CARACTERIZAÇÃO DAS TIPOLOGIAS DE JANELAS EM EDIFICAÇÕES COMERCIAIS: VITÓRIA/ES[1]

GHIDETTI, B., Universidade Federal do Espírito Santo, email: bianca_ghidetti2@hotmail.com;
NICO-RODRIGUES, E., Universidade Federal do Espírito Santo, email: ednanr@terra.com.br;
HÜLLE, L., Universidade Federal do Espírito Santo, email: laryssahulle@gmail.com

ABSTRACT

Windows are considered qualifying elements of the physical structure of a building and play a fundamental role in the renovation of indoor air, allowing the use of natural ventilation. With the growth of the construction sector, followed by the emergence of modern technologies, the windows have undergone changes in their use and models, thus varying the materials, shading devices, opening system, dimensions and location. Therefore, the objective of this research was to identify and characterize the types of windows used in commercial buildings, located in the neighborhoods with potential real estate investment in the city of Vitória - ES. For this, the following methodological steps were used: definition of the area; field survey; analysis of data obtained and characterization of the observed windows. The field survey used as an auxiliary tool a table of typologies of windows, containing the model and physical characteristics. As a result, a diversity of windows that vary in the model and materials was obtained. In addition, it was possible to highlight that the window typology is determinant for its usability, as well as the adequacy of air movement and thermal comfort levels, it also contributes to the reduction of energy consumption in commercial buildings.

***Keywords**: Commercial Buildings, Windows, Thermal Comfort.*

1 INTRODUÇÃO

Alguns fatores são de fundamental importância para a obtenção de melhores condições de conforto e consequentemente um desempenho satisfatório do edifício, dentre eles tem-se: as soluções projetuais e as tecnologias construtivas. Assim, o uso de estratégias passivas para a melhoria da qualidade do ambiente interno está vinculado, entre outras diretrizes, ao uso adequado de modelos de janelas.

A janela evoluiu de acordo com a necessidade de domínio do meio externo e a descoberta de novos espaços internos contribuindo para trocas térmicas, acústicas e luminosas, resultando na qualidade estética e funcional do edifício. As mudanças ocorridas nas técnicas construtivas proporcionaram a criação de modelos de janelas que permitiram utilizar a iluminação e a ventilação natural de forma diferenciada.

Segundo Jonsson e Ross (2010) as janelas representam uma parte da envoltória do edifício que interferem nas condições térmicas internas, assim como também são responsáveis por grande parte das perdas e ganhos de calor no ambiente. Utilizar condicionantes naturais como estratégias para a

1 GHIDETTI, B; NICO-RODRIGUES, E., HÜLLE, L., Caracterização das Tipologias de Janelas em Edificações Comerciais: Vitória/Es. In: XVII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ENTAC, 2018, 17., Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

redução do consumo de energia, pode resultar na melhoria das condições térmicas do ambiente, garantindo benefícios ao uso das edificações. Sendo assim, a ventilação e iluminação natural obtida por meio de janelas dimensionadas corretamente, é uma técnica atribuída principalmente em espaços de habitação, mas que está sendo estudada em ambientes comerciais.

Dentro deste contexto, as características das janelas podem ser consideradas como fator influenciador no desempenho da edificação. Ressalta-se que atualmente, a escolha dos modelos de janelas não considera todos os aspectos funcionais definidos para a mesma, sendo baseadas no modelo mais comercializado, no custo e no tipo de edificação, sem relacionar a mesma com o desempenho térmico a ser obtido. Para Lima e Caram (2015) o percentual de área de janela na fachada, as propriedades do envidraçamento e propriedades do sistema de proteção solar, são características frequentes nas avaliações e que auxiliam em processos decisórios de projeto.

Segundo Albatici e Passerini (2011) é de extrema importância a escolha adequada dos modelos de janelas – considerando a forma, o tipo de vidro, os elementos vazados e os dispositivos de sombra – que estão relacionadas às condicionantes climáticas, impactando no consumo de energia da edificação, bem como no conforto térmico. Em climas quentes o resfriamento representa a maior parcela do consumo de energia em edifícios comerciais (FASI; BUDAIWI, 2015). Para Nicol e Humphreys (2002) a qualidade do ambiente interno das edificações é condicionante importante no consumo de energia, na qualidade de vida do usuário e na sustentabilidade, observando o uso de energia e a operação do edifício.

