



Latin American Journal of Energy Research – Lajer (2021) v. 8, n. 1, pp. 36–45  
<https://doi.org/10.21712/lajer.2021.v8.n1.p36-45>

## **Avaliação da iluminação natural em edificação de uso coletivo em Cascavel** *Evaluation of daylighting in a building for collective use in Cascavel*

Aryon Pugsley Corredato<sup>1</sup>, Jair Antonio Cruz Siqueira<sup>2</sup>, Laís Fernanda Juchem do Nascimento<sup>3</sup>, Nayara Fernanda Ferraz da Silva Cruz, Luciene Kazue Tokura<sup>3,\*</sup>, Bruna de Villa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Aluno do Programa de Graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, campus Cascavel, PR, Brasil

<sup>2</sup> Professor do Programa de Graduação em Engenharia Civil e Agrícola e Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, campus Cascavel, PR, Brasil

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, campus Cascavel, PR, Brasil

\*Autor para correspondência, E-mail: [lucienetokura@gmail.com](mailto:lucienetokura@gmail.com)

Received: 01 June 2021 | Accepted: 19 June 2021 | Published online: 11 July 2021

**Resumo:** O Brasil é um país com boa incidência de luz solar ao longo do ano, assim edificações que apresentem o máximo aproveitamento da iluminação natural, garantindo maior conforto e eficiência energética são uma das premissas da arquitetura sustentável. Seguindo essa linha de pensamento fica evidente a necessidade de estudos mais profundos referentes ao melhor uso da luz natural e do aproveitamento da ventilação nas edificações. Para que os futuros projetos tenham um maior aproveitamento da iluminação natural deve-se analisar, estudar e compreender as falhas e evidenciar os acertos realizados na concepção das edificações atuais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os níveis de iluminância natural mantida no interior de uma edificação residencial de uso coletivo em Cascavel - PR e compará-los aos valores mínimos estabelecidos pelas normas vigentes. O estudo foi desenvolvido com base em medições do nível de iluminação natural em 3 apartamentos em diferentes andares, cada um com uma orientação diferente, usando a metodologia proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. Posteriormente foi realizada uma comparação com os dados obtidos no estudo com os valores mínimos sugeridos pelas normas vigentes. Os apartamentos apresentaram níveis de iluminância natural em conformidade com a norma, em 7 dos 8 cômodos estudados. Apenas o cômodo do BWC 1 não atingiu os níveis mínimos recomendados pelas normas, pelo fato do mesmo não possuir janela que permitiam a entrada de luz natural.

Palavras chave: luz natural, conforto, níveis de iluminância, edificação residencial, cômodos coletivos.

**Abstract:** Brazil is a country with a good incidence of sunlight throughout the year, so buildings that present the maximum use of daylighting, ensuring greater comfort and energy efficiency are one of the premises of sustainable architecture. Following this line of thought, the need for more in-depth studies regarding the better use of daylight and the use of ventilation in buildings is evident. In order for future projects to make better use of daylighting, flaws must be analyzed, studied, and understood, and evidence of the adjustments made in the design of current buildings. The present work aimed to evaluate the levels of natural illuminance maintained inside a residential building for collective use in Cascavel - PR and to compare them to the minimum values established by current regulations. The study was developed based on measurements of the level of daylighting in 3 apartments on different floors, each with a different orientation, using the methodology proposed by the Brazilian Association of Technical Standards. Subsequently, a comparison was made with the data obtained in the study with the minimum values suggested by the current rules. The apartments had daylight levels in accordance with the standard, in 7 of the 8 rooms studied. Only the BWC 1 room did not reach the minimum levels recommended by the standards, due to the fact that it does not have a window that allowed daylight to enter.

Keywords: daylight, comfort, lighting levels, residential building, collective rooms.

## 1. Introdução

Um dos objetivos principais de qualquer projeto de engenharia ou arquitetura é alcançar um alto padrão de conforto e bem-estar para os usuários da edificação. A correta utilização da luz natural está diretamente relacionada ao conforto que o morador estará exposto durante o tempo que passará em seu lar (Cintra, 2011).

De acordo com Barbosa (2010) quando o emprego da iluminação natural não é bem planejado as consequências variam desde aumentos de gastos energéticos da edificação até a diminuição da saúde dos usuários, resultando respectivamente no aumento da demanda de energia global e na diminuição da qualidade de vida dos usuários.

O espectro completo da luz de fontes naturais é essencial para os seres vivos. A exposição moderada à luz solar é saudável e benéfica ao homem, uma vez que a luz aumenta a energia e o metabolismo, impulsiona o sistema imunológico e ajuda a produzir vitamina D, elemento essencial ao corpo humano (Silva, 2014).

