XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8545

Você gosta do sol na sua casa? Percepção do usuário e recomendações da NBR 15.15-3

Do you like having sunlight exposure in your home? User perception and NBR 15.215-3 recommendations

Alessandra Teixeira Alzamora Gomes
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | ale.tx.alzamora@gmail.com
Matheus da Cunha Carvalho
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | matheuscunha.arq@gmail.com
Roberta Vieira Gonçalves de Souza
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | robertavgs@ufmg.br

Resumo

O sol é essencial para a qualidade de vida, a saúde e o bem-estar nas cidades, mas só recentemente voltou-se a atenção para sua importância em espaços internos. A NBR 15.215-2:2024 introduziu a avaliação de insolação mínima em residências, hospitais e creches, mas apenas para climas frios. O estudo investigou então a percepção e a preferência dos usuários quanto à presença de luz solar direta em residências em relação a todos os climas brasileiros, visando entender se a restrição para climas frios é pertinente. Aplicou-se questionário on-line que obteve 404 respostas de diferentes regiões, analisadas segundo as zonas bioclimáticas da NBR 15.220-3:2024. Os resultados mostram ampla valorização da insolação (97,5%), com preferência pelo sol no inverno e pela manhã, sobretudo em quartos e salas. Mesmo em climas quentes, a exposição direta foi considerada desejável. Ter sol em ao menos um ambiente habitável elevou significativamente a satisfação dos respondentes, sendo que 89,6% destes afirmaram que só comprariam uma unidade com acesso ao sol, ainda que apenas em área externa. Conclui-se que é pertinente revisar as diretrizes normativas para incorporar de forma mais ampla a dimensão humana e cultural da insolação mínima para moradias dignas.

Palavras-chave: NBR 15.215. Insolação mínima. Percepção do usuário. Qualidade habitacional. Direito ao sol.

Abstract

Sunlight exposure is essential for quality of life, health, and well-being in cities, but only recently has attention shifted to its importance in internal spaces. NBR 15.215-2:2024 introduced the evaluation of minimum sunlight exposure in houses, hospitals and in nurseries, but only for cold climates. *This study then investigated users' perceptions and preferences related to direct sunlight presence in homes in all Brazilian climates aiming to investigate if the restriction to cold climates is pertinent. An online questionnaire received 404 answers from different regions, analyzed according to the bioclimatic zones of NBR 15.220:2024. The results show a strong appreciation for solar exposure (97.5%), with a preference for winter and morning sun, particularly in bedrooms and living rooms. Even in hot climates, direct sun exposure was considered desirable. Having sunlight in at least one habitable room significantly increased satisfaction, and 89.6% stated they would only purchase a unit with access to sunlight, even if limited to an outdoor area. Revising regulatory guidelines is pertinent, so they more fully incorporate the human and cultural dimensions of minimum sunlight exposure.*

Keywords: NBR 15.215*. Minimum sunlight exposure. User perception. Housing quality. Sunlight access right.*

Como citar:
GOMES, A. T. A., CARVALHO, M. C., SOUZA, R. V.G.; Você gosta do sol na sua casa? ENTAC 2026. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

INTRODUÇÃO

O direito ao sol é uma ideia enraizada na história da arquitetura e do urbanismo moderno, nascido da junção entre saúde pública, conforto ambiental e justiça social, evoluindo e refletindo como a arquitetura incorporou preocupações médicas e sanitárias ao planejamento urbano e à construção de moradias [1]. Esse conceito remonta ao movimento higienista europeu do século XIX, catalisador de reformas urbanas, visíveis em experiências como as de Georges-Eugène Haussmann em Paris em 1890 [2] e Camillo Sitte na Áustria [3]. As intervenções urbanas priorizavam a salubridade das cidades por meio da abertura de vias, do afastamento entre edificações e da introdução da iluminação natural e pública nas ruas. Assim, a presença de sol passou a integrar a pauta da saúde pública, simbolizando a conexão entre o espaço urbano e o bem-estar coletivo [4].

No século XX, o direito ao sol ultrapassou o âmbito da salubridade e passou a ser compreendido como parte do direito à cidade e à moradia digna. A arquitetura moderna incorporou a luz solar como elemento ativo na concepção dos espaços internos [5]. Le Corbusier [6], por exemplo, fez do sol um elemento estruturante em seus projetos, utilizando janelas amplas, pilotis, terraços e orientação solar para moldar a experiência do espaço habitável.

No Brasil, o direito ao sol foi incorporado, por meio dos códigos de obras municipais e dos planos diretores a partir da década de 1970, quando marcos legais consolidaram esse princípio: a Lei de Parcelamento do Solo Urbano que estabeleceu parâmetros para garantia de insolação nos loteamentos, e a Constituição Federal de 1988 que reconheceu o direito ao meio ambiente equilibrado que desempenhe função social da propriedade, fundamentam e embasam o direito ao sol [7].

Entre as décadas de 1970 e 2000, normas e parâmetros específicos começaram a quantificar a iluminação natural e a insolação, antes tratada como um fator de composição estética, tornou-se um recurso mensurável e um condicionante formal [8, 9].

O Selo Azul + Caixa, é um sistema de clarificação que avalia empreendimentos habitacionais com base em critérios de desempenho, dentre eles conforto ambiental e eficiência energética [10]. Com relação à orientação solar a certificação estabelece que a orientação das fachadas deve privilegiar a melhor adequação ao clima local, reduzindo a carga térmica no verão e aproveitando o sol no inverno nas zonas bioclimáticas de 1R a 3A da NBR 15.220-3:2024[11]. Nestas zonas bioclimáticas os ambientes não podem estar voltados para o Sul [10].

