



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PARA JANELAS EM RESIDÊNCIAS MULTIFAMILIARES EM VITÓRIA-ES: ÊNFASE NO CONFORTO PROPORCIONADO PELA VENTILAÇÃO

Edna Aparecida Nico-Rodrigues (1); Cristina Engel de Alvarez (2)

- (1) Laboratório de Planejamento e Projetos – Centro de Artes – Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil – email: ednanr@terra.com.br
(2) Laboratório de Planejamento e Projetos – Centro de Artes – Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil – email: cristinaengel@pq.cnpq.br

RESUMO

Em função da evolução e do surgimento de tecnologias e de novos materiais para os componentes do invólucro da edificação, as janelas, como um desses componentes, teve suas tipologias modificadas ao longo do tempo e novos conceitos para as aberturas foram estabelecidos como determinantes na concepção arquitetônica. A pesquisa desenvolvida teve por **objetivo**, entre outros, o desenvolvimento de uma metodologia para a avaliação de eficiência das janelas, passível de ser realizada sem o uso de simuladores e elaborada a partir do nível de satisfação do usuário em relação ao conforto térmico considerando a ventilação como o principal elemento de análise. A **metodologia** propõe uma sistematização comparativa dos dados considerando: 1) as tipologias de janelas comumente utilizadas em residências multifamiliares na cidade de Vitória; e 2). tipologias que detenham as recomendações propostas pelas diretrizes bioclimáticas para o desenho de janelas eficientes no contexto das características ambientais locais. Inicialmente, foram selecionadas algumas edificações considerando as características ambientais previamente definidas e, como instrumento de análise, foi elaborado um questionário que foi aplicado junto aos usuários, direcionando as perguntas principalmente para os aspectos relacionados ao conforto térmico proporcionado pela ventilação natural através das janelas de suas residências. A esses questionários, foram associados fichamentos técnicos, objetivando registrar as características funcionais das tipologias de janelas através da análise e avaliação em relação aos índices atribuídos no Código de Obras e Edificações da Prefeitura Municipal de Vitória. Para a representação dos dados coletados através dos questionários, foram adotadas tabelas policromáticas que demonstraram com clareza, os aspectos relacionados à satisfação do usuário. O **resultado** da aplicação da metodologia demonstrou a viabilidade no uso não somente para avaliação de janelas, como para outros elementos arquitetônicos, bem como as dificuldades quando são envolvidos os usuários no processo de qualificação.

Palavras chave: metodologia; janela; avaliação de desempenho, satisfação do usuário.

1 INTRODUÇÃO

A determinação de uma metodologia para avaliar o comportamento de elementos construtivos nas edificações direcionou a pesquisa para a busca de processos que instrumentassem a comprovação dos resultados focando, especificamente, a satisfação do usuário em relação ao conforto térmico, proporcionado pela ventilação natural obtida através de tipologias de janelas disponíveis no mercado, no âmbito da cidade de Vitória (ES). Para Alvarez (2003, p. 44), “[...] em arquitetura, a comprovação dos resultados ocorre efetivamente pelo uso e, eventualmente, por métodos específicos de aferição, como na Metodologia de Avaliação Pós-Ocupação, por exemplo (Ornstein e Romero, 1992). Também deve ser considerado que ocorre, com maior frequência do que o desejável, a adaptação do usuário ao edifício, dificultando a efetiva avaliação dos resultados”.

Considerando o que afirma Lamberts, Dutra e Pereira (2004) segundo o qual conforto é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa, qualquer metodologia de avaliação nessa área específica deve, sempre que possível, envolver o usuário e suas formas de percepção. Na tentativa de atingir o conforto térmico no interior dos ambientes, há um fator importante, que consiste na associação de variáveis físicas, fisiológicas e externas, que definem as condições para a habitabilidade do ser humano. Dentre as variáveis primordiais para o conforto térmico do ser humano, a ventilação natural possui uma parte significativa, quando se trata de menor consumo de energia nos edifícios, em clima tropical. A utilização da ventilação natural para amenizar o desconforto térmico é resultado da adoção de elementos construtivos adequados, tecnologias apropriadas e o aproveitamento dos condicionantes climáticos e topográficos de cada região na concepção das edificações, o que ressalta a importância da ventilação natural como método eficiente de abrandamento da condição de calor.