Um projeto efetivo utiliza de modo planejado a iluminação natural, diminuindo assim a necessidade da utilização da iluminação artificial durante o dia. Quando o projeto de iluminação natural é elaborado corretamente, é proporcionada a entrada de luz natural difusa controlada, há menores ganhos de calor solar e reduzem-se os ganhos de calor gerados pela iluminação artificial. Isto diminui a carga de refrigeração do ar-condicionado (Amorim e Salles, 2011).

Estudos relacionados ao desempenho da iluminação natural no interior das edificações são regidos pelas normas regulamentadas pela Norma Técnica - NBR-15215, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2005), NBR-15575 (ABNT, 2013a) e NBR ISO/CIE 8995-1 (2013b). Danieleski et al. (2019) avaliaram o desempenho da luz natural na cozinha e área de serviço com diferentes configurações espaciais baseado nos critérios da NBR 15575 (2013a), em um edifício residencial em Porto Alegre. Os autores observaram que nos ambientes avaliados, a cozinha apresentou desempenho intermediário, indicando que o uso de luz artificial ao longo do dia, enquanto no banheiro o desempenho foi superior. Enquanto, Techio et al. (2021), avaliaram a disponibilidade de iluminação natural por meio de simulações com o programa Apolux, em edifício em Santa Maria-RS, em três ambientes: dormitório principal, sala, cozinha e lavanderia, considerando as recomendações da NBR 15575 (2013a). E observaram que os resultados atendem os níveis de iluminância estabelecidas pelas normas da NBR. Já França et al. (2009), analisaram a influência do uso de varandas na iluminação natural em salas de estar/jantar em um edifício na cidade de Maceió-AL e observaram que a varanda por apresentar um tamanho reduzido, influenciou negativamente a iluminação natural que chegava ao ambiente. O diferencial do presente trabalho foi demonstrar como a distribuição da luz natural nos ambientes da sala, quartos, suíte, BWC, corredor e terraço podem influenciar no conforto lumínico dos edifícios residenciais nos períodos da manhã e à tarde.

Diante do exposto foi objetivo do trabalho avaliar os níveis de iluminância natural no interior de uma edificação residencial de uso coletivo em Cascavel/PR e compará-los aos valores mínimos estabelecidos pelas normas vigentes para que os resultados obtidos possam auxiliar na concepção de futuros projetos.

## 2. Metodologia

O experimento foi realizado em um edifício residencial localizado no centro de Cascavel - PR com latitude 24°56'48.64"S; longitude 53°27'59.09"O e altitude de 785 metros acima do nível do mar. O edifício era composto por uma torre com subsolo de garagem, pavimento térreo, quatro pavimentos com quatro apartamentos por andar e um apartamento duplex na cobertura.

As medições foram realizadas nos dias 22 de outubro, 12 de novembro e 23 de novembro de 2016. Todas as medições foram realizadas em dias de céu claro, com a presença de pouca ou nenhuma nuvem. Ao redor do edifício no qual foram realizadas as medições, não havia nenhum outro prédio que pudesse interferir na incidência da luz natural ou gerar sombreamento no mesmo.

Para a medição da iluminância da luz natural foi utilizado um luxímetro da Instrutherm THDL-400.

Para a marcação da malha de pontos no local da medição foi utilizada fita do tipo adesiva e para medir as distâncias foi utilizada uma trena.

Foram coletados os dados de iluminância natural em 3 apartamentos de diferentes andares, cada um com uma orientação diferente com medições realizadas 6 vezes, sendo 3 vezes no período da manhã e 3 no período da tarde, bem como, o critério 1º, 4º e 5º andares, segundo a metodologia estabelecida pela

NBR-15215 (ABNT, 2005), NBR-15575 (ABNT, 2013a) e NBR ISO/CIE 8995-1 (2013b). Os apartamentos foram classificados como: apartamento 1, apartamento 2 e apartamento 3, respectivamente.

Para avaliação da iluminância em cada ambiente, foram realizadas medições em uma quantidade de pontos suficiente para caracterizar adequadamente o ambiente.

Para determinar o número mínimo de pontos necessários para a verificação do nível de iluminação natural, foi calculado o índice do local (K) utilizando-se a Eq. (1) e recorreu-se à Tabela 1, na qual foi definida a quantidade mínima de pontos que foram medidos os valores de iluminância.

$$K = \frac{CL}{H_m(C+L)} \quad (1)$$

onde L é a largura do ambiente, em metros; C é o comprimento do ambiente, em metros; H<sub>m</sub> é a distância vertical, em metros, entre a superfície de trabalho e o topo da janela, em metros Figura 1.

