

Análise do desempenho térmico de brises como dispositivos de controle solar na zona bioclimática 7: uma abordagem baseada em simulação computacional

Jean Carlos Harala Celestino

Arquiteto e Urbanista

jean.carlos@unemat.br

ORCID iD

João Carlos Machado Sanches

Professor Doutor, UNEMAT, Brasil

joao.sanches@unemat.br

0000-0002-1330-6696

Análise Do Desempenho Térmico De Brises Como Dispositivos De Controle Solar Na Zona Bioclimática 7: Uma Abordagem Baseada Em Simulação Computacional

RESUMO

Objetivo – Analisar criticamente a eficácia do *brise-soleil* como elemento de controle solar em edificações situadas na Zona Bioclimática 7, sob a ótica do desempenho termoenergético.

Metodologia – Foram realizadas simulações computacionais parametrizadas utilizando os softwares SketchUp, OpenStudio e EnergyPlus. Investigaram-se três modelos arquitetônicos distintos, submetidos a diferentes configurações de brises e orientações solares, em cenários com e sem ventilação natural.

Originalidade/relevância – A pesquisa preenche uma lacuna na literatura ao integrar estratégias passivas com modelagens termoenergéticas em contextos urbanos tropicais, contribuindo para o desenvolvimento de diretrizes mais precisas para edificações sustentáveis.

Resultados – A presença de brises, especialmente quando combinada à ventilação cruzada e a materiais de alta inércia térmica, reduziu significativamente a carga térmica interna, elevando o conforto térmico e a eficiência energética.

Contribuições teóricas/metodológicas – O estudo valida a aplicabilidade da simulação computacional como ferramenta de suporte projetual e oferece subsídios metodológicos para análises multiescalares do desempenho térmico.

Contribuições sociais e ambientais – Ao promover soluções arquitetônicas de baixo impacto energético, o estudo fomenta práticas sustentáveis e contribui para a mitigação das alterações climáticas nos ambientes urbanos em regiões de clima quente e seco.

Palavras-chave: desempenho térmico; simulação energética; estratégias passivas; arquitetura bioclimática.

Analysis of the thermal performance of brises as solar control devices in bioclimatic zone 7: a computational simulation-based approach

ABSTRACT

Objective – To critically analyze the effectiveness of the *brise-soleil* as a solar control element in buildings located in Bioclimatic Zone 7, from the perspective of thermal energy performance.

Methodology – Parametrized computational simulations were conducted using the software SketchUp, OpenStudio, and EnergyPlus. Three distinct architectural models were investigated, subjected to different configurations of *brise-soleils* and solar orientations, in scenarios with and without natural ventilation.

Originality/relevance – The research fills a gap in the literature by integrating passive strategies with thermal energy modeling in tropical urban contexts, contributing to the development of more precise guidelines for sustainable buildings.

Results – The presence of *brise-soleils*, especially when combined with cross ventilation and materials with high thermal inertia, significantly reduced the internal thermal load, enhancing thermal comfort and energy efficiency.

Theoretical/methodological contributions – The study validates the applicability of computational simulation as a design support tool and offers methodological subsidies for multiscale analyses of thermal performance.

Social and environmental contributions – By promoting low-energy-impact architectural solutions, the study fosters sustainable practices and contributes to the mitigation of climate change in urban environments in hot and dry regions.

Keywords: thermal performance; energy simulation; passive strategies; bioclimatic architecture.

Análisis del desempeño térmico de brises como dispositivos de control solar en la zona bioclimática 7: un enfoque basado en simulación computacional

RESUMEN

Objetivo – Analizar críticamente la eficacia del *brise-soleil* como elemento de control solar en edificaciones situadas en la Zona Bioclimática 7, desde la perspectiva del desempeño termoenergético.

Metodología – Se realizaron simulaciones computacionales parametrizadas utilizando los softwares SketchUp, OpenStudio y EnergyPlus. Se investigaron tres modelos arquitectónicos distintos, sometidos a diferentes configuraciones de brises y orientaciones solares, en escenarios con y sin ventilación natural.

Originalidad/relevancia – La investigación llena un vacío en la literatura al integrar estrategias pasivas con modelaciones termoenergéticas en contextos urbanos tropicales, contribuyendo al desarrollo de directrices más precisas para edificaciones sostenibles.

Resultados – La presencia de celosías, especialmente cuando se combinan con la ventilación cruzada y materiales de alta inercia térmica, redujo significativamente la carga térmica interna, elevando el confort térmico y la eficiencia energética.

Contribuciones teóricas/metodológicas – El estudio valida la aplicabilidad de la simulación computacional como herramienta de soporte proyectual y ofrece subsidios metodológicos para análisis multiescalares del desempeño térmico.

Contribuciones sociales y ambientales – Al promover soluciones arquitectónicas de bajo impacto energético, el estudio fomenta prácticas sostenibles y contribuye a la mitigación de los cambios climáticos en los entornos urbanos en regiones de clima cálido y seco.

