ENTAC 2026
XXI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Goiânia, Brasil de 14 a 16 de outubro de 2026

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8711

Desempenho de iluminação natural pelas Portarias MCID 725/2023 e 489/2025

Daylighting performance of Brazilian Ministry of cities ordinances 725/2023 and 489/2025

Nathali Martins Padovani
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | nathalipadovani@gmail.com
Roberta Vieira Gonçalves de Souza
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | robertavgs@ufmg.br
Jéssica Santos Torres
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | jessica.santostorres15@gmail.com
Nathan Pereira Braga
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | nthnbraga@gmail.com

Resumo

As Portarias MCID nº 725/2023 e nº 489/2025 estabelecem especificações mínimas para qualidade de habitações de interesse social no Brasil, exigindo laudo de desempenho lumínico apenas quando houver "barreiras ou especificidades". O estudo avalia se essas especificações permitem atendimento aos critérios de iluminação natural da NBR 15.575-1:2025 e sua Proposta de revisão de 2022. Foi elaborado arquétipo multifamiliar e avaliadas UHs no 1º e 2º pavimentos, sem e com entorno, em três cidades brasileiras. O arquétipo sem entorno alcançou 100% atendimento, 96% com Nível Superior. Nos modelos com entorno, os afastamentos mínimos das Portarias não garantiram atendimento de 21% a 42% dos casos, sobretudo nas salas conjugadas. Entende-se que, ao não incorporar dispositivos de avaliação obrigatória para o desempenho lumínico, as Portarias abrem margem para que haja UHs mal iluminadas.

Palavras-chave: Iluminação natural. HIS multifamiliar. NBR 15.575. Simulação computacional.

Abstract

MCID Ordinances No. 725/2023 and No. 489/2025 establish minimum quality specifications for social housing in Brazil, requiring a daylighting performance report only in cases involving "barriers or specific conditions." This study assesses whether these specifications enable compliance with the daylighting criteria set out in NBR 15.575-1:2025 and in its 2022 Revision Proposal. A multifamily housing archetype was developed, and housing units located on the first and second floors were evaluated, both with and without surrounding context, in three Brazilian cities. The archetype without surrounding context achieved 100% compliance, with 96% of the cases reaching the Superior Performance Level. In the models with surrounding context, the minimum setbacks established by the Ordinances failed to ensure compliance in 21% to 42% of the cases, particularly in combined living-dining rooms. It is therefore understood that, by not incorporating mandatory assessment procedures for daylighting performance, the Ordinances allows for the possibility of poorly daylit housing units.

Keywords: Daylighting. Multifamily Social housing. NBR 15.575. Computational simulation.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8711

INTRODUÇÃO

Programas federais como o Programa Minha Casa, Minha Vida, PMCMV, assumem papel estratégico no provimento de habitações de interesse social, HIS, tanto pela escala de produção, quanto pela capacidade de induzir padrões de projeto e desempenho.

A NBR 15.575 Edificações habitacionais - Desempenho representou avanço importante ao estabelecer requisitos mínimos relacionados à segurança, habitabilidade e sustentabilidade [1] capazes de consolidar padrões de desempenho pela incorporação de avaliações técnicas ao processo de produção habitacional. Obrigatória desde 2013, causou impactos relevantes sobre processo de projeto e execução de empreendimentos residenciais, visando benefícios ao usuário [2] [3]. Esta norma foi revisada em 2021 e atualizada em 2025 no que concerne aos requisitos de desempenho térmico [4]. No entanto, foram mantidos os requisitos, critérios e métodos de desempenho lumínico da versão de 2013 [1].

A Portaria MCID nº 725/2023 “dispõe sobre as especificações urbanísticas, de projeto [...] de unidade habitacional para empreendimentos habitacionais [...] com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial e do Fundo de Desenvolvimento Social” [6] e recebeu alterações e complementações através da Portaria MCID nº 489/2025. Tais especificações são aplicáveis a empreendimentos da Faixa I do PMCMV em áreas urbanas.

As Portarias MCID apresentam especificações obrigatórias e recomendáveis para o projeto do empreendimento habitacional nas Tabelas 1 e 2, respectivamente, de seu Anexo III. A Tabela 1 incorpora o novo zoneamento bioclimático da NBR 15.220-3:2024 [7], indica que devem ser atendidas as especificações de desempenho com base na NBR 15.575 vigente [4] e traz exigências para conforto com diretrizes específicas para ventilação e desempenho térmico, cujo laudo de avaliação é obrigatório [6].

Contudo, não se verifica o mesmo grau de exigência para a iluminação natural: apesar de trazer diretrizes sobre a altura e o afastamento mínimo entre edificações e proibir formação de átrios e poços de luz, comprovadamente ineficientes para iluminação natural [8], o laudo de avaliação lumínica é exigido apenas “em casos de barreiras ou especificidades que interfiram no desempenho lumínico” [6].

Para área de aberturas, diretrizes aparecem apenas como recomendações nas Portarias MCID. Tais parâmetros se assemelham aos especificados na NBR 15.575 [4] para o modelo de referência em avaliações de desempenho térmico, quando utilizada simulação computacional.

O Quadro 1 resume as especificações mínimas obrigatórias para habitações multifamiliares destas Portarias e o Quadro 2 traz as recomendações.