Tabela 1. Quantidade mínima de pontos medidos. Fonte: CIBSE (1994).

K	Número de pontos
$K < 1$	9
$1 \leq K < 2$	16
$2 \leq K < 3$	25
$K \geq 3$	36

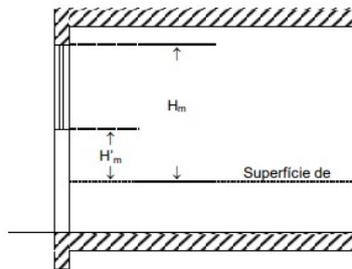


Figura 1. Determinação da distância vertical H<sub>m</sub>.

Devido à proximidade do coeficiente K à 2 para o terraço, decidiu-se realizar a medição usando malha de 25 pontos para gerar resultados mais precisos Tabela 1.

Para a distribuição dos pontos de medição, conforme a NBR-15215 (ABNT, 2005), o ambiente interno foi dividido em áreas iguais, com formato próximo ou igual a um quadrado. A iluminância foi medida no centro de cada área formando uma malha de pontos.

Com os dados coletados dos valores do nível de iluminância nos ambientes foi calculada a iluminância média provida pela iluminação natural. A iluminância média obtida para cada ambiente foi comparada com os valores da iluminância mantida estabelecida pela NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013b).

Com os valores de iluminância medidos na malha estabelecida em conformidade com a NBR-15215 (ABNT, 2005), foram confeccionadas as curvas isolux de cada ambiente, para se determinar como se distribuiu a iluminação natural a partir das aberturas existentes no local.

### 3. Resultados e discussões

A NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013b) apresenta 3 valores mínimos para cada cômodo e sugere que a comparação seja feita com o valor intermediário, ou seja, o segundo valor, conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Valores de iluminância (lux) por atividade. Fonte: ABNT (2013b).

Atividade	Iluminância
Sala de estar	100-150-200
Dormitório	100-150-200
Banheiro	100-150-200
Hall (Corredor)	75-100-150

A partir dos dados coletados foi calculada a iluminância média de cada ambiente para cada dia e período, e com base nas médias obtidas foram elaboradas as Tabelas 3 a 8.

Na Tabela 3, podem ser observados os valores da iluminância natural média no interior do apartamento 1, no período da manhã, com os respectivos coeficientes de variação. As medições foram realizadas nos horários compreendidos entre 10:20 e 11:00 horas.

Tabela 3. Médias de iluminância e coeficientes de variação para o apartamento 1 no período da manhã.

Cômodo	Média de iluminância (lux)	CV (%)
Sala	330,57	9,92
Quarto 1	425,65	16,80
Quarto 2	358,15	18,31
Suíte	355,44	28,27
BWC 1	24,56	9,04
BWC 2	218,22	36,67
Corredor	151,56	5,29

Como pode ser observado na Tabela 3, as medições realizadas no apartamento 1 no período da manhã demonstraram que todos os cômodos, com exceção do BWC 1, apresentaram valores aceitáveis de iluminância média.

A maior média de iluminância foi registrada no Quarto 1, atingindo o nível de 425,65 lux. Já o maior valor do coeficiente de variação foi 36,67%, obtido no BWC 2. O menor coeficiente de variação foi 5,29% obtido para o corredor.

O menor valor de iluminância média foi registrado no BWC 1. O nível de 24,56 lux ficou abaixo dos 150 lux recomendados pela NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013b). Pode ser observado na Figura 1 a distribuição da iluminância no ambiente.

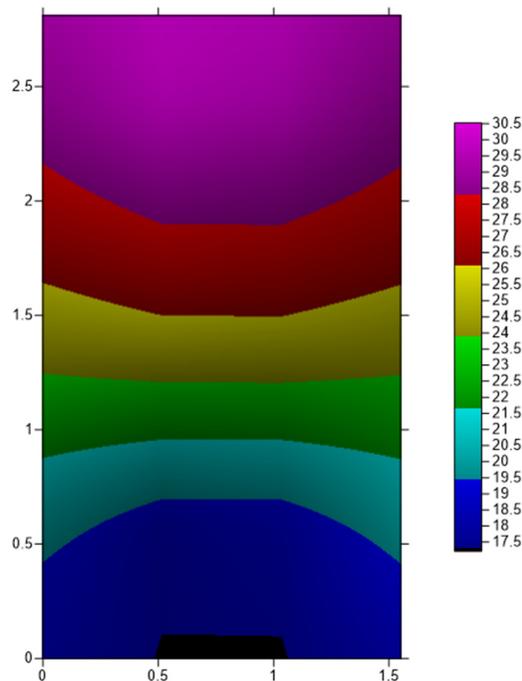


Figura 1. Curvas isolux produzidas pela iluminância natural (lux) no BWC 1 do apartamento 1 no período da manhã.

