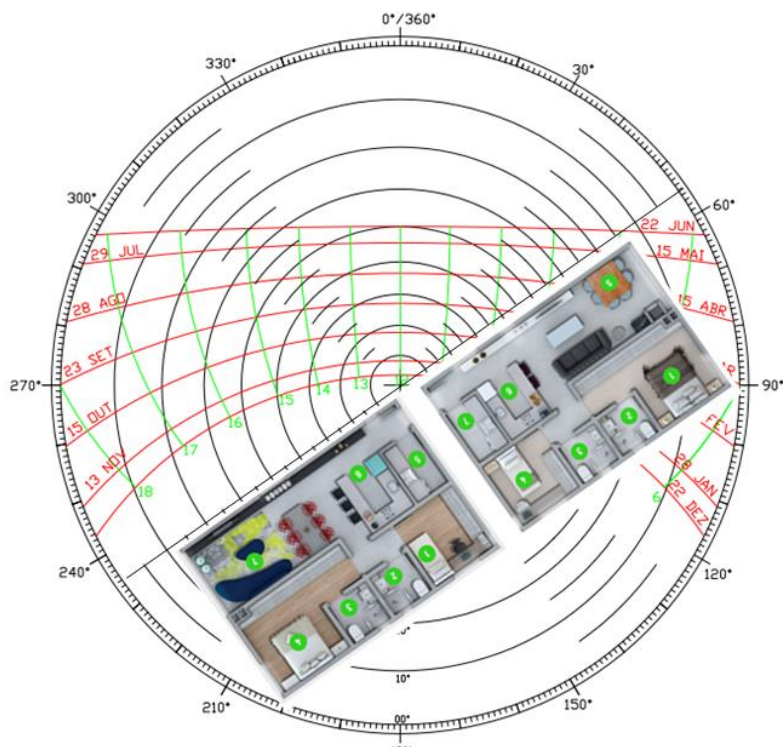


Figura 3- Exemplo de estudo de insolação com uso do diagrama solar para fachada noroeste do pavimento tipo do Edif. Brooklyn Residence

As variáveis de análise controle solar nas aberturas & uso da luz natural controlada, ventilação natural cruzada, e tratamento paisagístico com sombra arbórea, foram analisadas para cada projeto e são adiante apresentadas na tabela 4 para o Edif. Brooklyn Residence.

Tabela 4- Exemplo de ficha de análise de conforto ambiental para apartamento 1

Variáveis de Análise	Descrição nos ambientes de permanência		Avaliação final
<p>Controle solar nas aberturas & Uso da luz natural controlada: existência ou não de ECS (móveis e fixos) e sua respectiva eficiência.</p> <p>ECS móveis = adequado</p> <p>ECS fixos = avaliação segundo ângulos mínimos de proteção solar</p>	<p>Não possui nenhum tipo de ECS para controle solar nas aberturas</p>		Inadequado
<p>Ventilação natural cruzada: possibilidade de fluxos de ar cruzados dentro do apartamento & existência de ambientes sem ventilação natural</p>	<p>VENTILAÇÃO NATURAL CRUZADA:</p> <p>Ambientes de permanência: sala de estar, jantar, cozinha e dormitórios</p>	<p>AMBIENTE SEM VENTILAÇÃO NATURAL:</p> <p>Não possui</p>	Adequado
<p>Tratamento paisagístico com sombra arbórea: arborização junto a pavimento térreo, como parte do paisagismo exterior</p>	<p>Possui pouca arborização no térreo, com grandes áreas livres do terreno pavimentadas</p>		Inadequado

A utilização de elementos de controle solar – ECS nas aberturas dos apartamentos de cada projeto de edifício vertical é adiante apresentada nas tabelas 5 e 6:

Tabela 5- Exemplo das estratégias arquitetônicas de controle solar nas aberturas do Edif. Brooklyn Residence

APARTAMENTO	AMBIENTES	ORIENTAÇÃO	TIPO ECS	MATERIAL/ PROFUNDIDADE	AVALIAÇÃO
Apartamento 1	Setor íntimo	SE/SO	Nenhum	---	Inadequado
	Setor social	NO/SO			Inadequado
Apartamento 2	Setor íntimo	SE/NE	Nenhum	---	Inadequado
	Setor social	NO/NE			Inadequado

Tabela 6- Resumo do Edif. Brooklyn Residence quanto às características de controle solar nas aberturas

CARACTERÍSTICAS DE CONTROLES SOLAR NAS ABERTURAS DA EDIFICAÇÃO	
Número de pavimento tipo	14
Número de apartamentos por pavimento	2
Ambientes de permanência	Três (3): dois dormitórios e sala de estar
Solução majoritária/ ambiente do ECS	Não possui
Percentual de ambientes de permanência com soluções de ECS por apartamento	0%
Percentual total do ambiente de permanência com soluções adequadas de ECS	0%
Percentual de apartamentos com soluções de controle solar no edifício	0%
Percentual de apartamentos com todas as soluções adequadas de controle solar no edifício	0%

Também foi realizada uma avaliação do desempenho geral das aberturas, segundo os três critérios de análise adiante apresentados na tabela 7, para o exemplo do Edif. Brooklyn Residence.