Para Corbella e Yannas (2003), Mermet (2005) e Bittencourt e Cândido (2006) algumas estratégias são fundamentais na fase de projeto visando alcançar o conforto térmico no interior das edificações, através do planejamento da ventilação: identificar a direção e intensidade dos ventos noturnos e sua frequência no período quente; determinar as intervenções urbanas do entorno que influenciarão na intensidade e direção do vento; avaliar a dimensão e a forma das construções, beirais e inclinações das coberturas que irão interferir na trajetória do ar; determinar a existência de grandes aberturas de entrada e de saída, acentuando o movimento do ar; definir e localizar a tipologia adequada das aberturas de entrada de ar; observar a existência de vegetação no entorno; observar a existência de elementos arquitetônicos nas proximidades das aberturas; e definir a distribuição interna do edifício de acordo com a provável trajetória do ar em movimento.

A tipologia adequada de janela para permitir o controle de vazão e da direção do fluxo do ar determinando os parâmetros para o bom desempenho, com relação à ventilação, pode ser definida pelas características: o dimensionamento das entradas e saídas (ventilação cruzada); o posicionamento das janelas em relação aos ventos dominantes; e o tipo de janela, que inclui aspectos como a área útil para a passagem de ar, a possibilidade de controle da passagem e o direcionamento do fluxo do ar, e a possibilidade de separação dos fluxos de ar quente e frio (AKUTSU, VITTORINO, 1995).

Esta pesquisa avalia a janela enquanto um dos elementos fundamentais do processo construtivo que determinam o conforto térmico nas edificações, principalmente através da sensação térmica experimentada pelos usuários. Ressalta-se, que os inúmeros modelos tipológicos oferecidos pelo mercado e as inovações tecnológicas voltadas para a construção civil, configuram a janela como um dos elementos que definem o espaço arquitetônico e as interferências térmicas do ambiente.

Destaca-se que a região onde está localizada a cidade de Vitória é beneficiada por ventos predominantes para o quadrante nordeste (NE) em grande parte do ano, com temperaturas médias variando entre 14°C e 33°C e umidades relativas superiores a 50%. Segundo Lamberts, Dutra e Pereira (2004) a região possui um percentual de desconforto na ordem de 82,1% de horas do ano, sendo que 64% referem-se ao calor e 18% referem-se ao frio, recomendando para o alcance do conforto térmico, o aproveitamento da ventilação natural que atenua o desconforto em até 61% das horas do ano, considerando as interseções entre estratégias.

2 OBJETIVO

Tendo por objeto de análise a avaliação de eficiência de tipologias de janelas disponíveis no mercado de Vitória (ES), o objetivo da pesquisa foi desenvolver um processo de avaliação, considerando a sensação do usuário e seu equivalente nível de satisfação, passível de ser realizada sem o uso de simuladores ou medições *in loco*.

3 METODOLOGIA

O método adotou por princípio básico de avaliação, quantificar a satisfação do usuário através de questões qualitativas com fatores mensuráveis intangíveis em relação ao conforto térmico, utilizando um modelo de pesquisa voltado para a observação dos fatos e de dados coletados através de questionários e fichamentos técnicos, considerando, nesta etapa de trabalho, apenas as sensações do usuário em relação ao conforto térmico proporcionado pela ventilação natural oriunda da tipologia de janela da residência. Para o desenvolvimento do processo definiu-se trabalhar com resultados comparativos, e dessa forma, foram escolhidas edificações com similaridade nas seguintes características: localização em relação à orientação geográfica; relevo; entorno (vegetação, largura de logradouro público, edificações ao redor); a cor e a altura; e edificações habitacionais multifamiliares. Destaca-se que o limite geográfico para a escolha das unidades avaliada foi o município de Vitória (ES).