É importante ressaltar que há um incentivo para a utilização de mecanismos que possibilitam a ventilação natural nas edificações comerciais, objetivando promover a redução da carga térmica e, consequentemente, reduzir o consumo de energia. Porém, a ventilação natural obtida por aberturas nas fachadas possui aplicação limitada a alguns climas e tipos de edifícios, por razões termicamente confortáveis (RUPP; GHISI, 2013). Porém, a cultura do ambiente climatizado de forma artificial, utilizado em edifícios comerciais com o uso de cortinas de vidro, muitas vezes intitulado como símbolo de poder, impede o uso adequado de janelas, assim como materiais que proporcionem maior ventilação e conforto térmico (MAIOLI, et al., 2016).

2 OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa foi identificar e caracterizar os tipos de janelas utilizadas em edificações comerciais localizadas nos bairros com este uso na cidade de Vitória, Espírito Santo.

3 METODOLOGIA

Foram utilizados três procedimentos metodológicos: 1º - definição da área amostral; 2º - levantamento de campo; e 3º – análise de dados e

caracterização das janelas.

3.1 Definição da área amostral

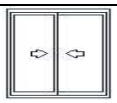
A definição da área amostral adotou os seguintes critérios: – locais com crescimento na área da construção civil (uso comercial); e - áreas com adensamento de uso comercial, segundo Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Espírito Santo (SINDUSCON-ES).

Dentre os 79 bairros que compõe a cidade de Vitória foram definidos 7 bairros de acordo com os critérios adotados: Barro Vermelho, Enseada do Suá, Praia do Canto, Praia do Suá, Santa Helena, Santa Luiza e Santa Lúcia.

3.2 Levantamento de campo

Para a coleta de dados foi utilizado o site Google *Maps* no modo satélite, como instrumento auxiliador para a obtenção das informações. Inicialmente foi acessada a página do *Google Maps* localizando os bairros definidos para a área amostral. Com o modo *street view* do *Google Maps* e o Quadro 1, que direcionou a observação das caraterísticas das janelas, foi possível observar os modelos de janelas utilizados nas edificações comerciais.

Quadro 1 – Modelo de classificação das janelas quanto à localização e tipologia

MODELO		CARACTERÍSTICAS	QUANTIDADE DE JANELAS							QDADE	QDADE	Sistemas de aberturas
			Bairros							**Por material**	**Por tipos**	
	A1	Alumínio natural/vidro incolor										Correr
	A2	Alumínio branco/vidro incolor										

Fonte: Os autores

Para a caracterização das janelas foram observados o sistema de abertura, o modelo e o tipo de material (do marco e do pano). De acordo com NBR 10.820 (ASSOCIAÇÃO..., 1989) o elemento janela é composto por: marco, formado por montantes e travessas; folhas, que consistem na parte fixa ou móvel da janela onde são fixados os panos; e os panos, que são os elementos destinados à vedação, geralmente constituídas por vidros, venezianas, persianas e outros.

3.3 Análise de dados e caracterização das janelas

Os dados obtidos do levantamento de campo foram organizados em quadros, quantificando modelos por bairros e caracterizando cada janela, bem como gráficos, que compararam os percentuais de cada modelo de janela e a característica do modelo. A análise dos dados determinou os materiais, sistemas e modelos de janelas mais utilizados na região amostral.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Destaca-se que a pesquisa objetivou caracterizar modelos de janelas utilizadas em edificações comerciais de Vitória, não sendo neste momento observada características como: posição, dimensionamento e percentuais de envidraçamento, que também são fatores importantes no condicionamento ambiental e desempenho do edifício.

Para a identificação dos modelos foram observados 218 edifícios comerciais, dentre as quais categorizou 34 modelos de janelas, que diferenciam na composição dos caixilhos e nos sistemas de abertura. As diferenças observadas referem-se apenas ao modelo de janela, sendo que cada modelo tem componentes distintos, tais como material (alumínio ou madeira); a cor do vidro; a cor do alumínio; o sistema de abertura e a composição das folhas. O quadro 2 sintetiza o quantitativo de janelas e os modelos observados em cada bairro.