Quadro 1: Resumo das especificações mínimas para unidade habitacional e edificações multifamiliares

Unidade habitacional multifamiliar (área útil mínima de 40 m² + 1,50 m² para varanda)			
Ambiente	*Layout*	Largura mín.	Pé direito
Dormitório casal	1 cama (1,40 x 1,90 m); 1 mesa de cabeceira (0,50 x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,60 x 0,50 m). Circulação mínima: 0,50 m.	-	2,55 m
Dormitório solteiro	2 camas (0,90 x 1,90 m); 1 mesa de cabeceira (0,50 x 0,50 m); e 1 guarda-roupa (1,50 x 0,50 m). Circulação mínima entre camas de 0,80 m. Demais: 0,50 m.	-	
Cozinha	Pia (1,20 x 0,50 m); fogão (0,55 x 0,60 m); e geladeira (0,70 x 0,70 m).	1,80 m	
Sala	Sofás com assentos igual ao número de leitos; mesa 4 pessoas; e estante/armário TV.	2,40 m	
Área de Serviço	1 tanque (0,52 x 0,53 m) e 1 máquina de lavar roupa (0,60 x 0,65 m). Garantia de acesso para tanque e máquina de lavar.	-	
Varanda	É vedada varanda em balanço.	0,80 m	
Banheiro	1 lavatório, 1 bacia sanitária, 1 box para chuveiro (0,90 x 0,95 m). A área para transferência à bacia sanitária e ao box.	1,50 m	2,30 m
Sombreamento das aberturas			
Dormitórios	Uso de veneziana nas esquadrias.		
Salas	Prever sombreamento (veneziana, varanda, etc) nas ZB 5 e 6.		
Blocos de condomínios multifamiliares			
Número de Pavimentos da edificação	Distância Mínima entre Edificações		
Até 3	≥ 4,50 m		
De 4 a 5	≥ 5,00 m		
Acima de 5	≥ 6,00 m		
É vedada a previsão de janelas de salas, dormitórios e áreas de serviços voltadas para o interior de poços internos.			
Para edificação multifamiliar com bloco "H", é vedada a formação de átrios pela junção de dois blocos.			
A altura das edificações sem elevador limitada a um pavimento térreo mais três superiores (T+3), exceto se for possível o acesso em múltiplos níveis, com deslocamento máximo de até três andares.			

Fonte: elaborado pelos autores a partir de [6].

Quadro 2: Parâmetros de Pt_{APP} e FV das Portarias MCID e NBR 15.575-1

Zona Bioclimática (ZB)	**Portarias MCID**	**NBR 15.575 (Modelo de Referência)**
ZB 1 e 2 (R e M); ZB 3 e 4 (A e B)	PtAPP ≥ 17%; FV ≥ 0,45 Com sombreamento	PtAPP = 17% FV = 0,45
ZB 5 e 6 (A e B)	PtAPP ≥ 17%; FV ≥ 0,90 Com sombreamento	
	PtAPP ≥ 23%; FV ≥ 0,45 Com sombreamento	
Nota: PtAPP = percentual de área transparente da esquadria em relação à área do piso dos ambientes de permanência prolongada (APP); FV = fator de ventilação da esquadria.		

Fonte: elaborado pelos autores a partir de [6] [4].

A luz natural contribui para conforto visual, orientação temporal, conexão com o exterior, regulação dos ciclos biológicos e promoção do bem-estar [9] [10]. Sobretudo após a pandemia de COVID-19, com a intensificação do formato *home-office*, é considerado fundamental que os benefícios da luz natural sejam incorporados nos regulamentos e práticas arquitetônicas [11].

No campo normativo brasileiro, avanços científicos relevantes têm sido incorporados na avaliação de iluminação natural em edificações [12]. Atualizações dos métodos e critérios de avaliação da iluminação natural em ambientes internos foram apresentados na Proposta de reestruturação do item 13 - Desempenho lumínico da

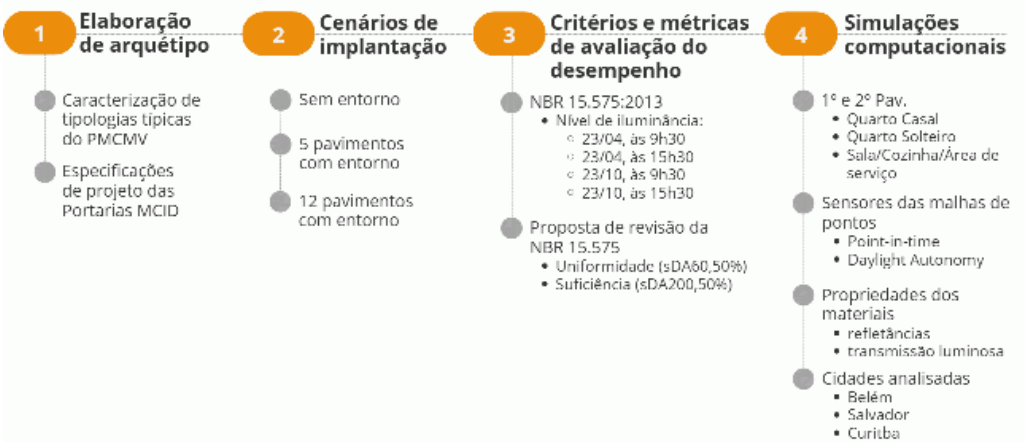
NBR 15.575 [5], ainda não incorporada à norma, e na revisão da NBR 15.215-3:2024 [13]. Estas normas passam a avaliar a disponibilidade de iluminação natural em edificações residenciais [5] e não residenciais [13] através de simulação de iluminação natural baseada no clima. Mas, enquanto isso, o método da NBR 15.575-1:2025 mantém avaliações do tipo ponto-no-tempo, utilizadas desde 2005 [1].

Este trabalho, portanto, tem como objetivo avaliar se as diretrizes mínimas de projeto para HIS multifamiliar estabelecidos pelas Portarias MCID nº 725/2023 e nº 489/2025 permitem o atendimento aos critérios mínimos de desempenho lumínico da NBR 15.575 vigente e de sua Proposta de revisão.

MÉTODO

O método envolveu elaboração e análise de arquétipo sob diferentes condições de implantação e localidade por simulações computacionais e é resumido na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma da metodologia



Fonte: os autores.

ELABORAÇÃO DE ARQUÉTIPO

A elaboração do arquétipo partiu da caracterização de tipologias multifamiliares típicas do PMCMV. Buscas em anúncios de construtoras indicam maior ocorrência de condomínios com torres de quatro, cinco ou acima de nove pavimentos. As unidades habitacionais (UHs) têm plantas compactas, com salas conjugadas com cozinha e área de serviço. As esquadrias costumam ser de vidro simples, sem a presença de venezianas. Há recorrência de condomínios de múltiplos blocos, organizados em fileiras paralelas, que tendem a gerar áreas sombreadas e afetar principalmente os pavimentos inferiores. As Figuras 2 e 3 trazem exemplos. A partir dos padrões identificados e das especificações de projeto das Portarias MCID, foi elaborado arquétipo de HIS para o estudo.