A proposta metodológica para avaliação foi conduzida em três etapas. Na **primeira**, foi efetuada a escolha das tipologias de janelas mais utilizadas nas edificações habitacionais multifamiliares, através de uma pesquisa de observação nos bairros da cidade, que conduziram à seleção de duas tipologias a serem avaliadas, sendo a primeira - **MODELO A** - (Figura 1) -, um tipo de janela mais comumente utilizado e sem elemento vazante do tipo veneziana; e a segunda, como tipologia comparativa, uma janela com componentes baseados nas diretrizes bioclimáticas para o conforto térmico, também encontrada, com menor frequência, em habitações multifamiliares,, sendo esta denominada **MODELO B** - (Figura 1). As principais características dos modelos são: o MODELO A - composta por um caixilho com sistema de correr de duas folhas em alumínio natural e vidro incolor; e o MODELO B - composta por um caixilho com sistema de correr de três folhas em alumínio anodizado preto, sendo uma folha com vidro fumê, outra com elemento vazante do tipo veneziana (permite a passagem do vento) e a terceira com perfis iguais ao do caixilho veneziana, porém estanques (sem abertura para a passagem do vento).



Figura 1: À esquerda, planta baixa esquemática do Edifício 01 e o MODELO A de janela e, à direita, planta baixa esquemática do Edifício 02 e o MODELO B de janela. Com ênfase para os ambientes de longa permanência avaliados.

Objetivando obter dados mais significativos para a pesquisa, optou-se por analisar as janelas localizadas nos ambientes identificados pelo Código de Obras e Edificações da Prefeitura Municipal de Vitória (1998) como locais de longa permanência e, conseqüentemente, locais onde o conforto térmico deve ser o mais eficiente possível, como nos ambientes sala de estar/jantar e quarto de casal.

Na **segunda etapa**, referente à pesquisa de campo, foram elaborados dois instrumentos para a obtenção dos dados: os questionários e os fichamentos técnicos. Para o questionário, constituído de perguntas diretas e indiretas, foi realizado um pré-teste objetivando avaliar o grau de confiabilidade e adequabilidade. O resultado do teste demonstrou, entre outros aspectos, que o usuário em geral não tem conhecimento sobre o elemento janela, seja em relação às suas características técnicas e construtivas, seja em relação às tipologias e tecnologias existentes no mercado e conseqüentes potencialidades e restrições de uso. Objetivando ampliar a eficácia e validade dos questionários, o mesmo foi reestruturado levando-se em consideração os tipos, a ordem, os grupos de perguntas e a formulação das mesmas, alterando-se o foco de algumas questões, desenvolvendo categorias de objetivos e acrescentando novos questionamentos que possibilitaram resultados mais eficientes.

O formulário técnico foi elaborado para nortear a avaliação realizada pelo pesquisador em sua visita ao local e obter dados dos mesmos ambientes das edificações em que os usuários responderam aos questionários, objetivando principalmente proceder uma avaliação técnica do elemento janela em relação aos seguintes aspectos: tipológicos, de suporte, de estanqueidade (chuva, sons e poluição), e de utilização em relação à legislação vigente. Destaca-se que a metodologia adotada para a elaboração do questionário foi através da elaboração preliminar dos aspectos que seriam importantes para a avaliação final, ou seja, partiu-se das respostas (informações) necessárias para a elaboração das perguntas adequadas. O fichamento técnico, realizado através da observação *in loco*, funcionou como suporte para a avaliação e entendimento das questões abordadas junto aos usuários, bem como para a averiguação dos itens relacionados à legislação municipal e às diretrizes bioclimáticas oriundas do desempenho dos componentes, visto que não há uma norma brasileira específica sobre o desempenho das janelas em relação ao conforto térmico.





Na **terceira etapa**, para a sistematização das informações coletadas, foi elaborado um método representativo para as respostas obtidas no questionário, através da adoção de cores, valores e símbolos geométricos para os aspectos qualitativos da pesquisa (LPP-UFES, 2006) com o objetivo de proporcionar leitura rápida e conclusiva sobre o desempenho do elemento analisado. Para a análise e representação dos resultados obtidos nos fichamentos técnicos, foram elaboradas tabelas com os índices comparativos.