Quadro 2 – Quantificação das janelas e tipos

BAIRRO	BARRO VERMELHO	ENSEADA	PRAIA DO CANTO	PRAIA DO SUÁ	SANTA HELENA	SANTA LUIZA	SANTA LÚCIA
QUANTIDADE DE JANELAS E EDIFÍCIOS	25	21	29	37	11	23	72
TIPOS	13	6	11	16	7	11	10

Fonte: Os autores

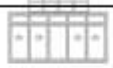
Destaca-se que o Bairro Enseada caracterizado de uso comercial e tendo poucas áreas destinadas a edificações residenciais, o número de modelos de janelas é pequeno, o que reforça a predominância de um conceito de arquitetura voltado a repetição soluções, ditos como característico de edifícios comerciais.

Para melhor identificar os diferentes modelos observados, foram adotadas abreviações caracterizando cada uma, como exemplo: Modelo 1 – M1; Modelo 2 – M2 e para todas as 34 janelas diferentes caracterizadas no Quadro 3. Destaca-se que a ordem de caracterização não corresponde ao modelo mais utilizado em ordem decrescente.

Quadro 3 – Caracterização dos modelos das janelas

MODELO		CARACTERÍSTICAS
M1		Marco com um caixilho, duas folhas no sistema de correr
M2		Marco com dois caixilhos, um com duas folhas no sistema de correr e o outro superior no sistema maxim-ar

M3		Marco com quotro caixilhos, um com duos fO:hos fixos e duos no sistema de *corret.* ovtros tr& superiores, sendo um fixo e outros dais no sistemo maxim-er
M4		Marco com dais coixilhos, um com duos folhos no sistemo de correr e o ovtro inferior fixo
M5		Marco com um coixilho, quatro folhos fixes e duos no sistema de correr
M6		Marco com dais coixilhos. um com duos folhos no sistemo de correr e o ovtro superior fixo
M7		Marco com dais coixilhos. um com vmo folhc no sistemo maxim-or, e outro inferior fixo
M8		Marco com tres caixilhos, um com duos fcihos no sistema de corret. outros dois localizados no r;orte svperi-or e inferior fixes
M9		Marco com tres caixilhos, um com duos fd.hos fixes e duos no sistemo de correr, ovtros dais k>=olizados no porte ruperior e inferior fixes
M10		Marco com tres caixilhos, um com duos fcihos fixes e duos no sistemo de correr, ovtro superior com po nos de veneziono, e outro inferior fixo
M11		Marco com tres coixilhos, um com umo folha no sistemo maxim-a:r e outros dais localizados no porte svperi-or e inferior fixes
M12		Marco com dois coixilhos no sistemo moxi or
M13		Marco com um coixilho, com umo folha fixo e duos m6veis no sistemo de c-orrer
M14		Marco com dois coixilhos. um com duos folhas fixes e duos no sistemo de correr. outro inferior fixo
M15		Marco com dois coixilhos. um com duos folhas fixes e duos no sistemo de correr. outro superior, com ponos de veneziono
M16		Marco com tres coixilhos, um com duos fcihos no sistemo de corret. outros dois latetois, com pones de veneziono
M17		Marco com quotro coixilhos, um com duos fothos fixos e duos no sistemo de corret. outros tr& infetiores, sendo um fixo e outros dois no sistemo moxim-ar
M18		Marco com dois coixilhos. um com duos folhas fixes e duos no sistemo de correr. outro superior fixo
M19		Marco com um coixilho, com dvas fcihos fixes e duos no sistemo de correr
M20		Marco com dois coixilhos. um com umo folhc fixo e duos no sistemo de corret. outro su'lPlior fixo
M21		Marco com dois coixilhos. um com umo folhc fixo e duos no sistemo de corret. outro superior fixo
M22		Marco com um coixilho com umo folha no sistemo maxim-or
M23		Marco com dois coixilhos. um com duos folhas fixes e duos no sistemo de correr. outro inferior fixo
M24		Marco com dois coixilhos. um com umo folhc no sistemo maxim-or, outro superior fixo
M25		Marco com dois coixilhos. um com duos folhas m6veis no sistemo de obtir, com panos de vidro e veneziono, ovtro superior fixo
M26		Marco com dois coixilhos. um com duos folhas fixes e duos no sistemo de correr. ovtro su oerior fixo
M27		Marco com um coixilho com tr& folhas em veneziona no sistemo de obir comorOo
M28		Marco com tres coixilhos, um com quatro folhas no sistema de correr. ovtros dois latetais, com cones em veneziana