Palabras clave: rendimiento térmico; simulación energética; estrategias pasivas; arquitectura bioclimática.

RESUMO GRÁFICO



1 INTRODUÇÃO

A zona bioclimática 7, representada por climas predominantemente quentes e secos, caracteriza-se por longos períodos sem precipitação e elevada incidência de radiação solar direta, especialmente entre os meses de maio e setembro. Nesse contexto climático adverso, o controle da carga térmica nas edificações torna-se um desafio central para o conforto ambiental e a eficiência energética.

Historicamente, a arquitetura moderna introduziu soluções construtivas que privilegiaram a estética e o uso de novos materiais — como o vidro e o concreto — em detrimento das estratégias bioclimáticas tradicionais. A adoção generalizada de fachadas leves e transparentes, muitas vezes desconsiderando as condições climáticas locais, levou à perda de inércia térmica nas edificações e ao consequente aumento da dependência de sistemas de climatização artificial. Esse cenário impactou negativamente o desempenho ambiental das construções e elevou o consumo energético, especialmente em regiões de clima quente (GOULART e LABAKI, 2022; COSTA e AMORIM, 2022).

Conforme os parâmetros estabelecidos pela NBR 15220, ABNT (2005), torna-se imprescindível adotar estratégias passivas adaptadas às especificidades climáticas locais. Neste contexto, os brises surgem como elementos arquitetônicos com elevado potencial de controle solar, contribuindo para a modulação do ganho térmico e para o aprimoramento do desempenho termoenergético.

Com base nesse panorama, a pesquisa propõe uma abordagem interdisciplinar que incorpora simulações computacionais como ferramenta para avaliar a eficácia de dispositivos de sombreamento, especialmente os brises, em diferentes orientações solares. A utilização de softwares específicos permite a construção de modelos paramétricos e a análise comparativa do desempenho térmico de diferentes configurações arquitetônicas, considerando variáveis como radiação solar incidente, ventilação natural, propriedades térmicas dos materiais e condições internas dos ambientes.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo central avaliar, com base em simulações computacionais de alta precisão, a performance térmica de brises aplicados em edificações de diferentes tipologias, considerando múltiplas orientações solares e cenários de ventilação. Adicionalmente, examina-se o papel da inércia térmica na estabilidade ambiental interna.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conforto ambiental é uma condição multifatorial, que abrange não apenas o conforto térmico, mas também aspectos como iluminação, ventilação, estado físico e psicológico dos ocupantes. A ASHRAE define conforto térmico como a satisfação subjetiva em relação ao ambiente térmico. Para alcançá-lo, devem-se considerar variáveis como radiação, temperatura, umidade e velocidade do ar, além de fatores fisiológicos (ASHRAE, 2020).

Nesse sentido, os estudos de Victor Olgyay são destacados por estabelecerem as bases do projeto bioclimático com seus gráficos de conforto. Norteiam as normativas da ABNT NBR 15220 e NBR 15575 (ABNT, 2024), que estabelecem critérios para garantir conforto e eficiência energética a partir de elementos como transmitância térmica, inércia térmica e estratégias passivas.

O Zoneamento Bioclimático Brasileiro, conforme a NBR 15220, divide o território nacional em oito zonas, cada qual com estratégias construtivas específicas. A cidade de Cuiabá, localizada na Zona Bioclimática 7 (Z7), é caracterizada por clima tropical semiúmido, Aw, de acordo com a classificação de Köppen "Aw", com altos índices de radiação solar e umidade relativa frequentemente inferior a 15% durante o período seco (PEEL; FINLAYSON; MCMAHON, 2007).

Para a Z7, são recomendadas aberturas protegidas, paredes pesadas e uso de elementos de sombreamento.

Dentre as estratégias bioclimáticas, destacam-se:

- Ventilação natural, que promove renovação do ar e conforto térmico, reduzindo o uso de sistemas mecânicos;
- Inércia térmica, que utiliza materiais com alta capacidade de armazenamento de calor para retardar os efeitos da temperatura externa;
- Sombreamento, baseado na análise da trajetória solar, empregando elementos como vegetação, beirais, prateleiras de luz e brises.

O brise-soleil é um elemento crucial da arquitetura moderna brasileira, introduzido por Le Corbusier e difundido por arquitetos como Niemeyer e Lúcio Costa. Apresenta-se como uma solução funcional e estética para o controle solar, promovendo conforto e eficiência energética. São utilizados em diferentes tipologias (horizontal, vertical e combinado), além de distinções entre versões fixas e móveis, cada qual com implicações térmicas, visuais e econômicas. A escolha do tipo ideal deve considerar orientação solar, ângulos de incidência, ventilação e integração arquitetônica (KAMAL, 2013).