A principal causa de níveis tão baixos é a falta de uma abertura para a parte externa do prédio. Na Figura 1, a parte com valores mais altos é a região próxima à porta do banheiro, a parte com menores valores se refere à parte próxima à janela de ventilação.

Já a Figura 2 apresentou uma distribuição da iluminância natural no BWC 2, onde o mesmo possuía uma janela que permitia a entrada de iluminação natural, diferente do BWC 1.

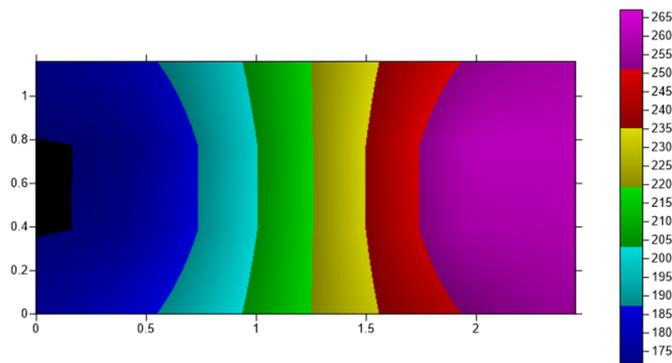


Figura 2. Curvas isolux produzidas pela iluminância natural (lux) no BWC 2 do apartamento 1 no período da manhã.

Observou-se que os níveis são muito mais altos do que o BWC 1, mesmo na região com menores valores. Isso se deve à abertura para o lado externo do edifício. Os níveis são mais elevados no lado direito da Figura 2, cujo lado está posicionado a janela.

A Tabela 4 apresenta os valores de iluminância média e coeficientes de variação do mesmo apartamento, no período da tarde. As medições foram realizadas entre 13:50 e 15:30 horas.

Tabela 4. Médias de iluminância e coeficientes de variação para o apartamento 1 no período da tarde.

Cômodo	Média de iluminância (lux)	CV (%)
Sala	395,21	15,96
Quarto 1	541,83	17,29
Quarto 2	513,13	7,64
Suíte	1515,33	11,61
BWC 1	40,67	8,32
BWC 2	910,56	16,97
Corredor	277,33	14,26

Observa-se na Tabela 4, que novamente todos os cômodos, com exceção do BWC 1, apresentaram níveis satisfatórios de iluminância média.

O maior valor médio de iluminância foi 1515,33 lux na suíte e o menor valor foi novamente no BWC 1, com 40,67 lux.

Quando comparado aos valores da obtidos no mesmo apartamento, no horário da manhã, as maiores variações ocorreram na suíte e no BWC 2. Isso ocorreu devido ao fato dos 2 cômodos possuírem janelas voltadas para o oeste, sendo assim, passam a receber a incidência direta de luz solar no horário da tarde.

A suíte, por possuir um vão de janela maior do que a do BWC 2, expressou um maior aumento dos níveis de iluminância internos. Os níveis subiram de 355,4 lux de manhã para 1515,33 lux a tarde. A distribuição da iluminância média no mesmo pode ser observada na Figura 3.

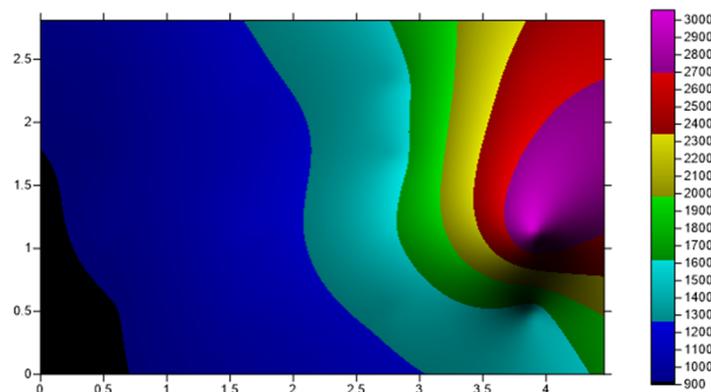


Figura 3. Curvas isolux produzidas pela iluminância natural (lux) na suíte do apartamento 1 no período da tarde.