Tabela 7 –Avaliação do desempenho da abertura segundo os critérios de análise A, B e C

DESEMPENHO DAS ABERTURAS	Resultado do Edif. BROOKLYN RESIDENCE
A) Controle de excesso de insolação e de luminosidade	1
B) Ventilação	3
C) Visualização externa	3
Somatório	7

Obs.: o edifício analisado não possui elemento de controle solar móvel – ECS.

Avaliação final: parcialmente inadequado = 7.

Na amostra de estudo foram identificadas somente três (3) edifícios de uso de serviços, sendo os demais de uso residencial. No caso dos edifícios de serviços, não foram identificados vidros especiais para controle solar.

No que se refere ao controle solar nas aberturas, a situação dominante é do uso elementos de controle solar externos do tipo sacadas junto à área social; já no setor íntimo (quartos), em somente 6 projetos existem ECS móveis do tipo persianas externas e 1 com venezianas.

A orientação solar dos edifícios são as mais variadas devido ao tecido urbano existente e o regime fundiário (forma, tamanho dos terrenos e posição da rua).

Adiante na tabela 8 são apresentados os resultados da avaliação do conjunto de trinta e seis (36) projetos de edifícios avaliados segundo os quesitos de: uso de elementos de controle solar nas aberturas, desempenho geral das aberturas (critérios A, B, C), ventilação natural cruzada, tratamento paisagístico com sombra arbórea.

Tabela 8 – Avaliação final do conjunto de projetos de edifícios analisadas

Edifício e Número de Aptos por Pavimento Tipo	Quesitos de Análise			
	Uso de Elementos de Controle Solar nas Aberturas de Ambientes de Permanência	Desempenho Geral das Aberturas: Critérios A, B, C	Ventilação Natural Cruzada	Tratamento paisagístico com sombra arbórea
Brooklyn Residence – 2 aptos	Sem controle (fixo e móvel) = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Adequado
Residencial Belo Monte – 4 aptos	Sem controle (fixo e móvel) = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Inadequado	Inadequado
Dr Hermann Blumenau – 2 aptos	Sem controle = Inadequado Com controle móvel = Adequado (Persiana externa para quartos)	Adequado = 9	Adequado	Parcial Adequado
Le Vigne – 2 aptos	Sem controle (fixo e móvel) = Inadequado Com controle móvel = Adequado (Persiana externa para quartos)	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
Suíça – 4 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Com controle = Adequado (Persiana externa para quartos)	Adequado = 9	Inadequado	Inadequado
Fritz Müller Center – 5 salas comerc.	Com controle = Adequado -Brise Horiz. Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
Ibiza – 8 aptos	Com controle = Adequado- Brise Horiz. Sem controle de ECS móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
Ilha de Tenerife – 2 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
Oregon – 4 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Com controle = Adequado (Persiana externa para quartos)	Parcialmente Inadequado = 7	Inadequado	Parcial Adequado
Porto Belo – 6 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
Saara Ocidental - 4 blocos com 10 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Stella Maris – 4 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado

Ventanas Residencial – 4 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
Villa Maggiore – 4 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
Aruba – 3 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
Gustav Salinger – 4 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Inadequado	Inadequado
Viareggio – 2 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Com controle = Adequado (veneziana para quartos)	Parcialmente Inadequado = 7	Inadequado	Inadequado
Alameda Business – 10 salas comerc.	Sem controle = Inadequado Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Braúnas Residencial – 4 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Bruner Residencial – 8 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Comendador Oswaldo Fiedler – 4 aptos	Com controle = Inadequado (Sacada para salas) Com controle = Adequado (Persiana externa para quartos)	Adequado = 9	Adequado	Inadequado
Dallas – 4 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Terraza – 4 aptos	Com controle = Adequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Edifício Vesúvio – 8 aptos	Com controle = Adequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Flamboyant Residence – 1 apto	Com controle = Adequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
La Spezia Residence – 2 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
Monte Miletto – 2 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Com controle = Adequado (Persiana externa para quartos)	Adequado = 9	Adequado	Inadequado
Morada das Itoupavas – 4 aptos	Com controle = Adequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Parcial Adequado
Panorama – 2 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado

Quinta de Gomariz – 1 apto	Com controle = Adequado – Sacada Com controle = Adequado (Persiana externa para quartos)	Adequado = 9	Adequado	Inadequado
Chateauf-neuf-du-Pape – 4 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Residencial Oxford – 7 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Residencial Renaissance – 2 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Smart – 2 aptos	Com controle = Inadequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Tarumã Office – 12 salas comerc.	Sem controle = Inadequado Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Adequado	Inadequado
Itajubá – 5 aptos	Com controle = Adequado – Sacada Sem controle móvel = Inadequado	Parcialmente Inadequado = 7	Inadequado	Parcial Adequado

Analisando-se os dados da tabela 8 anterior para o conjunto de projetos avaliados para cada um dos quesitos de análise, identificou-se que:

No quesito uso de elementos de controle solar nas aberturas, dos trinta e seis (36) projetos avaliados, quatro (4) não possuem nenhum controle solar nas aberturas; dos trinta e dois (32) projetos restantes com controle solar do tipo fixo ou móvel, somente existe adequação em oito (8) situações de controle fixo e oito (8) situações de controle móvel;

No quesito desempenho geral das aberturas (critérios A, B, C), em somente cinco (5) projetos existe adequação, numa dominância de parcial inadequação nos demais projetos;

No quesito ventilação natural cruzada, existe adequação em trinta (30) projetos;

No quesito tratamento paisagístico com sombra arbórea, existe adequação em somente um (um) projeto, parcial adequação em quatorze (14) projetos, e inadequação em vinte e um (21) projetos.