Figura 2: Empreendimentos do PMCMV com blocos de 16 pavimentos em Sumaré/SP (acima) e de quatro pavimentos no Distrito Federal (ao centro e abaixo)



Fonte: [14] [15].

Figura 3: Imagens aéreas de conjuntos multifamiliares de HIS construídos em 2024 em Sumaré/SP (à esquerda) e Contagem/MG (à direita)



Fonte: [16] [17].

CENÁRIOS DE IMPLANTAÇÃO

Cenários de implantação do arquétipo foram definidos para avaliar a influência do entorno. Variaram conforme número de pavimentos e blocos, afastados segundo as diretrizes mínimas das Portarias MCID (Tabela 1). Os blocos foram implantados nos sentidos Leste-Oeste e Norte-Sul, para análise das UHs sob orientações distintas.

Tabela 1: Características dos cenários de implantação

Cenário	Número de pavimentos	Número de blocos no entorno	Distância entre blocos (m)
Sem entorno	4	0	0,0
Com entorno	5	6	5,0
Com entorno	12	2	6,0

Fonte: os autores.

CRITÉRIOS E MÉTRICAS DE AVALIAÇÃO

O desempenho de iluminação natural foi avaliado segundo os critérios da NBR 15.575-1:2025 e da Proposta de revisão (Tabela 2). Para a norma vigente, o nível de desempenho é atribuído ao nível de iluminância alcançado em 23 de abril e 23 de outubro, às 9h30 e às 15h30. Para a Proposta de revisão [5], a autonomia espacial de luz natural, sDA - *Spatial Daylight Autonomy*, é avaliada para 10 horas diurnas – das 8h e 18h – para 50% do ano. Frações do ambiente devem alcançar Uniformidade para 60 lux ($sDA_{60,50\%}$) e Suficiência para 200 lux ($sDA_{200,50\%}$).

Tabela 2: Critérios de avaliação de desempenho da iluminação natural

Nível de desempenho[1]	NBR 15.575-1:2025		Proposta de revisão da NBR 15.575	
	Nível de Iluminância[2]		Fração (F)	
	Geral	Pav. Térreo	Uniformidade ($sDA_{60,50\%}$)	Suficiência ($sDA_{200,50\%}$)
N/A - Não atende	< 60 lux	< 48 lux	F_{MIN} < 75%	F_{ALVO} < 40%
M - Mínimo (obrigatório)	≥ 60 lux	≥ 48 lux	F_{MIN} ≥ 75%	F_{ALVO} ≥ 40%
I - Intermediário	≥ 90 lux	≥ 72 lux		F_{ALVO} ≥ 55%
S - Superior	≥ 120 lux	≥ 96 lux		F_{ALVO} ≥ 70%

Notas:
1- Para o plano de referência a 0,75 cm do piso;
2- Para o centro do plano de referência. No pavimento térreo, admitem-se valores 20% inferiores em relação aos demais pavimentos.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de [1] e [5].

SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS

Simulações computacionais foram realizadas pelo *plug-in* ClimateStudio, versão 2.2, das geometrias modeladas no Rhinoceros 3D. Avaliaram-se quartos e ambiente conjugado por sala, cozinha e área de serviço das UHs do primeiro (térreo) e o segundo pavimentos – mais suscetíveis ao sombreamento pelo entorno. Sensores foram posicionados no ponto central dos planos de análise para simulações *Point-in-time* (NBR 15.575-1:2025) e, para *Daylight Authonomy* (Proposta de revisão), foram afastadas de 0,30 m a 0,50 m das paredes e espaçados 0,50 m entre si.

Às superfícies do modelo, foram atribuídos materiais da biblioteca do ClimateStudio, cujas propriedades ópticas são apresentadas na Tabela 3. As refletâncias das paredes externas adotaram o estabelecido nas Portarias MCID [6], onde a absortância solar máxima é 0,6 nas ZBs 1 e 2 (R e M) e 0,4 nas zonas 3, 4, 5 e 6 (A e B). Pisos e paredes internas seguiram o indicado na Proposta de revisão da NBR 15.575 [5].

Tabela 3: Características ópticas das superfícies

Superfícies	Material do ClimateStudio	Refletância/ VLR	Transmissão luminosa/ VLT
Vidros	Sungate 400 (2)	-	88%
Pisos internos e externos	Munsell 5R 5-12	20%	-
Paredes internas	Wall LM83	50%	-
Tetos internos	Ceiling LM83	70%	-
Paredes externas (Belém e Salvador)	Macbeth Neutral 0.8	60%	-
Paredes externas (Curitiba)	Sunpower E20 White Diamond	40%	-

Fonte: os autores.

As simulações utilizaram arquivos climáticos de três cidades brasileiras representativas de cada faixa de latitude [5], como apresenta a Tabela 4.

Tabela 4: Cidades, zonas bioclimáticas (ZB), faixas de latitude e arquivos climáticos utilizados nas simulações

Cidade/ Latitude	ZB	Faixa de latitude	Arquivo climático
Belém Lat. -1,45°	6A	1ª: entre 5° e -9,9°	BRA_PA_Belem-Val.de.Cans.Intl.AP.821930_TMYx.2009-2023.epw
Salvador Lat. -12,97°	5A	2ª: entre -10° e -19,9°	BRA_BA_Salvador-Magalhaes.Intl.AP.832480_TMYx.2009-2023.epw
Curitiba Lat. -25,42°	1M	3ª: entre -20° e -34°	BRA_PR_Curitiba-Bacacheri.AP.838420_TMYx.2009-2023.epw