O uso estratégico dos brises tende a contribuir significativamente para o desempenho térmico das edificações, especialmente em regiões com elevada insolação, como a Z7, sendo uma solução eficaz e versátil para projetos sustentáveis e adaptados ao clima local.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A zona bioclimática 7 é tipicamente caracterizada por um clima quente e seco, onde a baixa umidade relativa do ar, as temperaturas persistentemente elevadas e a intensa exposição à radiação solar são elementos predominantes. Reconhecendo a importância da precisão nos dados climáticos para a validade da pesquisa, a coleta de informações meteorológicas foi realizada no Aeroporto Marechal Rondon, estrategicamente localizado próximo da cidade de Cuiabá, Mato Grosso.

A precisão e a abrangência dos dados climáticos são fundamentais para aprofundar a compreensão das condições ambientais que influenciam o desempenho térmico das edificações. Nesse sentido, a Estação Meteorológica de Superfície do aeroporto forneceu um conjunto de dados detalhados, incluindo as médias diárias, bem como as temperaturas máximas e mínimas de bulbo seco e úmido. Além disso, foram registradas a direção e a velocidade do vento.

Já a análise da posição solar é um aspecto crítico no projeto de edificações energeticamente eficientes. Para realizar essa análise de forma eficaz, foi utilizada a carta solar, uma ferramenta gráfica que representa a trajetória do sol ao longo do dia e do ano. Cada região geográfica possui sua própria carta solar, e para a Zona Bioclimática 7, foi estabelecida uma carta

específica com a latitude de -15.5989. Essa carta solar permitiu uma visualização detalhada das posições solares, facilitando a compreensão de como a luz solar incide sobre as edificações em diferentes momentos.

No desenvolvimento dos protótipos para o estudo, foram cuidadosamente consideradas as características construtivas típicas da Z7. Essas características foram definidas em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela norma NBR 15220, uma referência técnica importante no campo da construção. A norma especifica a utilização de aberturas de ventilação de pequenas dimensões e estrategicamente sombreadas, bem como a aplicação de vedação externa com paredes e coberturas pesadas.

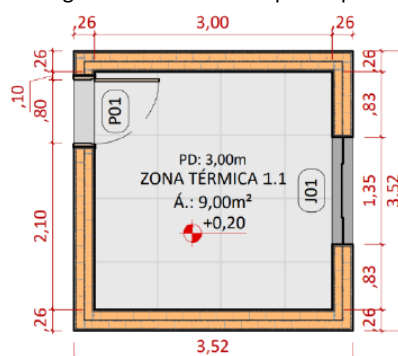
Fornece parâmetros como a área de abertura das janelas, a transmitância térmica dos materiais, o atraso térmico das paredes e coberturas e o fator solar. Ao seguir as orientações da norma, os profissionais da construção podem otimizar a eficiência energética e o desempenho térmico dos edifícios, contribuindo para a redução do consumo de energia e a promoção do conforto ambiental.

Para investigar o desempenho do sombreamento em diferentes contextos, foram criados três modelos de protótipos virtuais em diversas situações. Essa abordagem permitiu uma análise abrangente de como as estratégias de construção funcionam nesses cenários, cada um projetado para avaliar um aspecto específico do desempenho térmico.

A norma NBR 15220 estabelece que a área da janela deve estar dentro de uma faixa de 10% a 15% da área do piso do ambiente. No presente estudo, optou-se pelo valor máximo permitido de 15%, resultando em uma janela com dimensões de 1,35 metros de largura por 1,00 metro de altura.

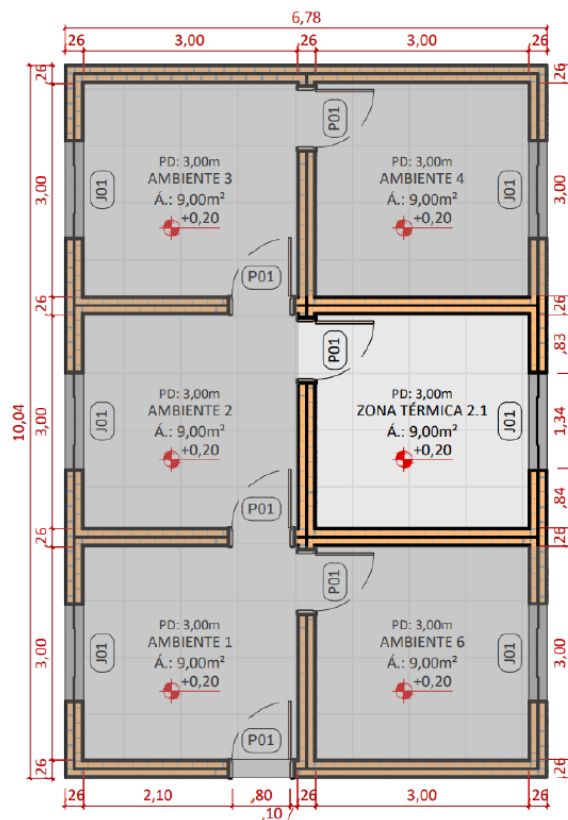
O protótipo 1 (Figura 1) foi configurado para apenas um cômodo, um único ambiente com todas as empenas em contato com o ambiente externo. Cada protótipo foi analisado com a janela orientada para as principais direções (Norte, Leste, Sude e Oeste), e nas quatro estações do ano: (21/03) equinócio de outono, (22/06) solstício de inverno, (23/09) equinócio de primavera e (22/12) solstício de verão.