Na Tabela 5 é possível observar os valores de iluminância natural média do interior do apartamento 2 no período da manhã. Também é possível observar o coeficiente de variação que as medições apresentaram. As medições foram realizadas entre 10:35 e 11:25 horas. Observou-se na Tabela 5 que

novamente apenas o cômodo BWC 1 obteve uma média de iluminância natural menor do que a recomendada pela NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013b).

Tabela 5. Médias de iluminância e coeficientes de variação para o apartamento 2 no período da manhã.

Cômodo	Média de iluminância (lux)	CV (%)
Sala	1728,80	13,00
Quarto 1	1894,56	23,36
Quarto 2	1528,02	22,62
Suíte	963,58	1,98
BWC 1	128,78	10,76
BWC 2	369,00	5,13
Corredor	699,22	19,62

O maior valor médio de iluminância é 1894,56 lux e foi obtido no Quarto 1, já o menor valor foi de 128,78 lux e foi registrado no BWC 1. A suíte apresentou 1,98% de coeficiente de variação, sendo esse, o menor valor.

É notável que os valores obtidos no apartamento 2 no período da manhã são maiores do que os valores obtidos no apartamento 1 no mesmo período. Isso se deve à sua posição em relação ao norte. O apartamento 2 possuía faces voltadas para o leste e para o norte, sendo assim, recebeu luz solar diretamente nas suas 2 faces externas.

A Figura 4 apresentou a distribuição da iluminância no Quarto 1. Pode-se observar que foram obtidos valores acima de 3300 lux na parte superior da Figura 4, que representou a área próxima à janela. Os menores valores foram registrados na proximidade da porta, entretanto, esses valores ainda estavam acima do mínimo recomendado pela NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013b).

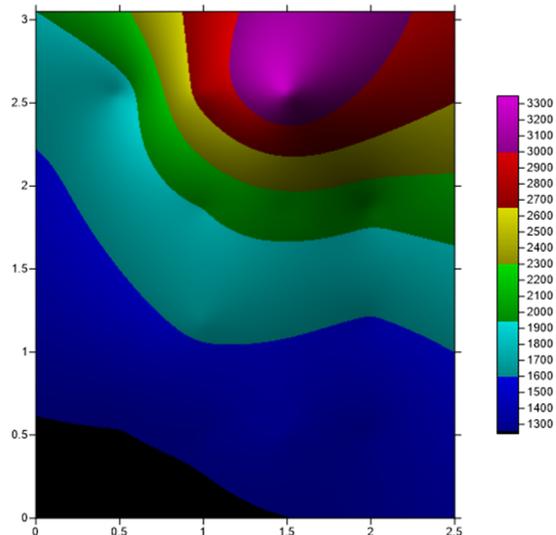


Figura 4. Curvas isolux produzidas pela iluminância natural (lux) no quarto 1 do apartamento 2 no período da manhã.

A Tabela 6 apresentou os valores de iluminância média e coeficientes de variação do mesmo apartamento, no período da tarde. As medições foram realizadas entre 14:10 e 15:50 horas.

Tabela 6. Médias de iluminância e coeficientes de variação para o apartamento 2 no período da tarde.

Cômodo	Média de iluminância (lux)	CV (%)
Sala	1076,57	32,07
Quarto 1	1150,10	46,17
Quarto 2	1177,40	43,83
Suíte	442,48	52,34
BWC 1	68,89	4,50
BWC 2	242,00	28,51
Corredor	418,11	31,93

No período da tarde o maior valor registrado foi de 1177,40 lux no Quarto 2. O menor valor foi registrado no BWC 1 novamente, que mais uma vez não se adequou ao mínimo recomendado pela NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013b). O coeficiente de variação que se destacou foi o da suíte com 52%.

É notável que os valores de todos os cômodos diminuíram de forma regular quando comparados aos valores da registrados no mesmo apartamento no período da manhã, isso se deve ao fato da luz solar não incidir mais diretamente na face leste do edifício, e à diminuição da incidência no lado norte do mesmo.

A Figura 5 demonstrou a distribuição da iluminação média mantida no corredor do apartamento 2 no período da tarde.