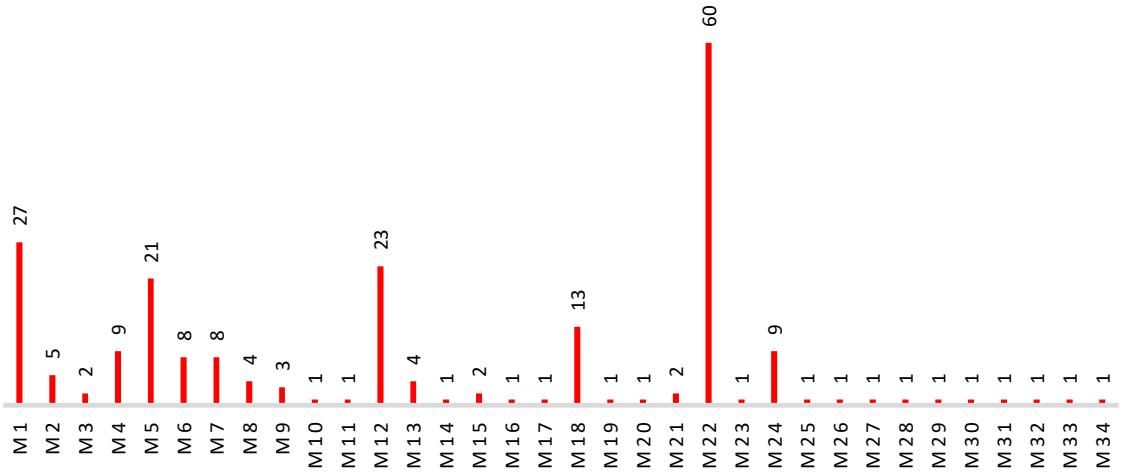
M29		Marco com um caixilho, quatro folhas, sendo duas no sistema de abrir com panos de vidro e duas fixas com panos em veneziana
M30		Marco com dois caixilhos, um interno com duas folhas em panos de vidro no sistema de abrir, e outro externo com quatro folhas com panos em veneziana, sendo dois fixos e dois no sistema de abrir
M31		Marco com um caixilho com duas folhas fixas e duas no sistema de correr
M32		Marco com dois caixilhos, um com cinco folhas no sistema de correr, outro superior fixo
M33		Marco com dois caixilhos, um com seis folhas no sistema de correr, outro superior fixo
M34		Marco com dois caixilhos, um com cinco folhas no sistema de correr, outro inferior fixo

Fonte: Os autores

Ressalta-se que os modelos apresentados no Quadro 2 possui uma variação expressiva de componentes e composições de aberturas, que foi determinado principalmente pelos bairros mais antigos, em que o conceito utilizado para o edifício segue em linhas gerais ao estilo conservador.

No Gráfico 1 foram representados a quantidade de janelas observadas em cada um dos 34 modelos.

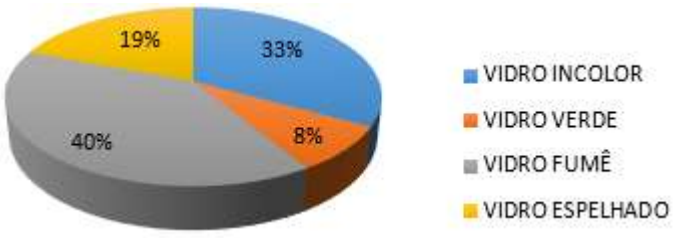
Gráfico 1 – Quantidade de janelas por modelo



Fonte: Os autores

Também foi possível visualizar as cores de vidro mais utilizadas o fumê e o incolor, encontrando-se também vidros espelhados e da cor verde, conforme Gráfico 2.

Gráfico 2 – Variação da cor do vidro



Fonte: Os autores

Ao avaliar o material utilizado nos quadros e folhas, temos a predominância do alumínio, mas também foram encontradas janelas em madeira, principalmente em edificações mais antigas (Gráfico 3). O uso acentuado do alumínio está relacionado ao custo, manutenção, durabilidade, concepção volumétrica e oferta de mercado.

É importante destacar que a cidade de Vitória é uma ilha, onde sua proximidade com o mar induz a utilização de materiais com maior resistência à névoa salina. Quanto à cor do alumínio houve uma variação dentre quatro opções, sendo o alumínio natural o mais utilizado, seguido do preto, geralmente utilizado com vidro na cor fumê, e depois o branco e o bronze (Gráfico 3).