A interpretação dos resultados referentes aos aspectos avaliados nos questionários foram realizadas em 4 etapas, conforme a seguir detalhado:

I - Para a representação dos aspectos qualitativos foram adotados cores para cada conceito, de acordo com sua representatividade, ou seja, os tons azuis e verdes, pela sensação emitida de aprovação (cores frias); e amarelo e vermelho pela sensação emitida de perigo ou desconforto (cores quentes). Optou-se por respostas diretas e os conceitos qualitativos expressos através de valores, variando de 4 (quatro) para a melhor condição, até 1 (um) para a pior condição (Tabela 1);

II - Foram definidos símbolos, pesos e dimensões sistematizando qualitativamente os conceitos da avaliação. Os conceitos tiveram pesos variando de 2 (dois) para os critérios mais relevantes na determinação dos objetivos propostos pela pesquisa e relacionados com o objeto de estudo, até ½(meio) para o de menor relevância em relação aos objetivos da pesquisa (LPP-UFES, 2006), conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 1: Conceitos de avaliação correlacionados ao aspecto de conforto térmico.

CORES	CONDIÇÃO	VALORES
	EXCELENTE	4
	BOA	3
	RUIM	2
	PÉSSIMA	1

Fonte: Adaptado de LPP-UFES, 2006.

Tabela 2: Pesos e dimensões para os conceitos.

PESOS	DIMENSÕES	RELEVÂNCIA
[2]	●	Questões relacionadas diretamente ao objeto de estudo
[1]	●	Questões que não interferem diretamente, mas que possuem aspectos relevantes ao entendimento do todo
[1/2]	●	Questões que apresentam relevância pequena e que auxiliam nas conclusões finais

Fonte: Adaptado de LPP-UFES, 2006.

Não foram adotados valores nulos ou de abstenção, pois os elementos a serem analisados fazem parte da estrutura do objeto de estudo, não sendo possível o funcionamento das janelas sem seus componentes. O resultado visual dos dados definiu uma tabela policromática que hierarquizou as questões através dos pontos de maior importância para a pesquisa objetivando demonstrar, com maior clareza, as deficiências e as potencialidades observadas durante o processo da pesquisa de campo.

III - Foram definidos para cada questão os pesos considerando o grau de importância de cada pergunta. Algumas questões abordadas junto aos usuários não tiveram atribuição de pesos, pois as mesmas tiveram relevância somente para a interpretação das sensações dos usuários, como por exemplo, a idade e o sexo do respondente, cuja sensibilidade pode ser bastante diferenciada em relação a essas variáveis. Os pesos adotados para cada critério de análise encontram-se detalhados na Tabela 3.

Tabela 3: Pesos adotados para cada questão do questionário dos usuários.

CRITÉRIOS		DIRETRIZES	PESOS
Ventilação Natural [2]		Condições térmicas do ambiente quando as janelas estão fechadas	[1]
		Conforto térmico do ambiente no período de inverno	[1/2]
		Uso do ventilador para os dois ambientes	[1]
		Apartamento ventilado	[2]
		Conforto térmico do ambiente no período do verão	[2]
		Segurança da janela com o uso de elementos vazantes para os dois ambientes	[1/2]
Estratégia construtiva [1/2]		Distribuição interna da edificação definindo as dimensões dos ambientes	[1/2]
Tipologia [2]	Elementos vazantes	Existência de elementos vazantes e com regulagem	[2]
	Dimensionamento	Sistema de abertura determinando a área de ventilação para os dois ambientes	[2]
Função da janela [1]	Estanqueidade	Ruídos e assovios com a ação de ventania para os dois ambientes	[1]
		Ação de chuvas de vento para os dois ambientes	[1]
		Penetração de pó para os dois ambientes	[1]
		Ruídos externos ao ambiente para os dois ambientes	[1]
	Composição estética	Estética do edifício com as tipologias de janelas	[1/2]
	Contato visual	Contato visual relacionado à dimensão da janela para os dois ambientes	[1/2]

IV - Foram adotados procedimentos estatísticos objetivando a obtenção de resultados finais numéricos. Os dados provenientes da tabela policromática (qualitativos) foram convertidos em valores (quantitativos) utilizando-se a média aritmética ponderada para a obtenção dos resultados referentes às colunas, que multiplicado pelo peso dado ao critério, definiram o resultado parcial. O resultado final foi obtido através da média aritmética simples dos resultados dos apartamentos. Os intervalos numéricos para os resultados estão representados na Figura 2.