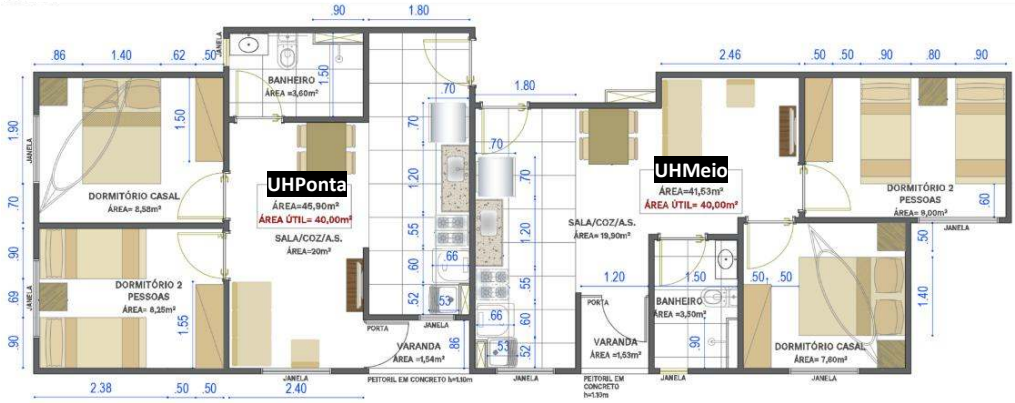
Fonte: os autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

ARQUÉTIPO E CENÁRIOS AVALIADOS

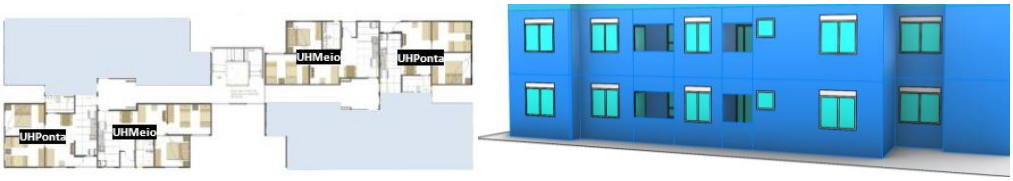
Duas UHs representativas (UHMeio e UHPonta) compõem o arquétipo. Posicionadas sob orientações opostas, possuem internamente 40 m² e 1,50 m² de varanda. Buscou-se representar condições usuais de HIS incluindo salas integradas profundas em relação às aberturas, que atenderam às recomendações das Portarias MCID (Pt_{APP} = 17%; 45% de FV). Para os dispositivos de sombreamento, foi necessário utilizar esquadrias de persiana integrada devido às áreas de fachadas disponíveis, apesar de não ser comum em empreendimentos do PMCMV. As Figuras 4 e 5 ilustram o arquétipo e a Tabela 5 resume as características das aberturas.

Figura 4: Plantas das UHs do arquétipo



Fonte: os autores.

Figura 5: Planta do pavimento tipo (à esquerda) e fachada mostrando aberturas com persiana integrada (à direita)



Fonte: os autores.

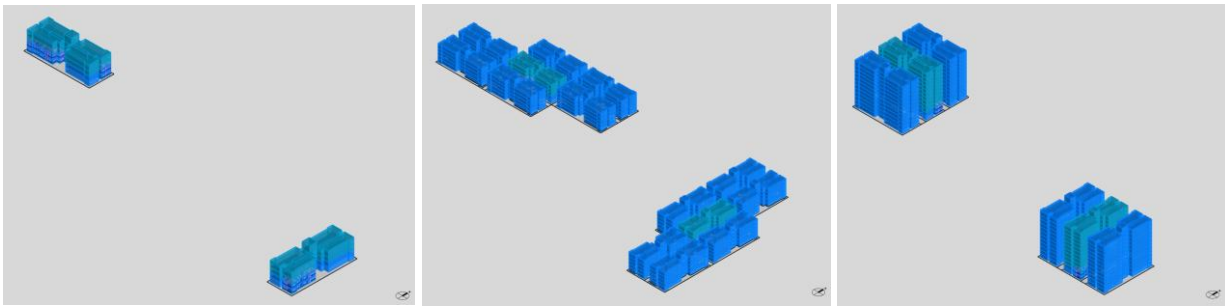
Tabela 5: Características das esquadrias

APP		Áreas (m²)		Esquadria		Elemento transparente		
		Piso	17%	Tipo	Dispositivo Somb.	Largura	Altura	Área (m²)
UHMeio	Casal	7,60	1,29	Janela	Persiana integrada	1,20	1,10	1,32
	Solteiro	9,00	1,53	Janela	Persiana integrada	1,40	1,10	1,54
	Sala/Coz/AS	19,90	3,38	Janela	Persiana integrada	1,00	1,10	3,40
				Porta	Varanda	1,15	2,00	
UHPonta	Casal	8,58	1,46	Janela	Persiana integrada	1,35	1,10	1,49
	Solteiro	8,25	1,40	Janela	Persiana integrada	1,35	1,10	1,49
	Sala/Coz/AS	20,00	3,40	Janela A.S.	Varanda	0,60	1,10	3,58
				Janela Sl.	Persiana integrada	1,20	1,10	
				Porta	Varanda	0,80	2,00	

Fonte: os autores.

A Figura 6 apresenta os modelos dos cenários de implantação avaliados por simulação computacional, que obtiveram 2.592 resultados. Para facilitar leitura dos resultados, criou-se um código de identificação dos ambientes (Figura 7).

Figura 6: Cenários de implantação: sem entorno (à esquerda); cinco pavimentos com entorno (ao centro); e doze pavimentos com entorno (à direita)



Fonte: os autores.