Figura 1 – Planta baixa protótipo 1



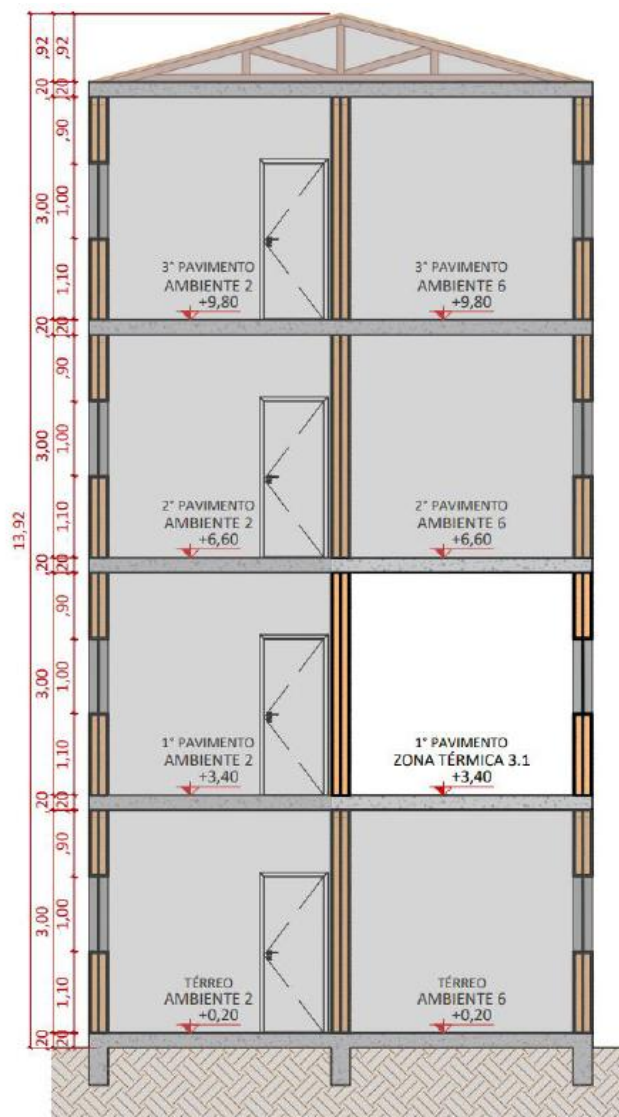
O protótipo 2 (Figura 2) foi configurado para representar edificação térrea, onde o ambiente analisado teria apenas uma parede em contato com o ambiente externo, mantendo as dimensões do ambiente mostrado no protótipo 1.

Figura 2 – Planta baixa protótipo 2



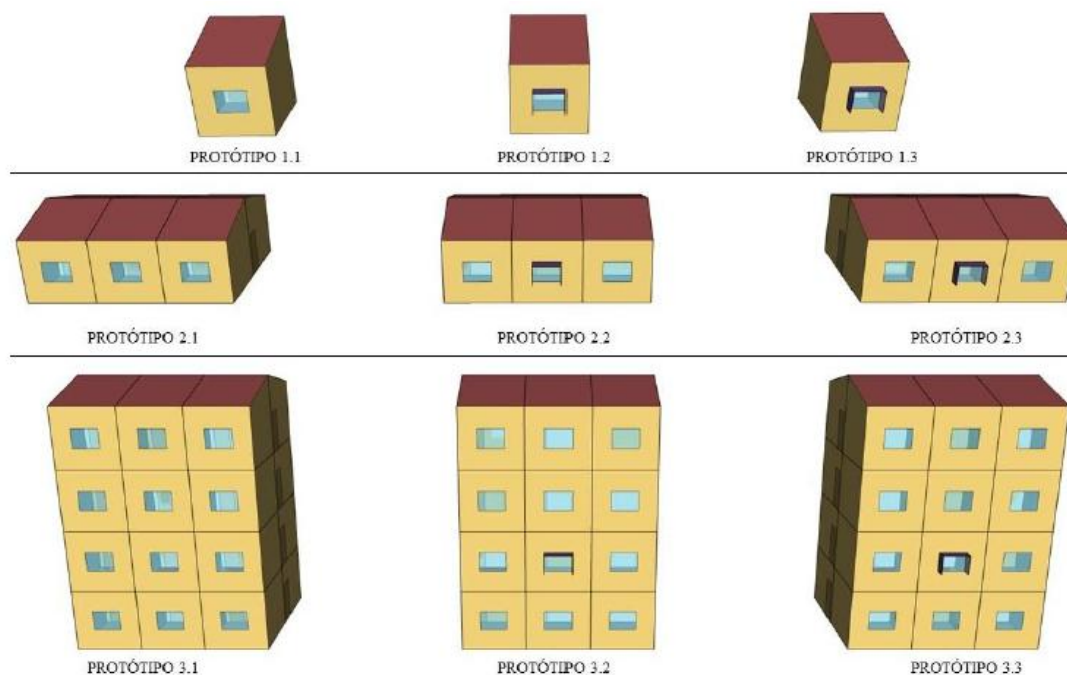
Por fim, o protótipo 3 (Figura 3) foi configurado para representar edificação verticalizada, onde o ambiente analisado teria apenas uma parede em contato com o ambiente externo, num pavimento intermediário, entre lajes de piso e forro, mantendo as dimensões do ambiente mostrado nos protótipos 1 e 2.