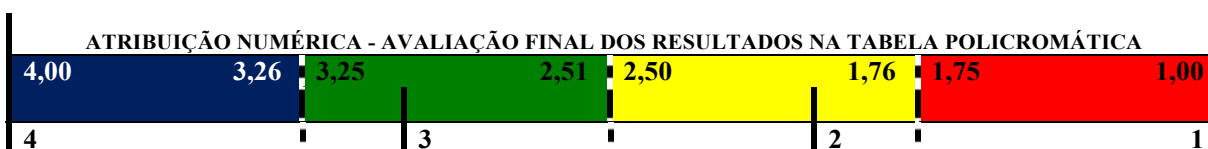


Figura 2: Intervalos referenciais para a verificação dos resultados na tabela policromática.

Os fichamentos técnicos tiveram como objetivo identificar as condições de projeto e do objeto (janela) executado, adotando como parâmetro de avaliação a norma NBR 15220-3; o Código de Obras e Edificações da Prefeitura Municipal de Vitória (1998); e as diretrizes apresentadas pelo Modelo de Elaboração de Códigos de Obras e Edificações (1997). Também, foram avaliados os aspectos relativos às diretrizes bioclimáticas, tipológicas, de suporte, de estanqueidade e uma tabela com a descrição das características físicas tais como: dimensões, área da janela, tipologia, percentuais em relação à área de piso e de parede e as taxas normativas referentes à edificação e as janelas. Adicionalmente, as

avaliações técnicas possibilitaram a resolução de dados (respostas) conflitantes dos usuários.

A pesquisa foi realizada em duas edificações habitacionais multifamiliares representando as duas tipologias de janelas selecionadas. Foram selecionados nove apartamentos para o MODELO A e também nove para o MODELO B.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Os dados coletados através da pesquisa de campo foram analisados através de duas etapas:

I - Análise técnica do fichamento técnico com a descrição das características físicas e normativas referentes à edificação e as janelas em relação aos índices definidos no Código de Obras e Edificações da Prefeitura Municipal de Vitória (1998) para as tipologias selecionadas, cuja síntese dos resultados encontra-se na Tabela 4.

Tabela 4: características técnicas das edificações e das tipologias de janelas em relação à legislação municipal (Código de Obras e Edificações da Prefeitura Municipal de Vitória, 1998).

Código de Obras e Edificações - Código de Obras e Edificações da Prefeitura Municipal de Vitória, 1996.										
AMBIENTES	CARACTERÍSTICAS	DIMENSÕES LXA (m)	ÁREA DE PISO	ÁREA DE JANELA	% ÁREA DE ABERTURA / ÁREA DO PISO	% ÁREA DE ABERTURA / ÁREA DA PAREDE	CÓDIGO DE OBRAS E EDIFICAÇÕES			
							COEF. ABER	ÁREA P/ ILUMIN.	ÁREA P/ VENTIL.	
EDIFÍCIO 01	Sala	Janela (coluna 01)	1,50 x 1,40	13,55 m ²	2,10 m ² Ilum.= 2,10 m ² vent.= 1,05 m ²	15%	31%	1/8	1,69 m ²	0,84 m ²
		Porta-janela (coluna 02)	1,50 x 2,10	13,98 m ²	3,15 m ² Ilum.= 3,15 m ² vent.= 1,57 m ²	22,5%	50%	1/8	1,74 m ²	0,87 m ²
		Porta-janela (coluna 03)	1,50 x 2,10	17,16 m ²	3,15 m ² Ilum.= 3,15 m ² vent.= 1,57 m ²	18%	74%	1/8	2,14 m ²	1,07 m ²
	Quarto casal	Janela (coluna 01)	1,20 x 1,40	11,63 m ²	1,68 m ² Ilum.= 1,68 m ² vent.= 0,84 m ²	14,4%	40%	1/8	1,48 m ²	0,74 m ²
		Janela (coluna 02)	1,20 x 1,40	11,87 m ²	1,68 m ² Ilum.= 1,68 m ² vent.= 0,84 m ²	14,2%	40%	1/8	1,48 m ²	0,74 m ²
		Janela (coluna 03)	1,20 x 1,40	9,26 m ²	1,68 m ² Ilum.= 1,68 m ² vent.= 0,84 m ²	18,2%	56%	1/8	1,15 m ²	0,57 m ²
EDIFÍCIO 02	Sala	Porta-janela sem veneziana (coluna 1)	2,20 x 2,15	29,91 m ²	4,73 m ² Ilum.= 4,73 m ² vent.= 2,36 m ²	15,8%	62%	1/8	3,73 m ²	1,86 m ²
		Porta-janela sem veneziana (coluna 2)	2,20 x 2,15	29,09 m ²	4,73 m ² Ilum.= 4,73 m ² vent.= 2,36 m ²	16,3%	61%	1/8	3,63 m ²	1,86 m ²
		Porta-janela sem veneziana (coluna 3)	2,20 x 2,15	25,90 m ²	4,73 m ² Ilum.= 4,73 m ² vent.= 2,36 m ²	18,3%	68,4%	1/8	3,23 m ²	1,86 m ²
	Quarto casal	Janela com veneziana (coluna 1 e 3)	2,10 x 1,30	17,00 m ²	2,73 m ² Ilum.= 2,73 m ² vent.= 1,36 m ²	16,1%	24%	1/8	2,12 m ²	1,06 m ²
		Janela com veneziana (coluna 2)	2,10 x 1,30	15,90 m ²	2,73 m ² Ilum.= 2,73 m ² vent.= 1,36 m ²	17,2%	25%	1/8	1,98 m ²	0,99 m ²