Figura 7: Código para identificação de cada ambiente das UHs avaliadas

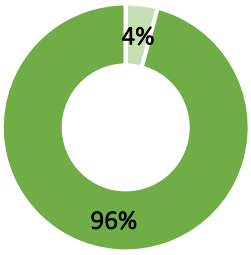
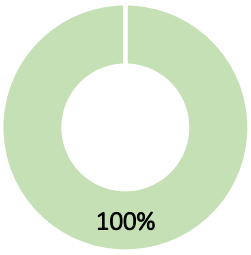
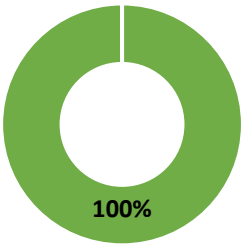
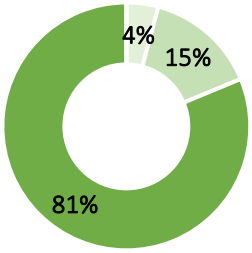
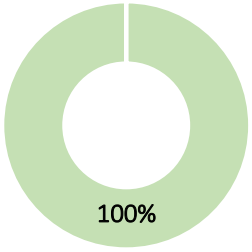
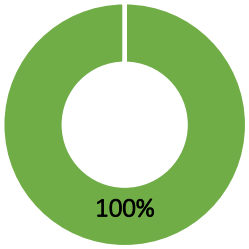
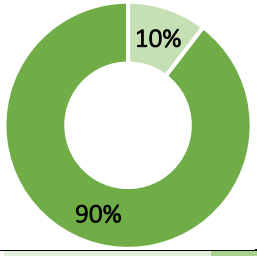
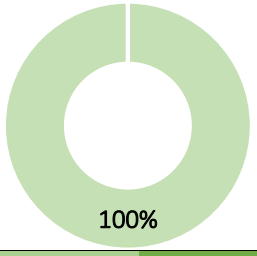
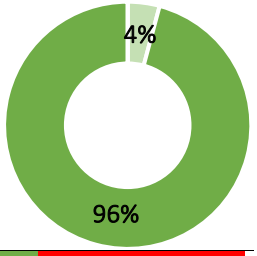


Fonte: os autores.

DESEMPENHO DO CENÁRIO SEM ENTORNO

O cenário sem entorno atendeu aos critérios mínimos de desempenho de iluminação natural em 100% dos ambientes (Tabela 6). Comparando-se as versões normativas, a Proposta de revisão permitiu melhor desempenho nas três cidades: apenas 4% dos ambientes em Curitiba não obtiveram Nível Superior para $sDA_{200,50\%}$.

Tabela 6: Desempenho geral do cenário sem entorno

Cidade	NBR 15.575-1:2025	Proposta de revisão	
		Uniformidade ($sDA_{60,50\%}$)	Suficiência ($sDA_{200,50\%}$)
Belém			
Salvador			
Curitiba			
LEGENDA:	Mínimo/Atende	Intermediário	Superior / Não atende

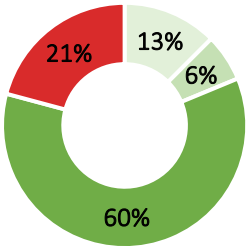
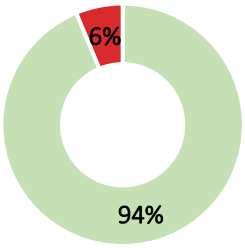
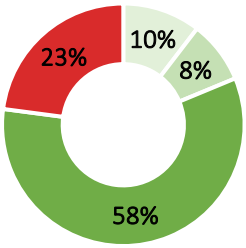
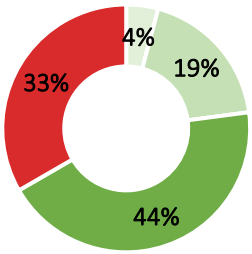
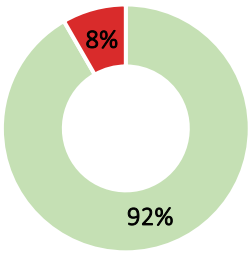
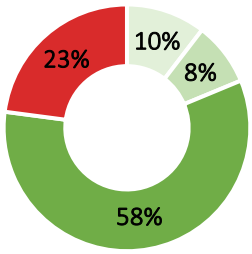
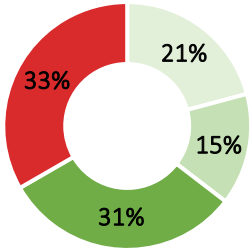
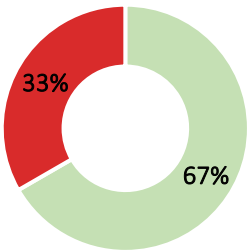
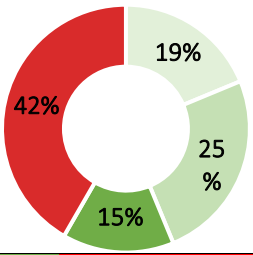
Fonte: os autores.

DESEMPENHO DO CENÁRIO DE CINCO PAVIMENTOS COM ENTORNO

De modo geral, o cenário com blocos de cinco pavimentos com entorno apresentou percentuais significativos de não atendimento aos critérios avaliados, variando de 21% a 42% dos ambientes (Tabela 7). Belém e Curitiba tiveram maior percentual de atendimento para a versão vigente da norma que para a Proposta. Curitiba teve os piores índices de atendimento – 33% dos ambientes não atingiram os critérios para 60 lux e 42% dos ambientes não atendem ao critério de Suficiência.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8711