Em 2024 foi aprovada a nova versão da NBR 15215 — *Iluminação natural em edificações* [12] que formalizou critérios para a avaliação da exposição solar mínima e máxima em ambientes internos. De acordo com a Tabela 1, a Norma define níveis mínimos de exposição à luz solar direta para as zonas bioclimáticas 1M, 1R e 2R, de clima frio, conforme a NBR 15220-3:2024. A Norma estabelece três níveis de atendimento: o Nível I, o mais básico, garante apenas o conforto térmico, sem assegurar horas mínimas de sol diárias; os níveis intermediário e superior, por sua vez,

determinam a necessidade de 1,5 a 3 horas de insolação em pelo menos um cômodo da unidade habitacional. A Exposição Mínima à luz solar deve ser atendida para pelo menos um cômodo da unidade.

Tabela 1: Recomendação para exposição diária à insolação

Nível de Recomendação	Insolação Mínima
Nível I	Atendimento ao critério mínimo de desempenho térmico da ANBT NBR 15575-1 ou ABNT NBR 15575-4 e ABNT NBR 15575-5
Nível II	1,5 h
Nível III	3,0 h

Fonte: ABNT,2024 [12].

Na prática, contudo, muitos projetos residenciais brasileiros ao buscar atender as normas de desempenho térmico acabam recorrendo a soluções que reduzem a entrada de radiação solar direta. Embora faça sentido tecnicamente, este tipo de solução compromete a qualidade da iluminação natural assim como o direito ao sol necessário para manutenção da qualidade de vida dos cidadãos [13]. Essa interpretação reduz o papel do sol a um fator de risco térmico, desconsiderando seus benefícios à saúde, ao bem-estar e à percepção do usuário. Tal postura contrasta com a trajetória histórica que, desde o movimento higienista do século XIX, reconhece o sol como um componente essencial do espaço urbano e arquitetônico.

Assim, o debate sobre o direito ao sol ultrapassa os limites técnicos, envolvendo também dimensões culturais, perceptivas e simbólicas do morar. Diante disso, o presente artigo propõe investigar as preferências dos usuários quanto à presença de sol no interior das edificações, relacionando-as a fatores como localização, uso e entorno urbano. A partir da análise das respostas obtidas, busca-se comparar essas percepções com os parâmetros normativos da NBR 15220-3:2024, avaliando em que medida a regulamentação vigente reflete as expectativas e necessidades reais dos habitantes.

METODOLOGIA

A pesquisa foi feita por meio de questionário aplicado em nível nacional. Em uma primeira etapa foi feito levantamento das questões relativas à insolação em ambientes residenciais e que pudessem ser investigadas através da preferência dos usuários.

Foi elaborado então um questionário com 26 questões fechadas em forma de texto dividido em 3 seções, tendo a primeira seção perguntas demográficas sobre idade e gênero. A seção 2 foi composta por questões direcionadas a características da residência e do seu entorno (cidade, tipo de moradia, adensamento da vizinhança e insolação). A seção 3 visou avaliar a percepção e a preferência dos respondentes sobre a presença de luz solar no interior da residência, as atividades visuais exercidas no ambiente e as preferências sobre a insolação em cada cômodo. Foram feitas, ainda, perguntas acerca de questões que possam interferir na preferência por insolação, tais como saúde, época do ano e hora do dia, possibilitando a correlação entre essas respostas e as respostas relativas à preferência pelo sol.

O questionário passou por pré-teste para avaliação da clareza das perguntas. Estimou-se tempo de resposta de 8 minutos. A aplicação ocorreu no mês de outubro de 2025, por meio de formulário *on-line* através do *Google Forms*, em que o link (*https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdtMGMfrQCbT6zrblXx_NyVGTxsGm1ZllzKPQKG9Q6D-Z04XA/viewform*) foi direcionado tanto por QR *codes* distribuídos no prédio da Faculdade de Arquitetura da UFMG quanto via aplicativo de mensagens através dos contatos dos membros da pesquisa, buscando abranger mais cidades e climas brasileiros. A divulgação foi por grupos do WhatsApp, abrangeu grupos de amigos, familiares, de alunos de arquitetura e de outros cursos da UFMG. Como este é um trabalho resultante de disciplina de graduação a aplicação do questionário teve tempo restrito à duração da disciplina e abrangência possível.

A participação dos respondentes foi voluntária e sem coleta de dados pessoais, tendo os respondentes tido acesso e concordado com um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de ter acesso ao questionário. Para tornar o questionário atrativo foi criada identidade visual para divulgação (Figura 1).

Figura 1 – Identidade visual desenvolvida para divulgação do questionário via redes sociais



Fonte: os autores.

Para o tratamento de dados foram elaborados gráficos e desenvolvidas análises por meio do cruzamento das informações e preferências.

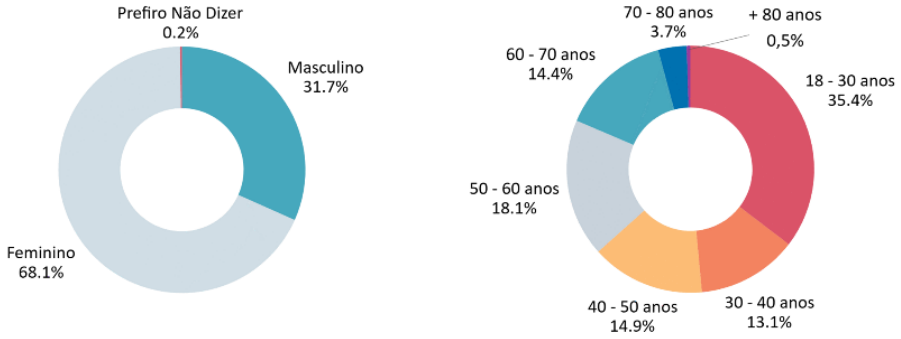
RESULTADOS

Foram recebidas 407 respostas, sendo 3 de moradores de cidades europeias. Para a presente pesquisa essas respostas foram desconsideradas, resultando em 404 respostas válidas.