No que se refere à análise de cada projeto de edificação em relação aos quatro (4) quesitos de análise, nenhum dos trinta e seis (36) projetos avaliados apresentaram adequação em todos quesitos. Existe uma situação de inadequação dominante, na sua maioria devido à ausência de controle solar nas aberturas, ou com controle solar inadequado, ou ainda pouca sombra arbórea no tratamento paisagístico exterior.

As situações de maior adequação ocorreram majoritariamente no quesito ventilação natural cruzada.

5. CONCLUSÕES

Os resultados da análise das estratégias arquitetônicas de conforto ambiental presentes em projetos de edificações verticais localizadas em Blumenau identificaram uma situação de inadequação quanto a maior parte dos quesitos de análise.

O controle solar inadequado ou a ausência deste nas aberturas foi identificado como o maior problema nos projetos avaliados. Atribui-se este mau desempenho devido posturas projetuais inadequadas por parte dos arquitetos na cidade, focadas predominantemente nos resultados funcionais, volumétricos/formais e estéticos dos projetos de arquitetura.

Já a ventilação natural foi o quesito de melhor avaliação, com situação de adequação dominante. Em boa parte isto se deve a requisitos funcionais de planta e programa de necessidades, possibilitando que existam fluxos de ar cruzados a partir de aberturas em setores sociais (salas de estar/jantar) da direção do setor íntimo (quartos), desde que as portas internas estejam abertas.

Esta situação dominante de controle solar inadequado é similar à antes identificada em trabalho já citado realizado na cidade, com somente 67% dos ambientes de permanência dos apartamentos avaliados com existência de elementos de controle solar. Deste percentual citado, somente 37% possuem soluções adequadas e de todos apartamentos analisados, somente 14% possuem todas as soluções arquitetônicas de controle solar adequadas.

O tratamento paisagístico com sombra arbórea junto ao térreo possui uma inadequação majoritária na amostra dos projetos de edifícios analisados, em boa parte por valores culturais locais (da população e dos arquitetos) de considerar a vegetação existente num terreno como um obstáculo à obra (logo, devendo ser retirada por completo), assim como uma visão dominante de paisagismo apenas contemplativo, com apenas colocação de espécies vegetais do tipo gramíneas, forragens e flores (ajardinamento).

O trabalho realizado identificou aspectos negativos dominantes nos projetos de edificações, revelando falhas no projeto de arquitetura na cidade, com pouca atenção para o controle do excesso de insolação nas aberturas e ao tratamento paisagístico com sombra arbórea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FONTENELLE, M.R., CLARO, A., ARAÚJO, B.C.D. **Influência de elementos de proteção solar no conforto lumínico de um edifício residencial multifamiliar em Fortaleza-Ce.** In.: ENCAC – Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e ELACAC - Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, Búzios, RJ, 2011.
- GUTIERREZ, G.C.R., LABAKI, L.C. **Considerações sobre o brise-soleil na arquitetura moderna brasileira.** In.: ENCAC – Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e ELACAC - Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, Maceió, AL, 2005.
- PICCOLI JUNIOR, L.A., LETTI, A.A., HAUSSEN, A.P., BEYER, P.O. **Casa protegida pela terra com energia líquida zero.** In.: ENCAC – Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e ELACAC - Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, Brasília, 2013.
- LIMA, K.M., NOGUEIRA, F.H.S., PASSOS, I.C.S., MAIA, S.S., BITTENCOURT, L.S. **A influência de protetores solares na iluminação natural no edifício sede da Compesa.** In.: ENCAC – Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e ELACAC - Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, Búzios, RJ, 2011.
- MARAGNO, G.V. **Eficiência e forma do brise-soleil na arquitetura de Campo Grande - MS.** In.: ENCAC – Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e ELACAC - Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, São Pedro, SP, 2001.
- ULIANO, Giane, BOGO, Amílcar José. **Análise das estratégias arquitetônicas de controle solar em aberturas de edifícios verticais em Blumenau SC.** In.: XII ENCAC – Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e VIII ELACAC - Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, Brasília, DF, 2013.
- ULIANO, Giane, BOGO, Amílcar José. **Análise das estratégias arquitetônicas de controle solar em edifícios verticais de uso comercial/serviços e residenciais: parte 2 estudo de caso para o centro de Blumenau SC.** In.: XV ENTAC 2014 - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Maceió, AL, 2014.