Tabela 7: Desempenho geral do cenário de cinco pavimentos com entorno

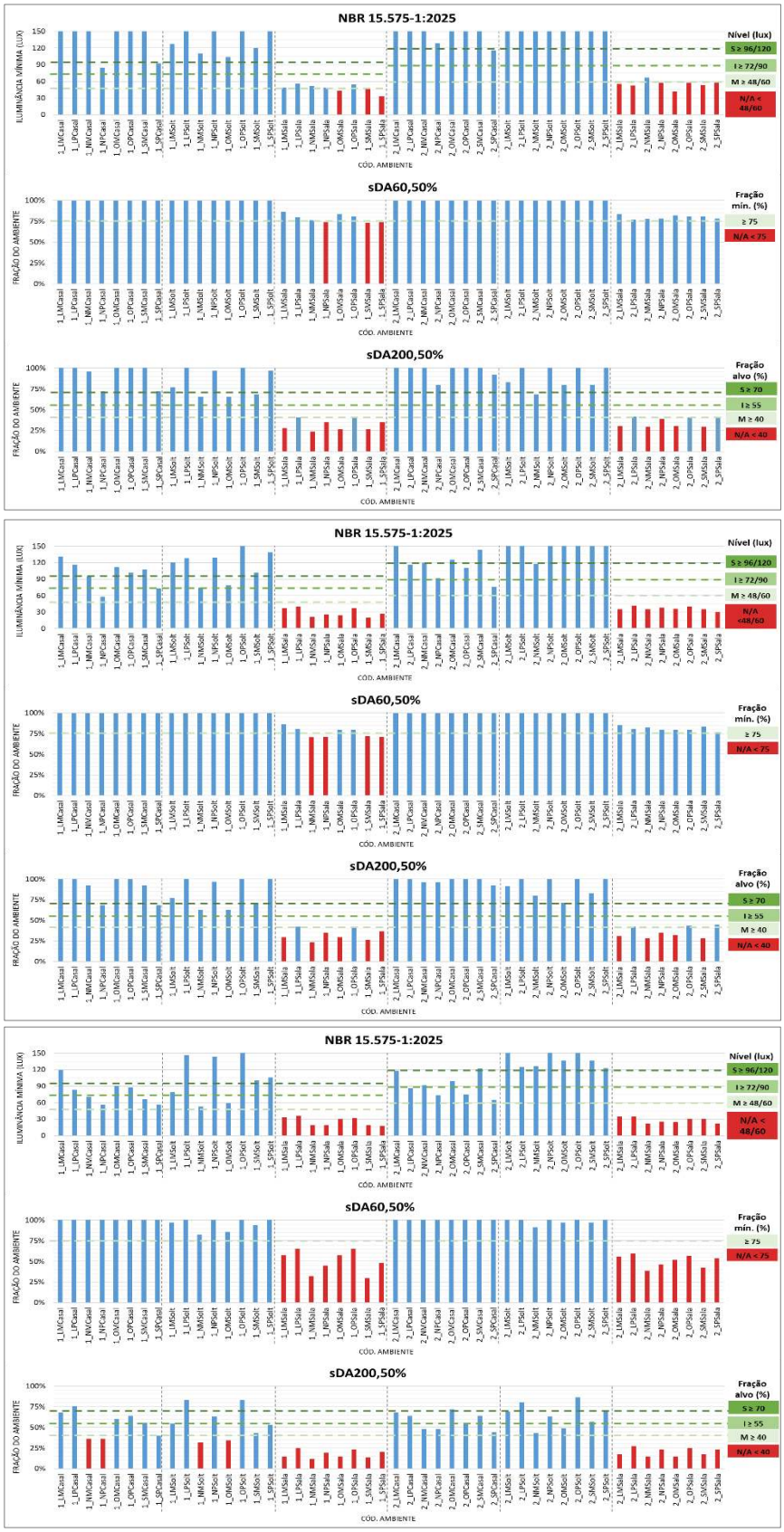
Cidade	NBR 15.575-1:2025	Proposta de revisão	
		Uniformidade ($sDA_{60,50\%}$)	Suficiência ($sDA_{200,50\%}$)
Belém			
Salvador			
Curitiba			
LEGENDA:	Mínimo/Atende	Intermediário	Superior / Não atende

Fonte: os autores.

A Figura 8 apresenta os resultados por ambiente do cenário de cinco pavimentos com entorno. Pode-se verificar que, de maneira geral, os resultados para iluminância e fração do ambiente para o pavimento térreo (à esquerda dos gráficos) foram inferiores àqueles obtidos para o 2º pavimento (à direita). Em todos os casos, o não atendimento ao Nível Mínimo de desempenho ocorre nas salas e, em Curitiba, alguns quartos do térreo também não atendem ao $sDA_{200,50\%}$.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8711

Figura 8: Resultados por ambiente do cenário de cinco pavimentos com entorno para Belém (acima), Salvador (ao centro) e Curitiba (abaixo)



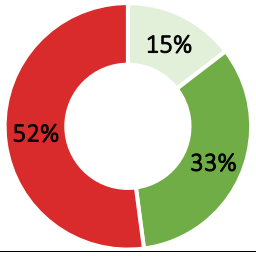
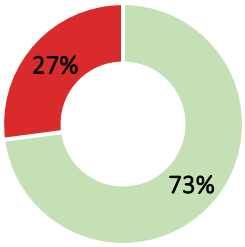
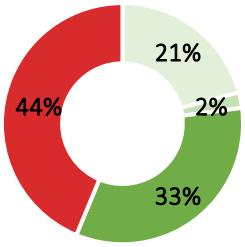
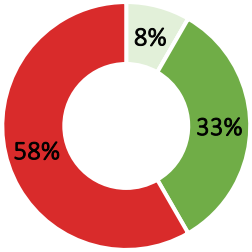
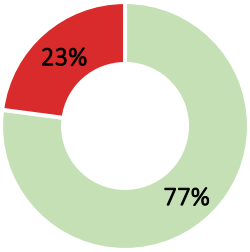
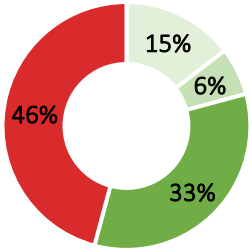
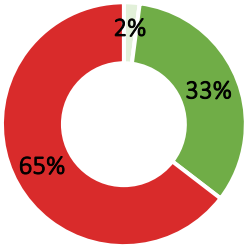
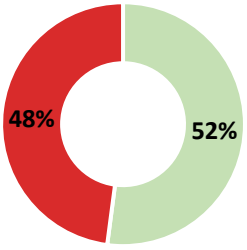
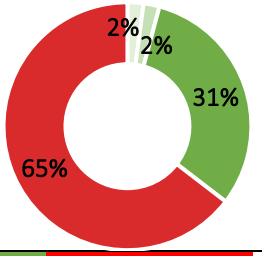
Fonte: os autores.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8711

DESEMPENHO DO CENÁRIO DE DOZE PAVIMENTOS COM ENTORNO

De maneira geral, o cenário com blocos de doze pavimentos apresentou os menores índices de atendimento ao Nível Mínimo (obrigatório), mesmo tendo menor número de blocos no entorno. A Tabela 8 mostra que, em Curitiba, 65% dos ambientes não atenderam aos critérios de ambas as versões normativas. Belém e Salvador tiveram mais ambientes atendendo aos novos critérios que aos critérios da norma vigente, mas os índices de atendimento para Suficiência são bastante inferiores que para Uniformidade.