No que se refere ao perfil dos participantes, observa-se na Figura 2 a predominância do público feminino (68,1%), seguido pelo masculino (31,7%) e por uma parcela que optou por não informar o sexo (0,2%). Quanto à faixa etária, a maioria dos respondentes possui entre 18 e 30 anos (35,4%), seguida pelos grupos de 50 a 60 anos

(18,1%). As faixas acima de 70 anos apresentam menor participação (4,2%). Considerando como idosos os participantes acima de 60 anos, esse público representa 36,7% do total de respondentes.

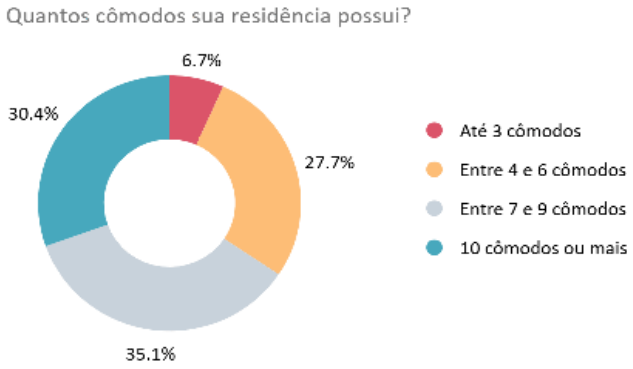
Figura 2: Distribuição dos respondentes por sexo (à esquerda) e por faixa etária (à direita)



Fonte: os autores.

O número de cômodos da residência dos respondentes é apresentado na Figura 3. Partiu-se do pressuposto que um maior número de cômodos representaria, de forma aproximada, uma condição econômica mais elevada. Observa-se que a maior parte da amostra reside em domicílios com 7 a 9 cômodos (35,1%) ou 10 cômodos ou mais (30,4%), sugerindo predominância de respondentes de classe econômica média a alta.

Figura 3: Caracterização das residências segundo o número de cômodos



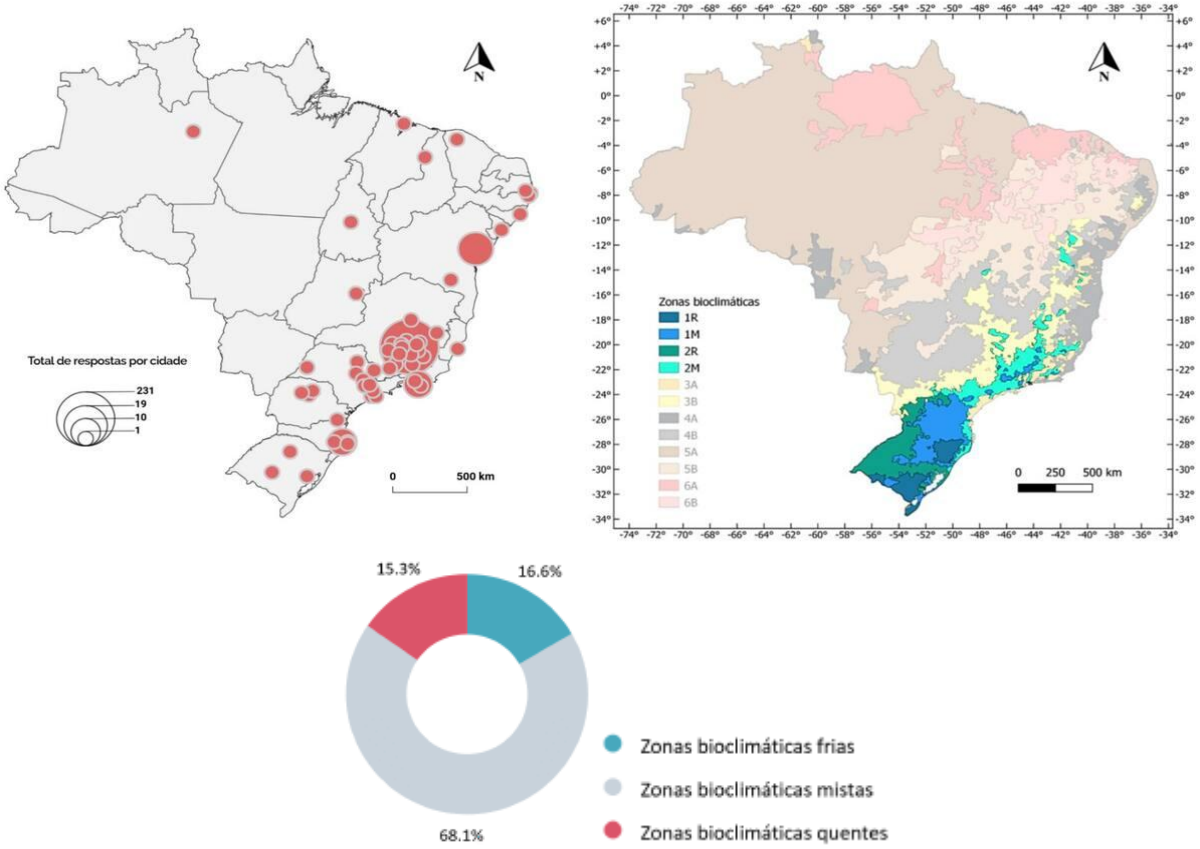
Fonte: os autores.

