

EVALUATION OF NATURAL LIGHTING IN SOCIAL HOUSING – CASE STUDY SANTA ROSA – RS

Lucas C. Vier, Fábio A. H. Huppes, Joice M. da Silva, Raissa F. Hammes, Marcelle E. Bridi
lucascarvalho051@gmail.com, Fabio_huppes@hotmail.com, joice.moura@hotmail.com,
raissa.hammes@gmail.com, Marcelle.bridi@unijui.edu.br

Abstract. *The electricity consumption mainly affects the low-income population, which is the beneficiary of numerous housing programs developed by the government in recent years. However, due to the high housing deficit, the construction of new units aimed at quantity and not quality, thereby generating heat and light discomfort of social housing users. In this sense, the objective of this study is to analyze the existing natural lighting inside the building in a HIS set in Santa Rosa - RS, compare spans of openings with what is required by performance standard and the county building codes and assess the degree to user satisfaction with conditions in the housing. It found that even the housing presenting a high degree of natural light, in the opinion of the residents, the existing amount hinders visibility, and orientation of this lighting is not adequate for the need of the same.*

Palavras-chave: *Norma de Desempenho; Iluminação Natural; HIS.*

1. INTRODUÇÃO

Várias são as causas que levam à utilização da luz natural em edificações, entre elas, a alta eficiência luminosa, excelente reprodução de cores e menor conteúdo térmico, quando comparada com lâmpadas elétricas. Além disso, melhora a modelagem e a percepção visual dos espaços e objetos, devido às suas características direcionais e contribui para a orientação

espacial e temporal (MOORE, 1991; ROBBINS, 1986). [1]

Um ambiente em condições de ótima iluminação melhora muito a qualidade de vida dos usuários, trazendo uma ótima produtividade e economia. Contudo, a má utilização da iluminação natural pode ocasionar um alto o índice de consumo de energia elétrica. (FERRARI e SALES, 2012). [2]

É importante levar em consideração que assim como a iluminação natural tem uma relação muito próxima com a eficiência energética ela tem com o calor, e este é o conflito de maior grau. (HOPKINSON, 1966) [3]. Em função disso é importante que se façam estudos preliminares para ver qual a forma mais adequada de utilização deste benefício, para que ele não se torne um problema para os usuários.

O consumo energia elétrica afeta principalmente a população de baixa renda, pois devido ao déficit habitacional brasileiro a construção de Habitação de Interesse Social visa quantidade e não qualidade, gerando assim desconforto térmico e luminoso dos usuários. (PASSOS; MELLYNA e CABÚS, 2014). [4]

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo realizar medições e fazer comparações com a NBR 15575 (Edificações Habitacionais - Desempenho) [5] e código de obras do município para verificar se as habitações atendem ou não aos padrões exigidos no que diz respeito a iluminação natural e também verificar o grau de satisfação dos usuários em relação a

iluminação natural no interior das habitações.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

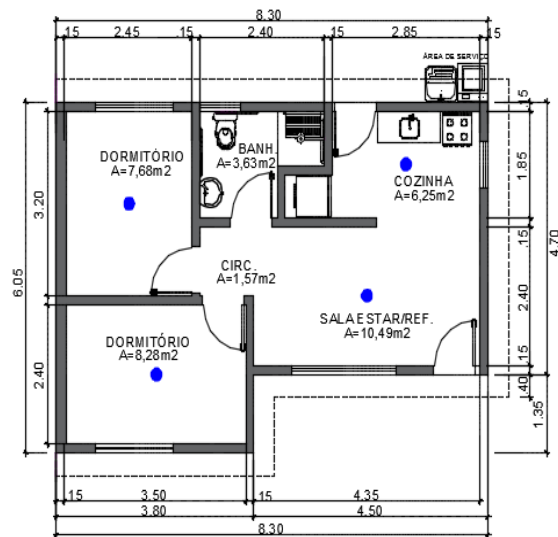
O levantamento de dados para análise foi realizado em um loteamento de interesse social, constituído de 140 casas, construídas em 2013/2014 através do Programa Minha Casa Minha Vida. O estudo realizado foi dividido em duas etapas: *survey* e ensaio técnico. A *survey* foi realizada através de um questionário com perguntas quantitativas e qualitativas, aplicado em 65 casas, conforme cálculo amostral com erro de 5%, com a finalidade de determinar o nível de satisfação dos usuários em relação à unidade habitacional. Já os ensaios foram realizados para medir os níveis de iluminância no interior das habitações com a utilização de um luxímetro portátil. Os ensaios de medição foram realizados de acordo com os requisitos da Norma de Desempenho – NBR 15575 (ABNT, 2013) [5] - em 5 unidades, escolhidas de forma aleatória, e foram aplicados em um dia de sol (céu claro) e novamente em um dia parcialmente nublado. Os ambientes nos quais foram realizadas as medições foram: sala; cozinha; dormitório da frente e dormitório dos fundos. Também foi realizada uma análise das edificações ensaiadas em campo no software Ecotect, levando em consideração a topográfica do terreno e edificação entregue inicialmente aos usuários. A Figura 1 apresenta o equipamento (luxímetro) utilizado para medição e a planta da unidade habitacional está representada na Figura 2, identificando os pontos nos quais foram medidos os níveis de iluminância.