Tabela 8: Desempenho geral do cenário de doze pavimentos com entorno

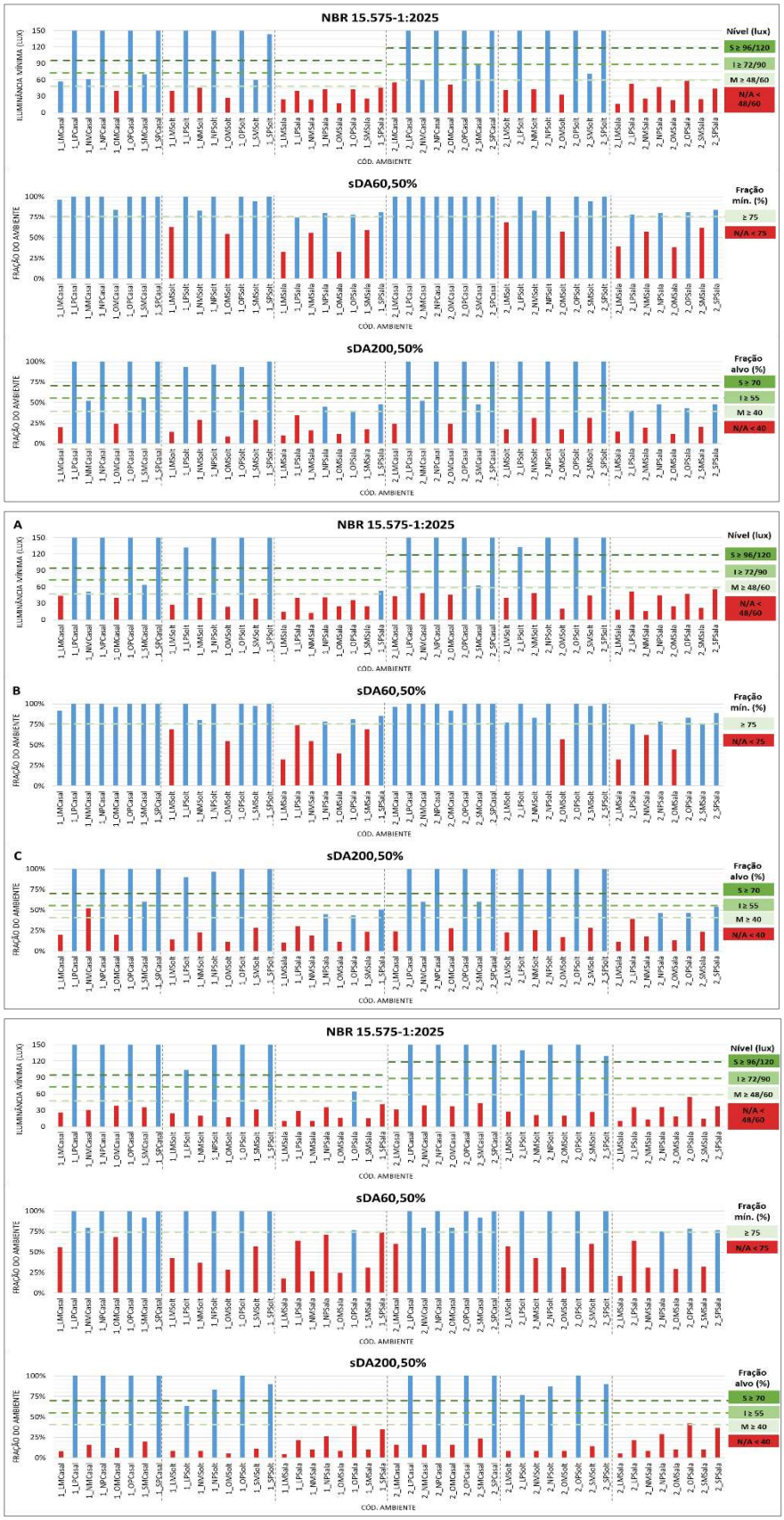
Cidade	NBR 15.575-1:2025	Proposta de revisão	
		Uniformidade ($sDA_{60,50\%}$)	Suficiência ($sDA_{200,50\%}$)
Belém			
Salvador			
Curitiba			
LEGENDA:	Mínimo/Atende	Intermediário	Superior / Não atende

Fonte: os autores.

A Figura 9 apresenta os resultados por ambiente para o cenário com blocos de doze pavimentos com entorno. Diferentemente do cenário de cinco pavimentos, um elevado número de quartos não atendeu aos critérios normativos e algumas salas alcançam o Nível Mínimo de desempenho da iluminação natural. Nota-se que as UHs do meio, onde a obstrução é maior, tanto no térreo quanto no 2º pavimento, apresentam os piores resultados em todas as cidades.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8711

Figura 9: Resultados por ambiente do cenário de doze pavimentos com entorno para Belém (acima), Salvador (ao centro) e Curitiba (abaixo)



Fonte: os autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo avaliou se as diretrizes mínimas para HIS multifamiliares das Portarias MCID nº 725/2023 e nº 489/2025 permitem o atendimento aos critérios de desempenho de iluminação natural da NBR 15.575-1:2025 (vigentes desde 2013) e sua Proposta de revisão de 2022. Verificou-se que os parâmetros mínimos das Portarias não são capazes de garantir o desempenho lumínico, mesmo adotando o percentual de elementos transparentes recomendado (Pt_{APP} ≥ 17%), maiores que o usual em habitações do PMCMV. As condições de afastamento mínimo entre edificações e as especificações de projeto para unidades multifamiliares (que possibilitam salas conjugadas com geometria profunda) comprometem a iluminação natural dos ambientes.