As cidades dos respondentes foram classificadas por zonas bioclimáticas, de acordo com a NBR 15220-3:2024 [11], e estas foram agrupadas em três grandes grupos climáticos: Zonas bioclimáticas de clima predominantemente frio (zonas 1 e 2), Zonas bioclimáticas de clima misto (zona 3) e Zonas bioclimáticas de clima quente (zonas 4, 5 e 6). A distribuição geográfica apresentada na Figura 4 indica que a maioria das respostas obtidas se relaciona às Zonas bioclimáticas mistas (68,1%), incluindo cidades como Belo Horizonte (57% das respostas), Florianópolis e Londrina. As Zonas bioclimáticas frias, destacadas na Figura por serem as zonas para a qual a NBR 15.215-3 indica a necessidade de insolação mínima, representam 16,6%, abrangendo municípios como São Paulo e Curitiba, enquanto as Zonas bioclimáticas quentes contaram com 15,3%, entre elas Maceió, Salvador e Manaus.

Entre as respostas válidas, a tipologia mais frequente foi de apartamento (73,5%), seguida por casas (26,5%). Em relação ao adensamento, a maior parte dos

entrevistados (41,6%) residem em áreas de baixo adensamento (Nível 1), 19,6% em áreas de adensamento médio (Nível 2) e 38,9% em áreas de alto adensamento (Nível 3) conforme Figura 5.

Figura 4: Distribuição das cidades dos respondentes no território brasileiro (à esquerda), Zoneamento bioclimático da NBR 15220-3:2024 (centro) e percentual de respostas por grupos climáticos.

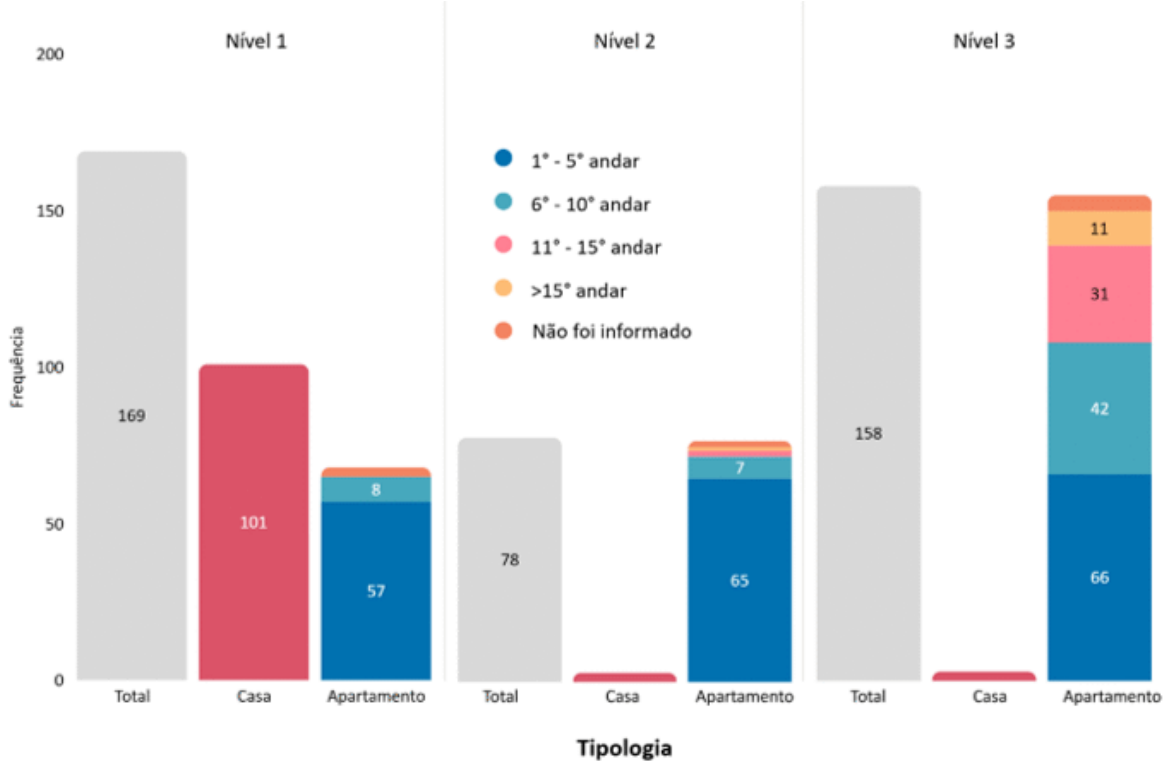


Fonte: ABNT, 2024 e autores.

Ao correlacionar o nível de adensamento urbano com a tipologia de moradia e o pavimento de residência (Figura 5), observa-se que a maior parte dos respondentes do Nível 1 mora em casas. À medida que o adensamento aumenta, há uma transição para um perfil mais verticalizado, marcado pela predominância de apartamentos e maior presença de moradores em pavimentos elevados, sobretudo no Nível 3. Ainda assim, em todos os níveis, prevalece a residência em andares baixos (1º ao 5º andar).

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8545

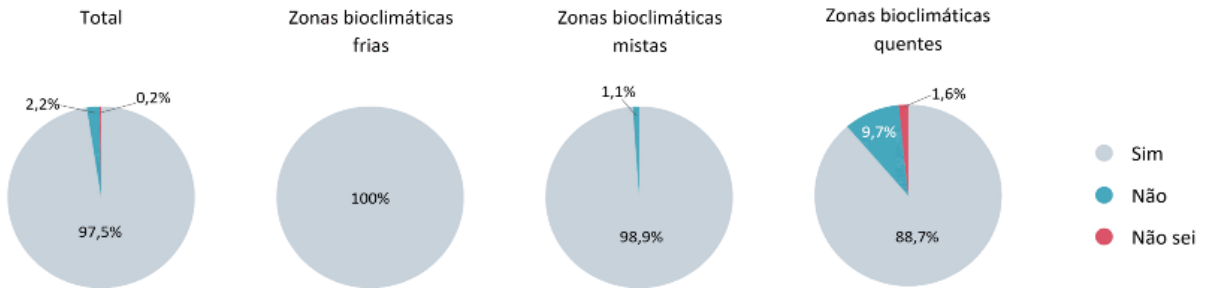
Figura 5: Relação entre nível de adensamento, tipologia da moradia e pavimento de residência



Fonte: os autores.