Figura 1. Aparelho utilizado



Fonte: própria

Figura 2. Planta baixa da edificação



Fonte: própria

3. RESULTADOS DA PESQUISA

A Figura 3 apresenta os resultados obtidos com os ensaios realizados com Luxímetro em dias de sol claro e céu nublado.

A partir dos dados coletados, calculou-se a média aritmética e fez-se uma comparação com o que a NBR 15575 [5] estipula como critério mínimo e máximo para a região em estudo.

Figura 3. Ensaio de iluminação natural

IDENTIFICAÇÃO	LUMINÂNCIA MÉDIA (LUX)			
	SALA		COZINHA	
	CÉU CLARO	NUBLADO	CÉU CLARO	NUBLADO
UH 01	1900	1200	1715	980
UH 02	1400	735	435	176
UH 03	1880	810	1088	535
UH 04	1400	810	1010	555
UH 05	1030	820	565	335
MÉDIA	1522	875	962,6	516,2
NBR	MÍNIMO ≥ 60 (LUX)		INTERMEDIÁRIO ≥ 90 (LUX)	
NÍVEL SUPERIOR ≤ 120 (LUX)				

Fonte: própria

Figura 4. Ensaio de iluminação natural

IDENTIFICAÇÃO	LUMINÂNCIA MÉDIA (LUX)			
	DORMITÓRIO FRENTE		DORMITÓRIO FUNDOS	
	CÉU CLARO	NUBLADO	CÉU CLARO	NUBLADO
UH 01	95	10	1330	430
UH 02	344	111	300	109
UH 03	637	225	325	173
UH 04	202	43	36	90
UH 05	306	209	176	70
MÉDIA	297,99	109,11	426,272	142,72
NBR	MÍNIMO >= 60 (LUX)		INTERMEDIÁRIO >=90 (LUX)	
	NÍVEL SUPERIOR <=120(LUX)			

Fonte: própria

Segundo a tabela apresentada, pode ser observado que a média aritmética de cada cômodo tanto em dia nublado como dia com céu claro satisfaz o nível superior exigido pela norma, porém observando os dados individuais da tabela é possível perceber que à cômodos com medidas menores que o nível mínimo estipulado pela norma, também medidas com classificação no nível mínimo e no nível intermediário da norma. Dessa forma, as medidas abaixo do nível mínimo da norma foram obtidas no dormitório da frente da UH 01 em dia nublado tendo medida de 10 (lux), a UH 04 também em dia nublado teve medida de 43 (lux) no dormitório da frente em dia nublado, também o quarto dos fundos dessa mesma unidade habitacional que em dia de céu claro foi medido 36 (lux). Já na UH 05, o dormitório dos fundos em dia nublado ficou classificado no nível mínimo da norma com medida de 70 (lux). No nível intermediário ficou a UH 01 com o dormitório da frente em dia de céu claro com 95 (lux), também a UH 02 tendo o dormitório da frente em dia nublado 111 (lux) e dormitório dos fundos também em dia nublado 109 (lux), O mesmo ocorreu com a UH 04 que teve medida de 90 (lux) no dormitório dos fundos em dia nublado. Todos os demais cômodos, independente da medida ser em dia de céu claro ou em dia nublado ficou classificado no nível superior da norma.

A Figura 5 apresenta a comparação entre o vão mínimo para iluminação natural

estipulado pelo código de obras do município de Santa Rosa- RS [6], a área do vão segundo a norma NBR 15220 [7] e o vão existente das edificações.

Figura 5. Comparação entre NBR 15220 e código de obras

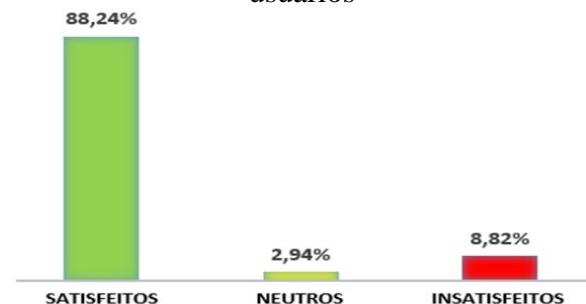
AMBIENTE	ÁREA TOTAL DE PISOS (M ²)	ÁREA DE VÃO EXISTENTE (M ²)	ÁREA DE VÃO SEGUNDO O CÓDIGO DE OBRAS (M ²)	ÁREA DE VÃO SEGUNDO A NORMA (M ²)
SALA	10,44	1,98	1,49	1,57
COZINHA	5,27	0,8	0,66	0,79
DORMITÓRIO FRENTE	8,4	1,44	1,2	1,26
DORMITÓRIO FUNDOS	7,84	1,44	1,12	1,18