Figura 3 – Corte protótipo 3



São avaliados três cenários (Figura 4), no primeiro, os ambientes foram avaliados sem qualquer forma de proteção solar, estabelecendo uma base de referência para comparar com os demais cenários. O segundo cenário incorporou o uso de proteção solar para sombreamento das aberturas, visando analisar a eficácia dessa estratégia na redução do ganho de calor solar. O terceiro e último cenário também explorou o sombreamento da janela, mas com a adição da abertura da mesma em 50%. Essa configuração permitiu analisar o comportamento do ambiente com a introdução de ventilação natural, um fator importante no conforto térmico em climas quentes.

Figura 4 – Modelos 3D dos próprios virtuais



Fonte: Autores (2025).

A modelagem dos protótipos foi realizada utilizando uma combinação de softwares especializados. O **SketchUp – 2022**, Trimble (2022), foi empregado para a criação dos modelos 3D, proporcionando uma representação visual dos espaços. O plugin **OpenStudio - 3.5.1**, NREL (2022), integrado ao SketchUp, ofereceu uma interface para configurar os parâmetros do ambiente, como superfícies, aberturas e zonas térmicas. O **EnergyPlus - V22-2-0**, US (2022), foi utilizado para realizar as simulações energéticas, calculando o desempenho térmico dos protótipos com base nos dados climáticos e nas propriedades dos materiais, escolhidos de acordo com as normas citadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Propriedades térmicas dos materiais adotados

Material (Materials)	Rugosidade (Roughness)	Espessura (Thickness)	Condutividade (Conductivity) W/m-k	Densidade (Density) Kg/m³	Calor específico (Specific Heat) J/kg-K
Argamassa de assentamento	Duro (Rough)	0,01 m	1,15	2 000	1,00
Argamassa de emboço	Duro (Rough)	0,025 m	1,15	2 000	1,00
Tijolo 6 furos 10x15x20	Duro (Rough)	0,10 m	0,90	1 600	0,92
Laje de concreto	Duro (Rough)	0,20 m	1,75	2 200	1,00
Telha cerâmica	Duro (Rough)	0,01 m	1,05	2 000	0,92

O processo de simulação envolveu a transferência de informações entre os softwares. Os modelos 3D criados no SketchUp com o plugin OpenStudio foram exportados para o

EnergyPlus, juntamente com o arquivo climático contendo os dados meteorológicos. O EnergyPlus realizou os cálculos da simulação e gerou os resultados, que foram então analisados para avaliar o desempenho térmico dos protótipos em diferentes cenários e orientações solares.