Quanto à percepção da necessidade de insolação nas residências, apresentada na Figura 6, evidencia-se que 97,5% dos respondentes consideram a presença de sol em ambientes internos essencial. Observa-se maior importância dada a insolação nas zonas bioclimáticas frias e menor nas zonas bioclimáticas quentes.

Figura 6: Respostas para a pergunta: "*Você acha que é necessário ter sol dentro de casa*?"

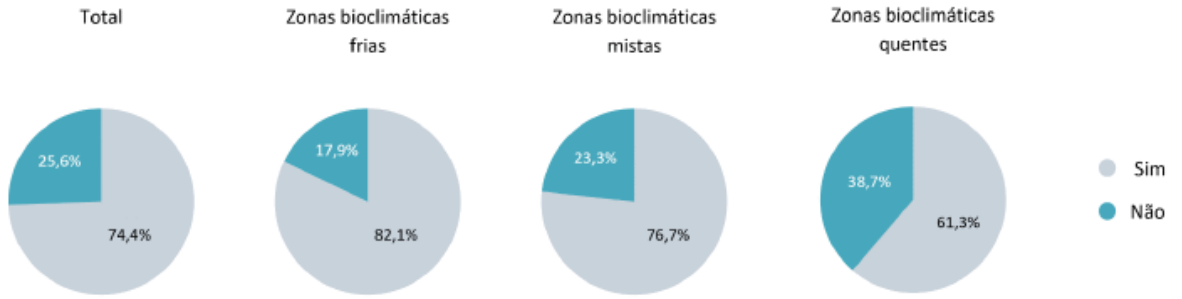


Fonte: os autores.

Os respondentes indicaram que 94,8% possuem ao menos um ambiente habitável que recebe luz solar direta em sua residência. Destes, a maioria (61,7%) declara que ela ocorre tanto no período da manhã quanto da tarde.

No tocante à possibilidade de tomar banho de sol dentro da unidade habitacional (Figura 7) 74,4% dos participantes manifestaram essa preferência. Tal valorização permanece elevada em todas as zonas bioclimáticas, variando entre 82,1% nas zonas frias a 61,3% nas zonas quentes, indicando que o interesse pelo banho de sol em ambientes internos não se restringe a regiões de clima mais frio.

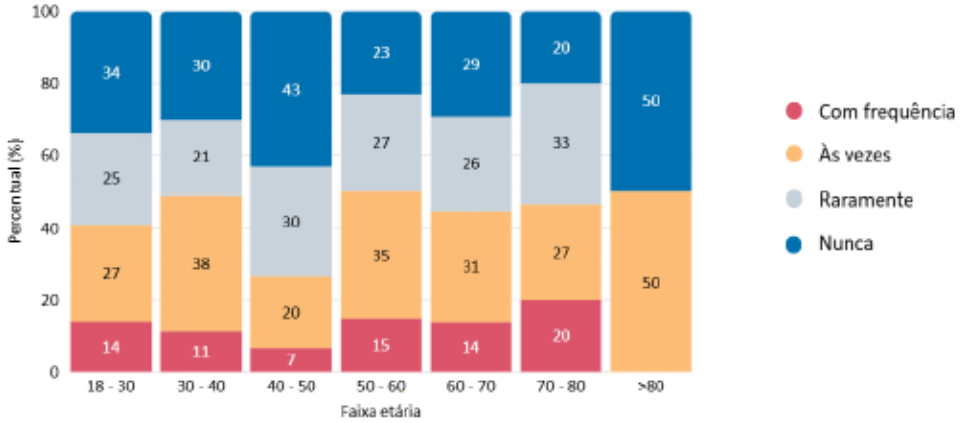
Figura 7: Preferência dos usuários pelo acesso a banho de sol no interior da residência



Fonte: os autores.

No que concerne à frequência da prática do banho de sol no inverno por faixa etária, a Figura 8 evidencia que ela tende a ocorrer de forma esporádica, independentemente da faixa etária, ainda que se observe maior recorrência entre adultos jovens. Registra-se, contudo, que indivíduos acima de 80 anos representam apenas 0,5% da amostra, o que limita interpretações conclusivas para esse grupo.

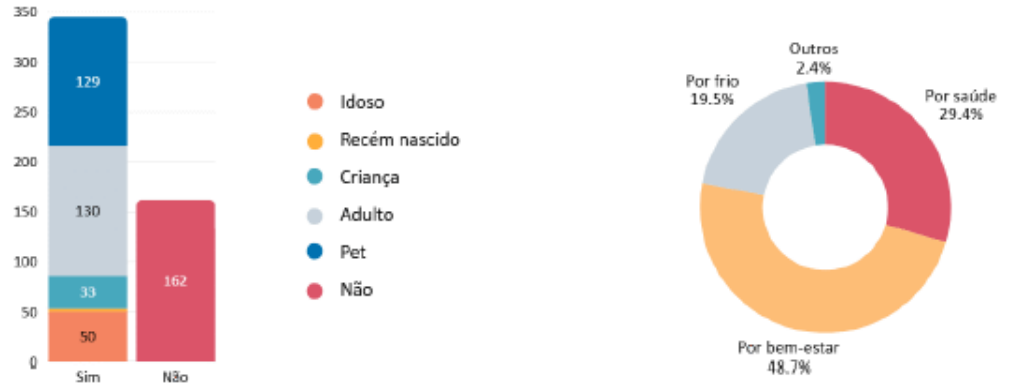
Figura 8: Distribuição da frequência de banhos de sol por faixa etária



Fonte: os autores.