II. Na forma de representação através da tabela policromática das respostas dos usuários (tabelas 5 e 6) objetivando a identificação imediata dos resultados obtidos através de elementos de fácil compreensão.

CRITÉRIOS/DIRETRIZES			PESO	102B	302B	401A	303B	401B	303A	101A	202A	301B	
Ventilação Natural [2]		Condições do ambiente quando as janelas estão fechadas	[1]										
		Conforto térmico no período de inverno	[1/2]						----				
		Uso do Ventilador - SALA	[1]										
		Uso do Ventilador - QUARTO	[1]										
		Apartamento ventilado	[2]										
		Conforto térmico no período do verão	[2]										
		Segurança com o uso de elementos vazantes - SALA	[1/2]										
		Segurança com o uso de elementos vazantes - QUARTO	[1/2]										
		MÉDIA PONDERADA DIRETRIZES X PESO DO CRITÉRIO			4,35	4,70	2,11	4,00	2,70	3,00	5,29	5,41	5,76
Estratégias Construt. [1/2]		Distribuição interna determinando as dimensões dos ambientes	[1/2]										
		MÉDIA PONDERADA DIRETRIZES X PESO DO CRITÉRIO			0,25	1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	1,00	1,00	
Tipologia [2]	Dimensionamento												
			Existência de elementos vazantes e com regulagem	[2]									
			Sistema de abertura determinando a área de ventilação- SALA	[2]									
			Sistema de abertura determinando a área de ventilação - QUARTO	[2]									
	MÉDIA PONDERADA DIRETRIZES X PESO DO CRITÉRIO			6,00	6,00	4,66	6,00	6,00	4,66	6,00	6,00	6,00	
Função [1]	Estanqueidade		Ruídos e assovios ação de ventania - SALA	[1]									
			Ruídos e assovios ação de ventania - QUARTO	[1]									
			Ação de chuvas de vento - SALA	[1]									
			Ação de chuvas de vento - QUARTO	[1]									
			Penetração de pó - SALA	[1]									
			Penetração de pó - QUARTO	[1]									
			Ruídos externos ao ambiente - SALA	[1]									
			Ruídos externos ao ambiente - QUARTO	[1]									
	Compo-sição estética		Estética do edifício com as tipologias de janelas	[1/2]									
		Contato visual		Contato visual relacionado à dimensão – SALA	[1/2]								
			Contato visual relacionado à dimensão – QUARTO	[1/2]									
	MÉDIA PONDERADA DIRETRIZES X PESO DO CRITÉRIO			2,52	2,63	3,36	3,15	2,42	3,78	2,68	2,78	2,57	
Média dos apartamentos					2,38	2,61	2,02	2,43	2,42	2,26	2,72	2,76	2,78
RESULTADO FINAL DO EDIFÍCIO 01												2,47	