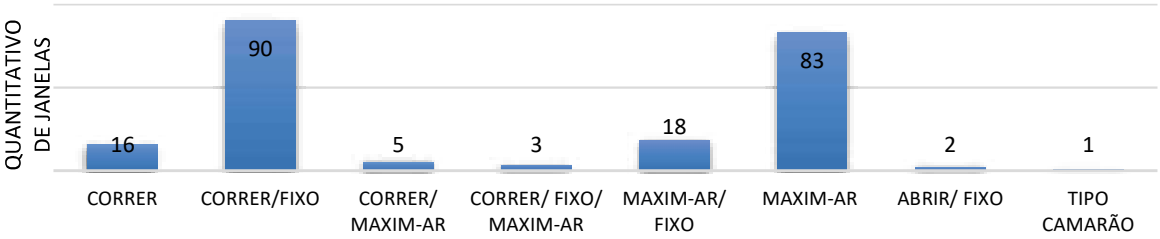
Gráfico 3 – Variação do material do marco e cor do alumínio



Fonte: Os autores

Os sistemas de abertura mais encontrados dentre as 218 janelas observadas foram: primeiro o sistema de correr com parte da estrutura da janela fixa, depois o modelo maxim-ar, seguido do modelo maxim-ar com parte fixa, conforme Gráfico 4.

Gráfico 4 – Variação dos sistemas de aberturas das janelas



Fonte: Os autores

A metodologia utilizada permitiu identificar as aberturas e os componentes utilizados, como o material do caixilho, panos e folhas, permitindo uma análise futura das deficiências relacionadas a iluminação e ventilação natural.

Os resultados obtidos na pesquisa demostraram que a janela mais utilizada foi o modelo com marco de um caixilho, uma folha com pano de vidro no sistema maxim-ar, conforme modelo M22 do Quadro 3. Sendo que houve uma acentuada variação dentre os modelos do sistema de abertura de correr com parte fixa, diferente do sistema de abertura maxim-ar, comumente utilizado em fachadas com pele de vidro.

O vidro fumê foi o mais utilizado nas janelas observadas, geralmente é especificado com a função de diminuir a luminância no espaço, que tem sua função atingida quando a janela está fechada, resultando no impedimento da ventilação natural e obstruindo a utilização da iluminação natural.

Dentre todos os modelos de janelas não foram observados componentes que permitissem o sombreamento das superfícies, sem a necessidade do fechamento das janelas para o uso de cortinas ou brises.

A maior parte dos modelos observados não permitiam abertura total do vão, com percentuais de abertura de até 50%. Esse fato resulta na limitação de área de janela disponível para a entrada de ventilação, podendo prejudicar o conforto térmico e o desempenho no ambiente de trabalho.

5 CONCLUSÕES

A caracterização das janelas identificou que a tipologia mais utilizada na região de estudo, foi o modelo de janela com sistema de abertura maxim-ar e um pano de vidro, sendo considerado como resultado de um processo, que induz à utilização de componentes construtivos com propriedades, que não favorecem um desempenho satisfatório, apenas com facilidade na concepção estética e no possível custo benefício, resultando em consequências no conforto.

Os resultados mostram que a maior parte dos modelos utilizados não é adequado às condições climáticas de Vitória, visto que a ausência de componentes de sombreamento ou até mesmo o uso de elementos que permitem a ventilação constante e que favorecem o uso da iluminação natural são fatores essenciais para a composição de ambientes termicamente mais confortáveis.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPES (Fundo de Apoio a Pesquisa do Espírito Santo).

REFERÊNCIAS

ALBATICI, R.; PASSERINI, F. Bioclimatic Design of Buildings Considering Heating Requirements in Italian Climatic Conditions: a simplified approach. Building and Environment, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.820:** Caixilho para edificação – Janela. Rio de Janeiro, 1989.

FASI, M. A.; BUDAIWI, I. M. Energy Performance of Windows in Office Buildings Considering Daylight Integration and Visual Comfort in Hot Climates. **Energy and Buildings**, v. 108, p.307-316, 2015.

JONSSON, A.; ROSS, A. Evaluation of control strategies for diferente smart window combinations using computer simulations. **Solar Energy**, 2010.