Quando questionados sobre os hábitos familiares, 59,9% dos respondentes afirmaram que alguém na residência costuma ou necessita tomar banho de sol (Figura 9), abrangendo diferentes perfis, como recém-nascidos, crianças, adultos, idosos e animais de estimação (com possibilidade de múltiplas respostas). Os adultos foram os mais mencionados, seguidos pelos por animais de estimação e pelos idosos. Entre os motivos apontados, prevaleceram o bem-estar (48,7%), seguido por saúde (29,4%) e frio (19,5%).

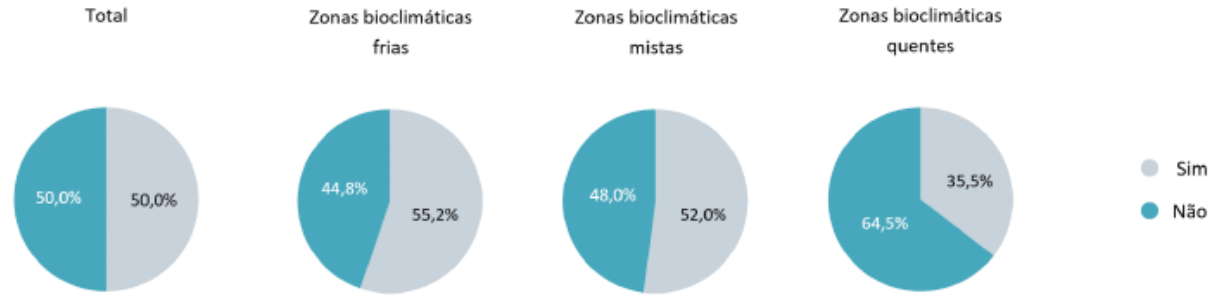
Figura 9: Exposição solar em residências: usuários e motivações



Fonte: os autores.

Verificou-se a percepção dos usuários quanto à falta de insolação nos ambientes (Figura 10). O maior número de queixas foi em zonas frias (55,2%), tendência que se atenua em regiões mais quentes, embora permaneça relevante nas Zonas bioclimáticas mistas (52%). Os ambientes nos quais os respondentes mais perceberam o déficit de insolação, destacaram-se os quartos (52,0%), seguidos de salas (39,1%), de cozinhas (31,2%) e de banheiros (26,7%).

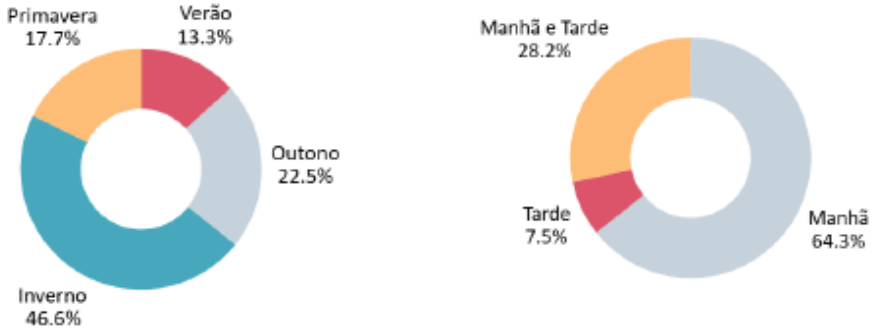
Figura 10: Percepção dos usuários sobre a falta de insolação nos ambientes residências



Fonte: os autores.

Os participantes indicaram, para os cômodos previamente mencionados, a época do ano e o horário em que desejariam receber insolação (Figura 11).

Figura 11: Preferência dos usuários quanto à insolação por estação (à esquerda) e momento do dia (à direita)



Fonte: os autores.

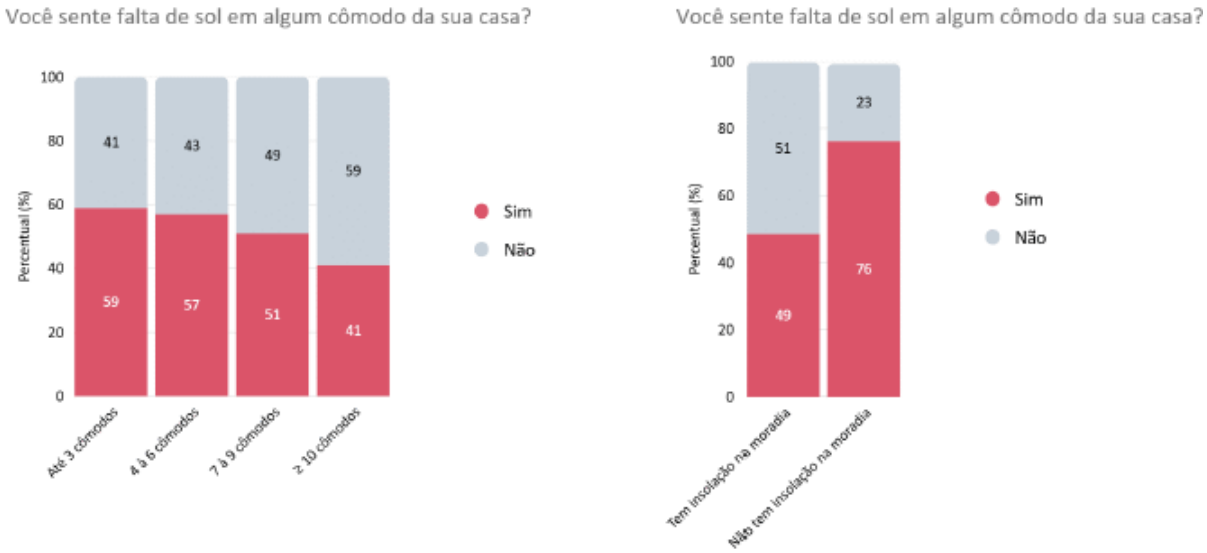
Identificou-se, contudo, uma inconsistência nas respostas, uma vez que parte daqueles que afirmaram não sentir falta de sol também respondeu a essa seção. Considerando

o total de respostas obtidas, 93,2% manifestaram desejo por incidência solar no inverno. Quanto ao horário, 64,3% indicaram o período da manhã como o prioritário.