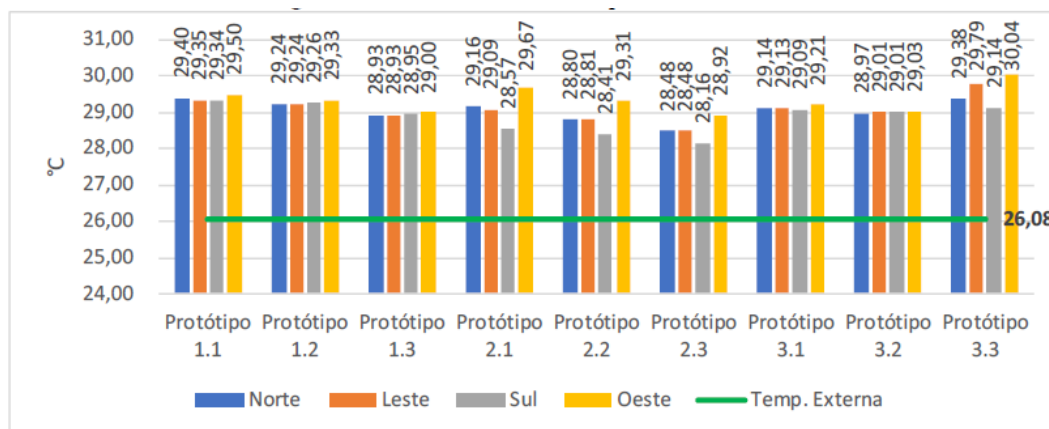
4 RESULTADOS

Foram simuladas três tipologias distintas de protótipos: o Protótipo 1 (um único cômodo), o Protótipo 2 (edificação térrea com compartimentação típica residencial) e o Protótipo 3 (representando um edifício multifamiliar vertical). Cada modelo teve três variações: (1) sem proteção solar e janela fechada; (2) com proteção solar e janela fechada; e (3) com proteção solar e janela com 50% de abertura. As simulações ocorreram nas datas representativas dos solstícios de verão e inverno e dos equinócios de outono e primavera, e consideraram as orientações solar norte, leste, sul e oeste.

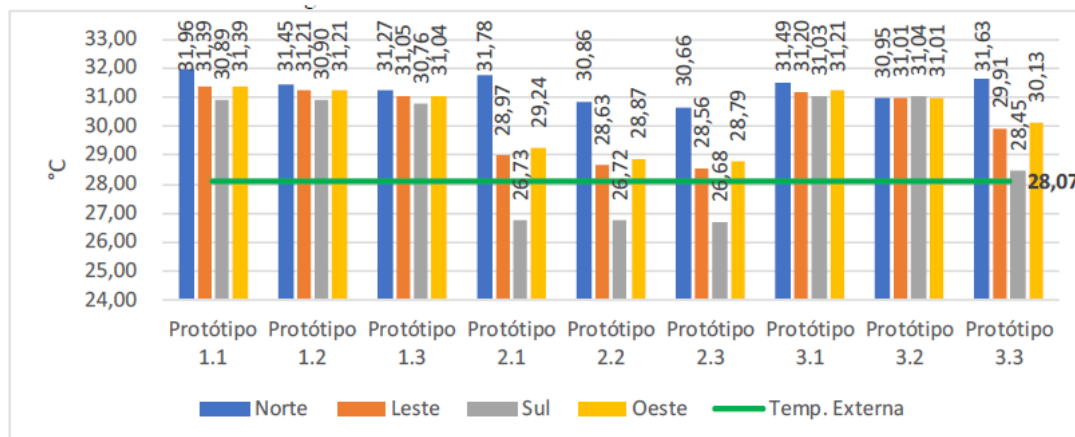
Os resultados revelaram que as temperaturas internas dos protótipos, em geral, superaram as externas, evidenciando o efeito da retenção de calor e da inércia térmica das edificações. A fachada oeste demonstrou-se a mais crítica em relação ao ganho térmico, enquanto a fachada sul, com menor exposição à radiação direta, apresentou os menores valores de temperatura interna.

Dentre os modelos testados, o Protótipo 2.3, que combinou proteção solar e ventilação natural (janela com 50% de abertura), mostrou o desempenho térmico mais equilibrado ao longo das estações (Figura 5). Essa configuração apresentou as menores temperaturas internas médias, sobretudo nas orientações mais críticas (norte e oeste), destacando-se como estratégia eficaz de mitigação térmica. Por outro lado, o Protótipo 2.1, desprovido de qualquer sombreamento, foi consistentemente o mais ineficiente, registrando os maiores picos térmicos diários. Destaca-se ainda a situação de verão, com maior temperatura externa, quando todas as configurações do protótipo 2 se mostraram mais eficientes em comparação com as demais.

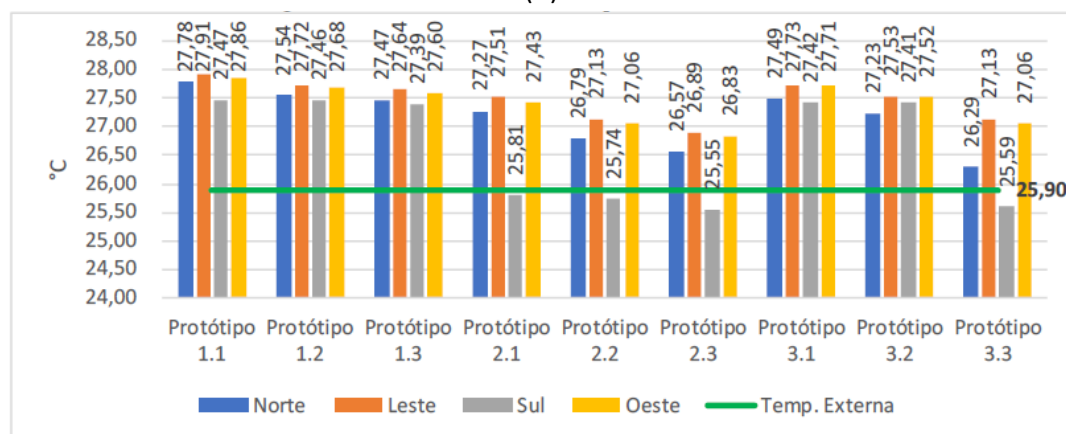
Figura 5 – Médias diárias. (a) equinócio de outono, (b) solstício de inverno, (c) equinócio de primavera e (d) solstício de verão.