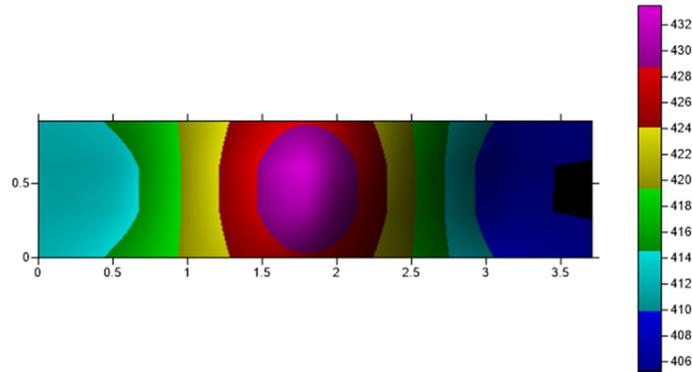


Figura 5. Curvas isolux produzidas pela iluminância natural (lux) no corredor do apartamento 2 no período da tarde.

Mesmo não possuindo aberturas para a área externa do prédio, o ambiente apresentou níveis adequados de iluminância natural. Foi possível perceber também a regularidade da distribuição da iluminância no cômodo.

Na Figura 6 é possível observar a distribuição dos valores de iluminação natural da suíte.

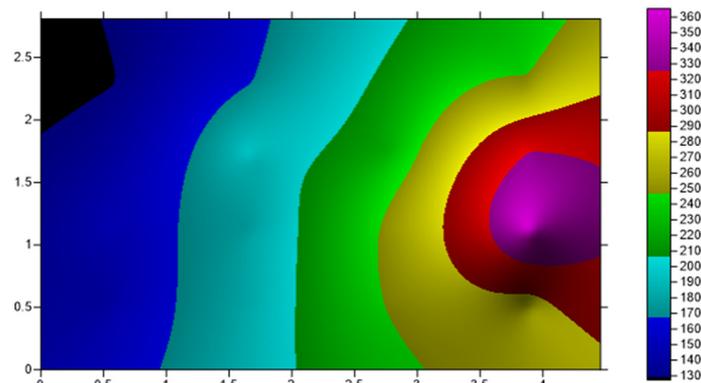


Figura 6. Curvas isolux produzidas pela iluminância natural (lux) na suíte do apartamento 2 no período da tarde.

É possível observar na Figura 6 o grande distanciamento das linhas isolux, que demonstraram uma distribuição homogênea da iluminação. Isso evidenciou que realmente não houve incidência direta de luz solar no ambiente.

Observou-se na Tabela 7, os valores de iluminância natural média do interior do apartamento 3 no período da manhã e seus respectivos coeficientes de variação. As medições foram realizadas entre 10:55 e 11:50 horas.

O apartamento 3 estava localizado no último andar do edifício e possuía um terraço com salão de festas, para determinar seu nível de iluminância foi adicionado o cômodo terraço na Tabela 7.

Observou-se que os níveis de iluminância foram elevados nos cômodos que possuíam janelas voltadas para a face norte, como a sala, o quarto 1 e o quarto 2. O maior valor médio foi de 2777,04 lux no terraço. O menor nível de iluminância foi do BWC 1, com 123,33 lux.

Notou-se também que todos os coeficientes de variação se mantiveram com valores aproximados, sendo o menor deles foi 15,8% e o maior, 25,3%.

Tabela 7. Médias de iluminância e coeficientes de variação para o apartamento 3 no período da manhã.

Cômodo	Média de iluminância (lux)	CV (%)
Sala	1429,89	24,18
Quarto 1	1900,58	25,33
Quarto 2	1597,71	23,50
Suíte	527,25	21,94
BWC 1	123,33	15,85
BWC 2	263,11	23,04
Corredor	611,00	20,34
Terraço	2777,04	25,14

Destacou-se os níveis registrados no terraço, com média de 2777,04 lux que foi resultante de um ambiente que possuía 2 faces com grandes vãos para as janelas e portas de vidros deslizantes. A distribuição da iluminância no terraço pode ser observada na Figura 7.

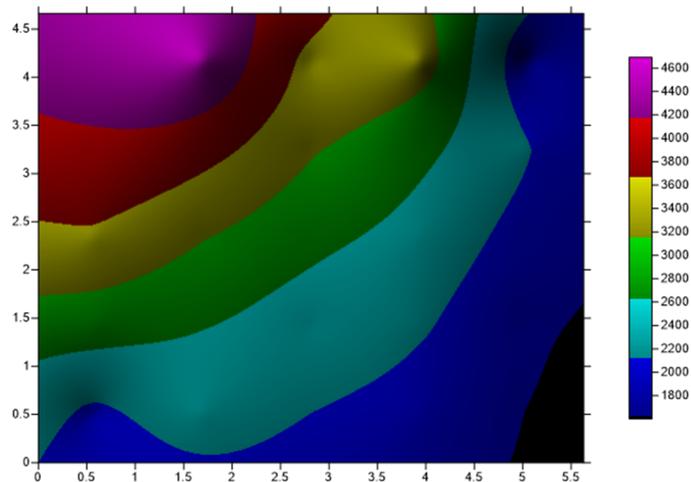


Figura 7. Curvas isolux produzidas pela iluminância natural (lux) no terraço do apartamento 3 no período da manhã.