Ao analisar a relação entre condição econômica (avaliada pelo número de cômodos da UH) e a percepção de falta de insolação, observa-se na Figura 12, que quanto menor o número de cômodos da residência maior a incidência de relatos de insuficiência de luz solar no domicílio. Assim, a desigualdade socioeconômica pode influenciar diretamente o acesso ao sol, evidenciando que o direito à insolação também se configura como uma questão social.

Outra análise buscou verificar se os indivíduos que não possuem incidência solar em quartos ou salas apresentariam maior percepção de falta de insolação. A Figura 12 confirma essa tendência: entre os respondentes que não recebem sol em nenhum desses ambientes, 76% relataram sentir falta de insolação, enquanto entre aqueles que possuem incidência solar em ao menos um ambiente habitável esse percentual reduz-se para 49%. Portanto, o acesso ao sol em pelo menos um ambiente habitável contribui significativamente para a satisfação do usuário.

Figura 12: Relação entre a faixa de renda e o nível de falta de sol dos usuários (à esquerda). Relação entre a presença de insolação na moradia e a percepção de falta de sol dos usuários (à direita).

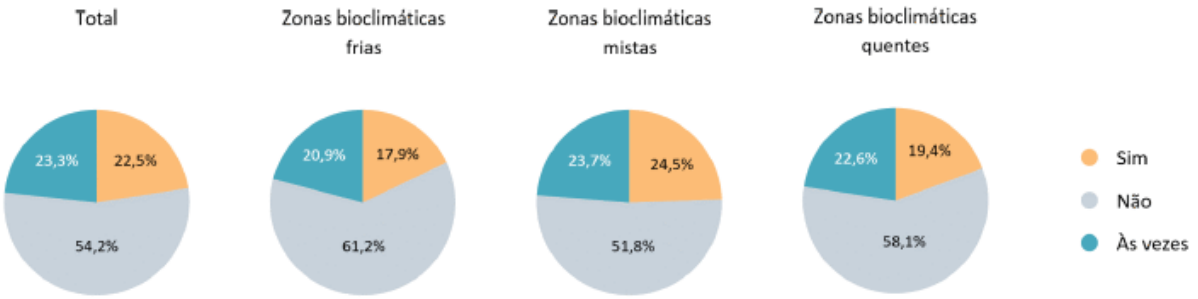


Fonte: os autores.

Foi questionado aos respondentes sobre o incômodo provocado pela incidência solar nas residências. A Figura 13 indica que esse desconforto tende a aumentar à medida que o clima da cidade se torna mais quente. Entre os ambientes nos quais os participantes relataram incômodo destacaram-se os quartos (58,9%), seguidos de salas (32,8%) e cozinhas (31,2%). Quartos e salas foram os ambientes que apresentaram maior desejo de insolação e os que mais geram incômodo pelo sol, sugerindo a necessidade de estratégias projetuais que conciliem a luz solar direta e estratégias para seu controle.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8545

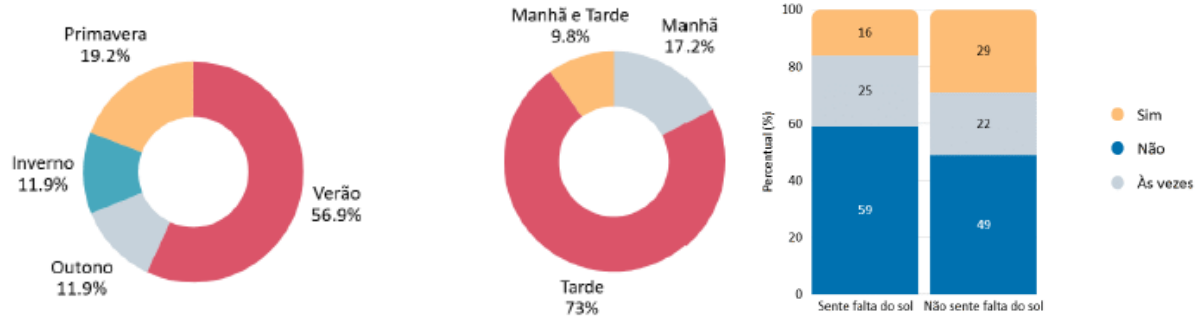
Figura 13: Distribuição do incômodo causado pela presença de insolação em ambientes residenciais por zona bioclimática



Fonte: os autores.

De forma análoga à questão sobre a preferência por insolação, solicitou-se aos respondentes que indicassem a estação do ano e o horário em que se sentiam incomodados (Figura 14). Novamente, parte dos que afirmaram não se sentir incomodados também respondeu à seção. Considerando o total de respostas obtidas, a maior parte (56,9%) relatou desconforto no verão e 73,0% apontaram o período da tarde como o mais incômodo. Moradores que não sentem falta de sol tendem, em maior proporção, a manifestar algum nível de desconforto associado à presença de sol no interior da habitação.