Ademais, as análises evidenciam diferenças relevantes entre os métodos de avaliação: o critério ponto-no-tempo da NBR 15.575 mostrou-se mais restritivo para o nível de iluminância de 60 lux. No entanto, ao introduzir o critério de Suficiência para 200 lux, a Proposta de revisão torna o atendimento ao Nível Mínimo mais difícil para alguns casos, como em Curitiba, cidade de maior latitude e onde menores refletâncias de paredes externas são permitidas pelas Portarias MCID.

Destaca-se como limitação deste trabalho a adoção de esquadrias de persiana de embutir, que pode ter superestimado a disponibilidade de luz natural nos modelos analisados, sobretudo nos quartos. Nesse sentido, recomenda-se que estudos futuros considerem esquadrias de venezianas de correr, mais representativas para a prática construtiva brasileira.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico ambos financiando bolsas de pesquisa.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, o primeiro autor utilizou o GPT-5.5 Thinking para a tradução do texto do resumo para a língua inglesa. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575-1**: Edificações habitacionais - Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

[2] SANTOS, Juliana Daniela Carla Sabino dos; SANTOS, White José dos; MARTINS, Cláudio José; CESAR, Cristina Guimarães. Norma de Desempenho das Edificações e sua aplicação da demanda construtiva à pós ocupação dos imóveis. **Brazilian Journal of Production**

Engineering, São Mateus, 6(5), p. 43-62, 29 jul. 2020. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/30625/21199. Acesso em: 04 fev. 2026.

[3] GONÇALVES, Sandra Cunha; JUNIOR, Milton Ferreira da Silva. Systemic Thinking in Social Housing Design: An Integrated Approach to Performance and Sustainability. **Revista de Gestão - RGSA**, v. 19, n. 9, p. e013263–e013263, 3 set. 2025. DOI: 10.24857/rgsa.v19n9-006. Disponível em: https://rgsa.openaccesspublications.org/rgsa/article/view/13263. Acesso em: 02 fev. 2026.

[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575-1**: Edificações habitacionais - Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

[5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Proposta para reestruturação do item 13 – Desempenho lumínico da norma NBR 15.575**. Arquivo: "ABNT-CB-002-CE 002 136 001_Desempenho Luminico ABNT NBR 15575-1", 2022. Versão 01, Comitês Técnicos, ABNT/CB-002/CE 002 136 001, Área partilhada. Disponível em: https://sd.iso.org/documents/ui/#!/doc/cc5fcf27-5f1d-4190-83cc-f4cf5a3b825c. Acesso em: 17 jun. 2025.

[6] BRASIL. Ministério das Cidades. **Portaria MCID nº 725**, de 15 de junho de 2023. Versão Compilada. Diário Oficial da União - Portal da Imprensa Nacional. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/habitacao/arquivos-1/20250805_Portaria_MCID_725_Especificacoes_MCMV_FAReFDS_COMPILADA_rev.pdf . Acesso em 04 mai. 2026.

[7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.220-3**: Desempenho térmico de edificações Parte 3: Zoneamento bioclimático por desempenho, Rio de Janeiro, 2024.

[8] ABRAHÃO, Karla Cristina De Freitas Jorge; SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de; VELOSO, Ana Carolina de Oliveira. Are light wells suitable for illuminating residential spaces? Normative discussions. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 24, p. e138350, jan./dez. 2024. DOI: 10.1590/s1678-86212024000100774. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212024000100505&tlng=en. Acesso em: 12 fev. 2026.

[9] COMITE EUROPEEN DE NORMALISATION. **EN 17037**: Daylight for Buildings. Bruxelas: CEN, 2018.

[10] VAN BOMMEL, Wout. **Interior lighting**: Fundamentals, Technology and Application. Cham: Springer Nature Switzerland, 2019.

[11] MOUSAVI, Seyed Mohammad; SHOKOUH, Sara; MOHAMMADI, Amin; NASAB, Shariyeh Hosseini. Assessing Daylighting Conditions and Strategies in Residential Workspaces During the COVID-19 Pandemic: A Case Study of Apartment Buildings in Malaysia. **International Journal of Built Environment and Sustainability**, Malasia, v. 12, n. 1, p. 203-215, jan. 2025. DOI: 10.11113/ijbes.v12.n1.1391. Disponível em: https://ijbes.utm.my/index.php/ijbes/article/view/1391. Acesso em: 12 fev. 2026.

[12] SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de. Uma atuação constante em normalização: o caso da Norma de iluminação natural. *In:* PEREIRA, Andréa Franco (org.) **TAU 30 ANOS**: História do Departamento de Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo UFMG. São Paulo: Pimenta Cultural, 2024b. p. 209-219.

[13] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. NBR15.215-3**: Iluminação natural – Parte 3: Procedimentos para avaliação da iluminação natural em ambientes internos. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

[14] VIC ENGENHARIA. **Gran VIC Barcelona.** 2025. Disponível em: https://vicengenharia.com.br/empreendimentos/gran-vic-barcelona/. Acesso em 10 set. 2025.

[15] DIRECIONAL ENGENHARIA. **Total Ville Planaltina – Condomínio 16**. 2025. Disponível em: https://www.direcional.com.br/empreendimentos/total-ville-planaltina-condominio-16/. Acesso em 10 set. 2025.

[16] GOOGLE MAPS. Imagem® 2026 Airbus, CNES/Airbus, Maxar Technologies, Dados do mapa 2026. **Gran vic Barcelona**. Sumaré, SP. 2026b. Disponível em: https://maps.app.goo.gl/9iswWWqpWLPrkYUt5. Acesso em: 17 fev. 2026.

[17] GOOGLE MAPS. Imagem® 2026 Airbus, CNES/Airbus, Maxar Technologies, Dados do mapa 2026. **Mais Park Nacional**. Contagem, MG. 2026c. Disponível em: https://maps.app.goo.gl/jmdrMPJQvfU5JywK6. Acesso em: 17 fev. 2026.