Fonte: própria

Conforme a figura 5 é possível verificar que as medidas exigidas pelo código de obras estão muito próximas das medidas da norma e que todas as janelas existentes estão de acordo com estipulado pelo código de obras e pela NBR 15220 [7], sendo que a janela da sala tem 1,98m² existente. Já a medida mínima estipulada pelo código de obras é 1,49m² e a norma estabelece 1,57m², a cozinha tem vão de 0,8m² e medida mínima do código de obras é 0,66m² e o vão mínimo segundo a norma deve conter 0,79 m². O dormitório da frente tem vão de 1,44m², a medida mínima sendo do código de obras 1,2m² e vão segundo a norma 1,26m², enquanto que o dormitório dos fundos tem sua janela existente com vão de 1,44m² sendo que sua medida mínima de acordo com o código de obras é 1,12m² e segundo a norma o vão deverá medir 1,18m².

A Figura 6 apresenta a satisfação dos usuários em relação a iluminação solar na edificação.

Figura 6. Avaliação de satisfação dos usuários

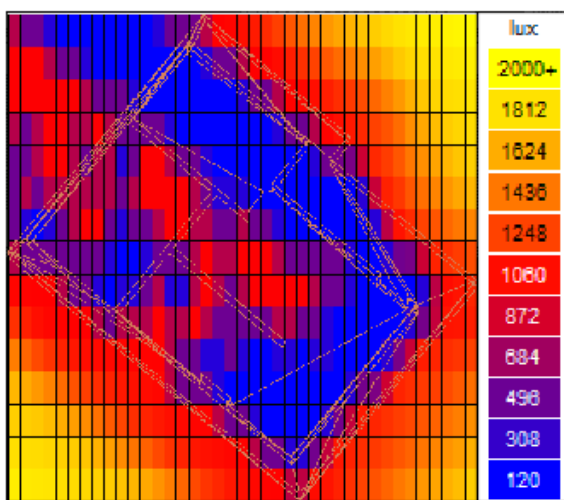


Fonte: própria

Segundo o gráfico apresentado, pode ser observado que 88,24% dos usuários estão satisfeitos com a iluminação solar no interior da edificação, 2,94% neutros e apenas 8,82% da população encontra-se insatisfeitos com o desempenho da iluminação natural, sendo o motivo da insatisfação a alta luminosidade presente durante o dia principalmente na sala e cozinha.

Na Figura 7 é possível observar a análise realizada no software Ecotect.

Figura 7. Análise no Ecotect



Fonte: própria

Conforme é possível visualizar na imagem todas as medidas ficarão classificadas no nível superior da norma NBR 15575.

4. CONCLUSÃO

Percebe-se que as habitações apresentarão medida do vão para iluminação natural dentro dos padrões do código de obras e NBR 15220 [7], também a análise no software indicou que o projeto inicial da habitação tem iluminação natural em nível superior a norma de desempenho, e os usuários estão satisfeitos com a iluminação natural nos cômodos da edificação. Porém teve algumas medidas do ensaio realizado em campo abaixo do nível mínimo especificado pela norma NBR 15575, e concluiu –se que essas medidas são consequências de ampliações irregulares em

cômodos de algumas edificações do loteamento. Desta forma a utilização inadequada dos recursos naturais existentes pode gerar maior consumo de energia elétrica, uma vez que os usuários vão ter que buscar formas alternativas de iluminação e também climatização para os ambientes.

5 - REFERÊNCIAS

[1] F. MOORE, “Concepts and Practice of Architectural Daylighting.” USA: Van Nostrand Reinhold, 1991.

[1] C. L. ROBBINS, “Daylighting: Design and Analysis.” Nova York: Van Nostrand Reinhold Co, 1986.

[2] T. C. Ferrari, M. T. Sales, “Sistema para iluminação natural: painéis prismáticos,” Universidade Federal Fluminense (UFF) Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense, 2012.

[3] R. G. Hopkinson, P. Petherbridge, J. Longmore, “Daylighting London: Heinemann”, 1966.

[4] I. Passos, M. Lamenha, R. Cabús, “Análise comparativa entre desempenho luminoso e eficiência energética utilizando o troplux,” XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Maceió – AL, 2014.

[5] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 15575, Norma de desempenho, Rio de Janeiro, 2013.

[6] MUNICÍPIO DE SANTA ROSA, Lei Complementar N° 58, de 12 de abril de 2010, Código de Obras do Município de Santa Rosa –RS.

[7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 15220 Norma de desempenho térmico em edificações, Rio de Janeiro, 2003.