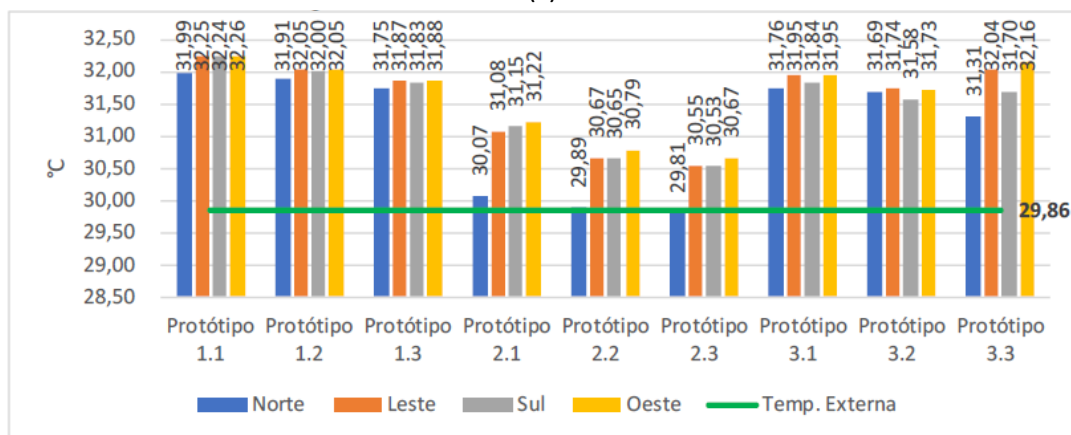
(a)



(b)



(c)



(d)

Com relação à análise horária, o Protótipo 2 demonstrou que, nos equinócios, os ganhos térmicos ocorreram principalmente entre 9h e 17h, sendo a ventilação natural determinante na redução da temperatura interna nas horas mais quentes. No solstício de inverno, apesar das temperaturas externas mais amenas, o sombreamento ainda foi relevante, limitando a absorção excessiva de calor nas fachadas com maior insolação. Já no solstício de verão, a ação da inércia térmica tornou-se evidente: os protótipos absorveram calor ao longo do dia e o liberaram lentamente no período noturno, o que impactou na persistência de temperaturas internas elevadas após o pôr do sol.

A configuração da edificação também influenciou significativamente os resultados. O Protótipo 1, por apresentar uma superfície externa proporcionalmente maior, teve seu comportamento térmico fortemente impactado pela radiação incidente em todas as faces. Já o Protótipo 3, de maior massa térmica, apresentou maior acúmulo e retenção de calor, o que limitou a eficácia da ventilação natural, principalmente na variação 3.3, onde a abertura da janela não foi suficiente para resfriar o ambiente de forma eficiente.

Esta avaliação mostrou que nenhuma estratégia passiva é mais importante que outra, reforçando a importância de soluções arquitetônicas adaptativas, que considerem:

- a orientação solar de cada fachada, já que aberturas devem ser voltadas para o Sul, sempre que possível;
- o clima local, com suas particularidades sazonais, aproveitando para economizar energia com climatização quando a temperatura externa não for demasiadamente quente;
- a configuração da edificação, que altera a dinâmica de trocas térmicas, buscando utilizar ventilação cruzada sempre que possível.

As estratégias de proteção solar (brises, marquises e outros dispositivos fixos ou móveis) revelaram-se altamente eficazes para controlar os ganhos térmicos e promover conforto ambiental. A ventilação natural, por sua vez, foi mais benéfica em estações com maior amplitude térmica e menos eficaz no inverno, quando as temperaturas externas são mais baixas e constantes.

4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que a adoção de estratégias passivas de controle térmico, como o sombreamento e a ventilação natural, apresenta desempenho significativamente superior em relação às técnicas construtivas predominantes na região analisada, especialmente aquelas baseadas em alvenaria simples de baixa inércia térmica. A rápida elevação da temperatura interna nessas construções reforça a necessidade de incorporar soluções arquitetônicas que reduzam a carga térmica nos ambientes.

A análise sazonal demonstrou que o sombreamento da fachada norte é um recurso particularmente eficaz na redução dos ganhos térmicos, com destaque para os equinócios, quando a radiação solar incide de forma mais direta. A ventilação natural mostrou-se eficiente principalmente durante as estações de transição, atuando de maneira complementar às estratégias de sombreamento. No verão, a inércia térmica das fachadas assumiu maior relevância, favorecendo a regulação térmica ao longo do dia e da noite.