Observou-se que os maiores valores estavam localizados na junção das 2 paredes que possuíam aberturas para o exterior. Notou-se durante a coleta de dados que o alto nível de iluminância gerou mal-estar ao permanecer no ambiente, mesmo que por um curto tempo. Também foi notado que a incidência da luz solar direta gerou um grande aumento na temperatura do cômodo.

Na Figura 8 observou-se a distribuição da iluminância no Quarto 1, o qual apresentou o segundo maior valor (Tabela 7).

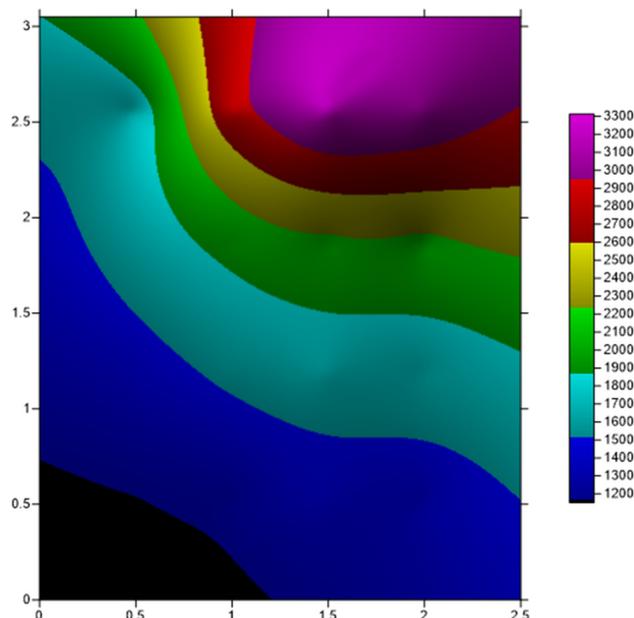


Figura 8. Curvas isolux produzidas pela iluminância natural (lux) no quarto 1 do apartamento 3 no período da manhã.

Na Tabela 8 observou-se os valores de iluminância média e coeficientes de variação do mesmo apartamento, no período da tarde. As medições foram realizadas entre 14:30 e 16:10 horas.

Observou-se na Tabela 8 que a maior média de iluminância foi de 6541 lux e foi registrada novamente no terraço. O menor valor foi obtido no BWC 1. Outro valor de iluminância que se destacou foi o valor da suíte, 2400 lux de iluminância. Em relação ao coeficiente de variação destacou-se o BWC 2 com 2,9% e o corredor com 3,8 de variação.

Tabela 8. Médias de iluminância e coeficientes de variação para o apartamento 3 no período da tarde.

Cômodo	Média de iluminância (lux)	CV (%)
Sala	1429,89	24,18
Quarto 1	1900,58	25,33
Quarto 2	1597,71	23,50
Suíte	527,25	21,94
BWC 1	123,33	15,85
BWC 2	263,11	23,04
Corredor	611,00	20,34
Terraço	2777,04	25,14

Comparando-se os valores do período da tarde com os valores do período da manhã, verificou-se que houve um aumento na maioria dos cômodos, inclusive no terraço.

Na Figura 9 observou-se a distribuição da iluminância no terraço do apartamento 3 durante o período da tarde. Observou-se o cômodo com maiores níveis de iluminância dentre todos os que foram testados nesse trabalho. Os níveis chegam a 8600 lux de iluminância e geraram um grande desconforto aos usuários.

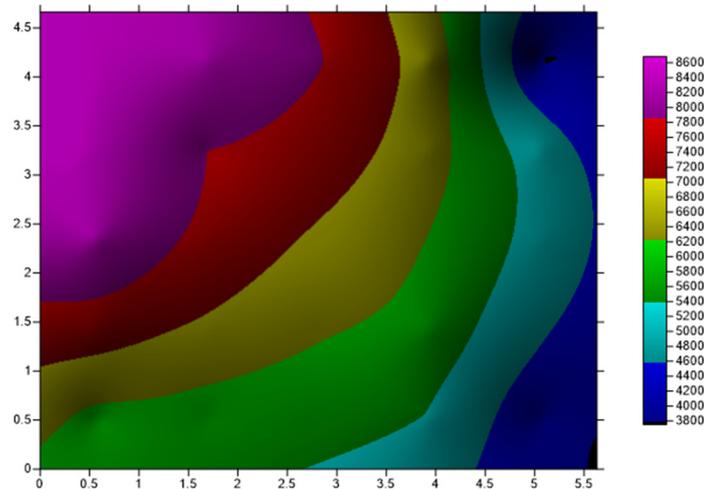


Figura 9. Curvas isolux produzidas pela iluminância natural (lux) no terraço do apartamento 3 no período da tarde.