CRITÉRIOS/DIRETRIZES			PESO	102	201	203	303	402	403	501	502	503
Ventilação Natural [2]	Condições do ambiente quando as janelas estão fechadas											
	Conforto térmico no período de inverno											
	Uso do Ventilador - SALA											
	Uso do Ventilador - QUARTO											
	Apartamento ventilado											
	Conforto térmico no período do verão											
	Segurança com o uso de elementos vazantes - SALA											
	Segurança com o uso de elementos vazantes - QUARTO											
	MÉDIA PONDERADA DIRETRIZES X PESO DO CRITÉRIO			5,15	6,23	6,47	5,52	5,52	6,35	5,17	6,00	6,47
	Estratégias Construt. [1/2]	Distribuição interna determinando as dimensões dos ambientes										
MÉDIA PONDERADA DIRETRIZES X PESO DO CRITÉRIO			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Tipologia [2]	Elementos vazantes	Existência de elementos vazantes e com regulação	[2]									
		Sistema de abertura determinando a área de ventilação- SALA	[2]									
	Dimensionamento	Sistema de abertura determinando a área de ventilação - QUARTO	[2]									
		MÉDIA PONDERADA DIRETRIZES X PESO DO CRITÉRIO			6,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Função [1]	Estanqueidade	Ruídos e assovios ação de ventania - SALA	[1]									
		Ruídos e assovios ação de ventania - QUARTO	[1]									
		Ação de chuvas de vento - SALA	[1]									
		Ação de chuvas de vento - QUARTO	[1]									
		Penetração de pó - SALA	[1]									
		Penetração de pó - QUARTO	[1]									
		Ruídos externos ao ambiente - SALA	[1]									
		Ruídos externos ao ambiente - QUARTO	[1]									
	Composição estética	Estética do edifício com as tipologias de janelas	[1/2]									
	Contato visual	Contato visual relacionado à dimensão – SALA	[1/2]									
		Contato visual relacionado à dimensão – QUARTO	[1/2]									
	MÉDIA PONDERADA DIRETRIZES X PESO DO CRITÉRIO			3,10	3,31	3,31	2,89	3,28	3,94	3,73	3,63	3,31
Média dos apartamentos			3,14	3,37	3,47	3,16	3,28	3,50	3,25	3,38	3,27	
RESULTADO FINAL DO EDIFÍCIO 02											3,31	

Os resultados apresentados nas tabelas policromáticas revelaram os itens de maior e de menor satisfação, bem como os itens de insatisfação total comprovados pelos questionários aplicados aos usuários e evidenciados no fichamento técnico.

O método demonstrou que a utilização de **questionários** como instrumento de coleta de dados foi determinante na caracterização dos índices qualitativos. O processo de definição das questões demonstrou a falta de conhecimento do usuário em relação às aberturas (janelas) e, principalmente, a sua relação de importância para a obtenção de conforto térmico nos ambientes. A reestruturação das perguntas, sistematizando-as em categorias, potencializou as conclusões sobre a sensação térmica de cada indivíduo, observando-se que as questões foram estruturadas iniciando com a caracterização do usuário, depois do ambiente de forma geral e, por último, do elemento janela. Os itens do questionário caracterizados como de contexto geral foram descritos e tiveram seus dados adicionados à interpretação geral da edificação. Alguns obstáculos foram observados no decorrer da pesquisa de campo conforme a seguir detalhados:

1. Constatou-se que nos dois edifícios os moradores permanecem pouco tempo em suas residências, tornando as respostas referentes à somente períodos parciais de uso dos ambientes;
2. Foi observado que mesmo havendo um contato prévio com os moradores, através de seus síndicos, o acesso aos mesmos foi ocasionalmente dificultado por vários motivos, tais como: a falta de tempo para responder ao questionário – ressaltando que o tempo necessário para a tarefa era em média de 30 minutos por respondente -; a desconfiança sobre o pesquisador em relação aos objetivos da pesquisa; e a questão da segurança e da invasão de privacidade;
3. Muitos usuários questionados não permitiram o acesso aos apartamentos para o fichamento técnico e as entrevistas foram efetuadas na portaria do edifício, no único horário disponibilizado por ele;
4. Com um alto percentual de moradores na forma de inquilinos constatou-se que a cidade de origem era um fator significativo na sensação térmica do usuário do ambiente; e
5. A análise das questões abordadas nos questionários não pode ser considerada conclusiva – embora gere indicativos importantes - especialmente em relação ao conforto térmico, verificando-se a necessidade de população amostral mais significativa.