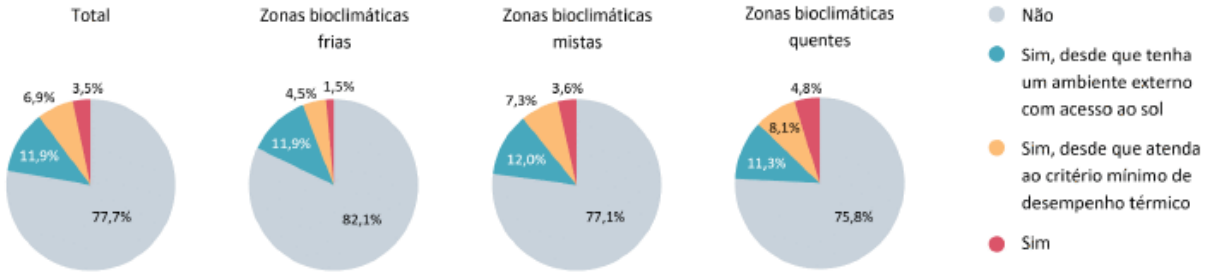
Figura 14: Relato dos usuários quanto ao incômodo causado pela insolação por estação (à esquerda), momento do dia (centro) e pela presença de insolação em algum cômodo (à direita)



Fonte: os autores.

Por fim, os respondentes foram questionados quanto à possibilidade de aquisição de uma unidade habitacional sem acesso ao sol ao longo do ano. Os resultados apresentados na Figura 16 evidenciam que 89,6% condicionam a compra à presença de insolação, mesmo que restrita a espaços externos, demonstrando de forma clara a elevada valorização do acesso ao sol.

Figura 16: Respostas para a pergunta: *"Você admitiria adquirir um apartamento que não tivesse acesso ao sol ao longo do ano?"*



Fonte: os autores.

Nota-se, no entanto, pela Figura 16 que em todas as zonas há respondentes que concordariam com o critério de insolação para Nível I da NBR 15.215-3:2024 que indica atendimento a critérios de desempenho térmico sem necessidade de garantia de insolação, mas para apenas 7% dos respondentes.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa confirmam a centralidade da insolação na qualidade habitacional, reforçando sua relevância o bem-estar e a saúde. Verificou-se ampla valorização do acesso ao sol em todas as zonas bioclimáticas demonstrando que, mesmo em climas mais quentes, a presença de luz solar direta permanece desejada. Esse resultado evidencia que a importância da insolação transcende demandas desempenho térmico e constitui atributo essencial de uma moradia digna.

Inicialmente, imaginava-se que a importância da insolação estivesse principalmente associada ao banho de sol e aos seus benefícios para a saúde. Porém, os resultados revelaram um interesse mais amplo: 97,5% dos participantes gostariam de receber luz solar dentro de casa, percentual superior ao dos que desejam tomar banho de sol no interior (74,4%). Essa diferença mostra que a presença de luz solar direta não é valorizada apenas pelos efeitos do banho de sol na saúde, mas também por contribuir para o bem-estar e qualificar o ambiente residencial.

Observou-se ainda um descompasso entre as percepções dos usuários e o tratamento normativo da insolação. Embora a NBR 15215-3:2024 apresente recomendações de horas mínimas de sol para zonas bioclimáticas frias esta não é de cumprimento obrigatório. Os resultados revelam ainda o enfoque no desempenho térmico mínimo para zonas frias subestima dimensões perceptivas dos usuários.

Como limitação do trabalho tem-se o limitado número percentual de respostas obtidas para as regiões de clima mais quente e mais frio, o que pode gerar algum viés nas análises já que 68% das respostas obtidas são relativas a climas mistos.

Assim, os achados reforçam a pertinência de revisões normativas que incorporem de maneira mais abrangente a dimensão humana e cultural da insolação, reconhecendo-a como componente de bem-estar, saúde e qualidade habitacional. Neste sentido, recomenda-se ampliar a abrangência do presente estudo para abarcar maior percentual de respostas para climas quentes ou frios.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq por Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico.

DECLARAÇÃO

Os autores declaram que não utilizaram IA generativa nem tecnologias assistidas por IA no processo de preparação do manuscrito.

REFERÊNCIAS

[1] ROSEN, G.. **A History of Public Health.** Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1993. 1ª ed. 1958

[2] HAUSSMANN, G. E. **Mémoires du Baron Haussmann.** Paris: Victor-Havard, 1890.

[3] SITTE, C. **A Construção das Cidades Segundo Seus Princípios Artísticos.** São Paulo: Perspectiva, 1992.

[4] BENEVOLO, L. **História da Arquitetura Moderna.** São Paulo: Perspectiva, 2013.

[5] GIEDION, S. **Space, Time and Architecture: The Growth of a New Tradition.** Cambridge: Harvard University Press, 1941.

[6] LE CORBUSIER. **Por uma arquitetura.** São Paulo: Perspectiva, 2008.

[7] VIANNA, S. D.; CORRÊA, C. B. **Análise da evolução do "Direito ao Sol" no I, II e III Plano Diretor de Pelotas.** In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 23., 2014, Pelotas. Anais... Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2014. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siiepe/arquivos/2014/SA_02226.pdf. Acesso em: 27 outubro 2025.

[8] OLIVEIRA, L. A. **Arquitetura bioclimática no Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 1998.

[9] GONÇALVES, J. C. S. **Eficiência energética na arquitetura.** São Paulo: Edusp, 2003

[10] CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Guia Selo Casa Azul Uni. 3. ed.** Brasília: Caixa, 2021. Em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/habitacao-documentos-gerais/Guia-Selo-Casa-Azul-CAIXA-Unidade-Isolada.pdf. Acesso em 20/04/2025.

[11] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3:2024 — Desempenho térmico de edificações — Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.** Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

[12] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15215-3:2024 — Iluminação natural — Parte 3: Procedimentos para a avaliação da iluminação natural em ambientes internos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

[13] MICHELON, G. M., RAMOS, G., MIRI, M., MENEZES, L. J. R., BARATA, M. S., ZEMERO, B. R., Building information modeling applied to daylight dynamic simulation from the perspective of future and urban climate: A case study in Brazil. **Solar Energy,** 2024. Doi: https://doi.org/10.1016/j.solener.2024.112816