Na Figura 10 observou-se a distribuição da iluminância na suíte. Observou-se que a incidência direta de luz solar dentro do cômodo elevou muito os níveis de iluminância próximos à janela. Isso pode ser notado devido às distâncias das curvas isolux na parte direita da Figura 10.

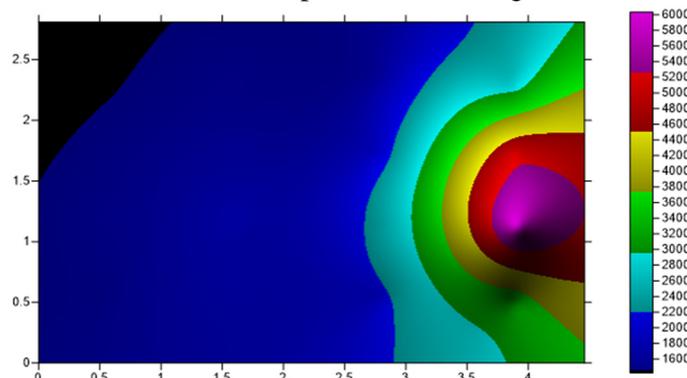


Figura 10. Curvas isolux produzidas pela iluminância natural (lux) na suíte do apartamento 3 no período da tarde.

## 4. Conclusões

Nos três apartamentos avaliados a iluminação natural apresentou valores acima do mínimo recomendado pelas normas em cada ambiente. O BWC 1 apresentou valores abaixo do mínimo recomendado, por situar-se na edificação em uma posição que não houve o favorecimento do aproveitamento da iluminação natural. Nos ambientes em que a iluminância natural foi muitas vezes superior ao mínimo recomendado pela norma, houve necessidade do uso de dispositivos para o controle da iluminação natural, como nas salas e no terraço cujos valores de iluminância foram acima de 1000 lux.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

## Referências bibliográficas

- ABNT NBR 15215: Iluminação natural. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2005.
- ABNT NBR 15575: Edificações Habitacionais - Desempenho. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2013a.
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho. Parte 1: Interior. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2013b.
- Amorim, CND e Salles, GL (2011) 'Iluminação natural e eficiência energética: uma abordagem de ensino'. In: *IV Congresso Brasileiro de Eficiência Energética*, Juiz de Fora.
- Barbosa, CVT (2010) *Percepção da iluminação no espaço da arquitetura: preferências humanas de iluminação em ambiente de trabalho*. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
- CIBSE (1994) *Code for interior lighting*. Reino Unido: The Chartered Institution of Building Services Engineers.
- Cintra, MS (2011) *Arquitetura e luz natural: a influência da profundidade de ambientes em edificações residenciais*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília.
- Danieleski, CB, Oliveira, MF e Medeiros, DR (2019) 'Avaliação do desempenho da luz natural em ambientes residenciais', *PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção*, v. 10, p. e019012. <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8652735>>.
- França, FPM, Carvalho, CA e Cabús RC (2009) 'A influência do uso de varandas na iluminação natural em salas de estar/jantar em edifício residencial multifamiliar na cidade de Maceió-Al', *X Encontro Nacional e VI Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído*, Natal. p. 1330-1338. <<https://ctec.ufal.br/grupopesquisa/grilu/Artigos/A%20Influência%20do%20Uso%20de%20Varandas%20na%20Iluminação%20Natural%20em%20Salas%20de%20EstarJantar%20em%20Edifício%20Residencial%20Multifamiliar%20Na%20Cidade%20De%20Maceió%20AL.pdf>>.
- Silva, CMC (2014) 'A Importância da Iluminação no Ambiente Escolar', *Especialize*, v. 1, n. 9, pp. 1-17. <<http://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n8-2014/>>. Acesso em: 08 jul. 2016.
- Techio, LM, Zambonato, B, Grigoletti, GC e Claro, A (2021) 'Iluminação natural em habitação multifamiliar: o caso do conjunto residencial Videiras, Santa Maria, RS', *PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção*, v. 12, p. e021007. <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8659780/25869>>.