A definição dos **fichamentos** técnicos focou questões que foram obtidas através da observação e análise dos elementos que configuravam itens de influência no desempenho das janelas. As questões normativas pertinentes ao Código de Obras e Edificações da Prefeitura de Vitória (1998), as diretrizes bioclimáticas mencionadas nas normas e no Modelo de Elaboração de Código de Obras e Edificações (1997) foram avaliadas e confrontadas com as respostas dos usuários, que em alguns casos específicos demonstraram inconsistências e/ou incoerências na forma de entender o conforto térmico.

5 CONCLUSÕES

A determinação da ferramenta metodológica proposta para a apresentação dos resultados sobre a satisfação dos usuários em relação ao conforto térmico dos ambientes internos, direcionou para um processo de representação na forma de símbolos, utilizando cores para proporcionar uma leitura rápida dos dados obtidos na pesquisa de campo. O processo utilizou métodos descritivos que demonstraram ser um dos mecanismos para a identificação, bem como, o esclarecimento e entendimento das questões relacionadas à satisfação dos usuários, visto que, para SAATY (1991) são elementos ditos intangíveis, porém mensuráveis.

O modelo de metodologia proposto demonstrou que a utilização de cores e símbolos é eficiente quando associados à descrição dos fatos, ou seja, há necessidade de descrever a sensação transmitida pelo usuário ao responder as questões, pois fatos peculiares não são representados e transcritos através dos conceitos pré estabelecidos.

A pesquisa de campo evidenciou que a inserção do usuário - principalmente quando há necessidade de acesso à sua residência - é dificultado, pois a rotina diária e a insegurança da vida urbana são fatores a

serem considerados no dimensionamento da amostragem e no tempo previsto para a realização da atividade.

É importante ressaltar que a etapa de elaboração dos questionários deve ser especialmente dimensionada, principalmente na formulação de perguntas que sejam de fácil compreensão do respondente e, também, que não induzam a uma resposta equivocada.

Além do resultado específico da metodologia, ressalta-se ainda que a avaliação das tipologias usuais no mercado de Vitória permitiu a formulação de um quadro comparativo que pode auxiliar na tomada de decisão por arquitetos e projetistas (NICO-RODRIGUES, 2008). O mesmo método de avaliação poderia ser adotado para outras orientações – com maior incidência de vento – visando complementar os resultados já obtidos.

6 REFERÊNCIAS

AKUTSU, M. VITTORINO, F. **Ventilação**. Publicações IPT – SP, 1995.

ALVAREZ, C. E. de **Metodologia para construção em áreas de difícil acesso e de interesse ambiental: aplicabilidade na Antártica e nas ilhas oceânicas brasileiras**. 2003. 193f. Tese (Doutorado em Tecnologia) Programa de Pós graduação em Tecnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3**: desempenho técnico de edificações. Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro, 2005.

BAHIA, S. R. *et al.* **Modelo para elaboração de código de obras e edificações**. Rio de Janeiro, IBAM/DUMA, 1997. 151p.

BITTENCOURT, L; CÂNDIDO, C. **Introdução à ventilação natural**. Maceió: EDUFAL, 2006, vii, 163p. : il.

CORBELLA, O; YANNAS, S. **Em busca de uma Arquitetura sustentável para os trópicos – conforto ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003, 288p.

LABORATÓRIO DE PLANEJAMENTO E PROJETOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Avaliação da implantação da nova ECASPSP**. Vitória: Relatório Técnico. 2006, 13p.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW, 2004, 192p.

MERMET, A. G. **Ventilación natural de edificios**. Buenos Aires: Eduardo Yarke – Nobuko, 2005, 140 p.: il.

NICO-RODRIGUES, E. A. **Janelas x ventilação: modelo de apoio à escolha de janelas para edificações multifamiliares em Vitória, ES**. 2008. 177f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Programa de Pós Graduação em engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA. **Código de obras da Prefeitura Municipal de Vitória**. Vitória, 1998.

SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: Mc Graw, Makron, 1991. 367p.