Observou-se também que as diferentes orientações solares exigem soluções específicas e adaptadas, sendo a personalização das estratégias fundamental para alcançar o conforto térmico e a eficiência energética em distintas condições climáticas. As fachadas leste, sul e oeste responderam de maneira diversa às intervenções, reiterando a importância de considerar as particularidades de cada orientação no desenvolvimento de projetos.

No contexto da Zona Bioclimática avaliada, a utilização de elementos de proteção solar para as aberturas arquitetônicas mostrou-se essencial. Diante das características climáticas locais, a mitigação da exposição direta ao sol contribui para a manutenção do conforto térmico, a redução da demanda por sistemas artificiais de climatização e a promoção de ambientes mais sustentáveis e agradáveis.

Conclui-se, portanto, que as estratégias de sombreamento e ventilação natural devem ser incorporadas de forma integrada e contextualizada aos projetos arquitetônicos, especialmente em regiões com elevada incidência solar. Os achados deste estudo fornecem subsídios relevantes para o desenvolvimento de edificações mais eficientes, confortáveis e ambientalmente responsáveis, reforçando a importância do planejamento bioclimático como diretriz essencial na prática projetual contemporânea.

5 REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15220-1: Desempenho térmico de edificações – Parte 1: Definições, símbolos e unidades**. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575:2024 – Edificações habitacionais – Desempenho**. Rio de Janeiro, 2024.

ASHRAE. **ANSI/ASHRAE Standard 55-2020: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy**. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2020.

COSTA, J. F. W.; AMORIM, C. N. D. Innovative transparent and translucent materials in façades and their performance in natural lighting: international overview and applicability in the Brazilian context. **Ambiente Construído**, 22(4), 179–198, 2022.

GOULART, M. F.; LABAKI, L. C. Thermal performance of opaque ventilated façades: a systematic review. **PARC: Research in Architecture and Construction**, 13, e022002, 2022

KAMAL, M. A. Le Corbusier's Solar Shading Strategy for Tropical Environment: A Sustainable Approach. **Journal of Architectural/Planning Research and Studies (JARS)**. 10. 19-26. 10.56261/jars.v10i1.12915, 2013.

NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY. **OpenStudio SDK Version 3.5.1: software de modelagem energética de edifícios**. Golden, CO: NREL. Disponível em: <https://www.openstudio.net/>, 2022.

Peel, M. C.; Finlayson, B. L.; McMahon, T. A. Updated world map of the Köppen–Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, 11(5), 1633–1644. <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>, 2007.

UNITED STATES. Department of Energy. **EnergyPlus™ Version 22.2.0: building energy simulation software**. [S.l.]: U.S. Department of Energy. Disponível em: <https://energyplus.net/>, 2022.

TRIMBLE INC. **SketchUp Pro 2022: software de modelagem 3D**. [S.l.]: Trimble Inc. Disponível em: <https://www.sketchup.com>, 2022.

DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Ao descrever a participação de cada autor no manuscrito, utilize os seguintes critérios:

- **Concepção e Design do Estudo:** Jean Carlos Harala Celestino e João Carlos Machado Sanches
 - **Curadoria de Dados:** Jean Carlos Harala Celestino e João Carlos Machado Sanches
 - **Análise Formal:** Jean Carlos Harala Celestino e João Carlos Machado Sanches
 - **Aquisição de Financiamento:** Não foi financiado.
 - **Investigação:** Jean Carlos Harala Celestino e João Carlos Machado Sanches
 - **Metodologia:** Jean Carlos Harala Celestino e João Carlos Machado Sanches
 - **Redação - Rascunho Inicial:** Jean Carlos Harala Celestino e João Carlos Machado Sanches
 - **Redação - Revisão Crítica:** Jean Carlos Harala Celestino e João Carlos Machado Sanches.
 - **Revisão e Edição Final:** Jean Carlos Harala Celestino e João Carlos Machado Sanches
 - **Supervisão:** Jean Carlos Harala Celestino e João Carlos Machado Sanches
-

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, **Jean Carlos Harala Celestino e João Carlos Machado Sanches**, declaramos que o manuscrito intitulado "**ANÁLISE DO DESEMPENHO TÉRMICO DE BRISES COMO DISPOSITIVOS DE CONTROLE SOLAR NA ZONA BIOCLIMÁTICA 7: UMA ABORDAGEM BASEADA EM SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL**":

1. **Vínculos Financeiros:** Não possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho. Nenhuma instituição ou entidade financiadora esteve envolvida no desenvolvimento deste estudo.
2. **Relações Profissionais:** Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados. Nós mantemos vínculo empregatício com Universidade do Estado de Mato Grosso.
3. **Conflitos Pessoais:** Não possui conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito. Nenhum conflito pessoal relacionado ao conteúdo foi identificado.