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.v21i1.8351

Entre o edifício e a cidade: fachadas produtivas como estratégia para o conforto térmico

Between the building and the city: productive façades as a strategy for thermal comfort

Lídia Pereira Silva
Instituto Federal de Pernambuco | Caruaru | Brasil | lidia.silva@caruaru.ifpe.edu.br
Pedro Miguel Gomes Januário
Universidade de Lisboa | Lisboa | Portugal | arq.pedro.januario@gmail.com
Paulo Pereira Almeida
Universidade de Lisboa | Lisboa | Portugal | ppaarq@gmail.com

Resumo

Ao integrar os benefícios dos sistemas de paredes verdes às práticas de agricultura urbana, as fachadas produtivas podem ser consideradas estratégias para a melhoria do desempenho térmico das edificações. Este artigo tem como objetivo avaliar o impacto da adoção de fachadas produtivas na redução da temperatura do ar no interior das edificações. Simulações microclimáticas foram realizadas utilizando o software ENVI-met (versão 5.0.2), considerando variações nas tipologias dos quarteirões urbanos, altura dos edifícios, proporção de vegetação nas fachadas, orientação e condições sazonais em um contexto urbano quente e úmido. Os resultados indicam que um incremento de 33% de fachadas produtivas pode promover reduções de até 4,35 °C na temperatura do ar interno, podendo alcançar valores superiores em cenários teóricos de maior cobertura vegetal. Os achados contribuem para a ampliação do conhecimento atual em arquitetura bioclimática e agricultura urbana, ao avançar em uma linha de investigação ainda pouco desenvolvida no contexto do conforto térmico.

Palavras-chave: Paredes verdes. Agricultura urbana. Simulação computacional. Desempenho térmico.

Abstract

By integrating the benefits of green wall systems with urban agriculture practices, productive façades can be considered strategies for improving the thermal performance of buildings. This study aims to evaluate the impact of adopting productive façades on reducing indoor air temperature. Microclimatic simulations were performed using ENVI-met software (version 5.0.2), considering variations in urban block typologies, building height, façade coverage ratios, orientation, and seasonal conditions in a hot and humid urban context. The results indicate that a 33% increase in productive façades can reduce indoor air temperature by up to 4.35 °C, with even greater reductions observed in theoretical scenarios with higher levels of vegetation coverage. These findings contribute to advancing knowledge in bioclimatic architecture and urban agriculture by addressing a research gap in the application of productive façades for thermal comfort improvement.

Keywords: Green walls. Urban agriculture. Computer simulation. Thermal performance.

SILVA, L. P; JANUÁRIO, P. M.G; ALMEIDA, P.P. Entre o Edifício e a Cidade: fachadas produtivas como estratégia para o conforto térmico. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente associadas a funções estéticas, as paredes verdes, nas últimas décadas, deixaram de ser compreendidas apenas como elementos ornamentais e passaram a ser reconhecidas como estratégias para a melhoria do conforto térmico e para a redução das demandas energéticas das edificações.

Esse reconhecimento decorre dos principais efeitos das paredes verdes nos edifícios — sombreamento, resfriamento evaporativo, isolamento térmico e atuação como barreira aos ventos [1]. Tais mecanismos, em conjunto, contribuem para a redução das temperaturas internas, ao minimizar os ganhos de calor e regular as trocas térmicas entre os ambientes externo e interno.

As fachadas verdes comumente utilizam espécies de plantas trepadeiras ou vegetações como arbustos, gramíneas e plantas suculentas. Mais recentemente, investigações têm explorado novas possibilidades ao considerar o uso de ervas aromáticas e outras plantas comestíveis em paredes verdes, para além das espécies convencionalmente empregadas [2].

Essa nova abordagem evidencia a necessidade de estudos que investiguem de forma integrada os benefícios produtivos e ambientais da agricultura incorporada às edificações, especialmente no que se refere às suas contribuições para a eficiência energética e o conforto térmico em diferentes contextos climáticos. Nesse campo de estudos, destacam-se os trabalhos de Kheir Al-Kodmany *et al*. [3] e Tablada e Kosorić [4], que demonstram o potencial da incorporação da agricultura às fachadas de edifícios para promover a produção de alimentos, fortalecer a sustentabilidade urbana e melhorar as condições microclimáticas do ambiente construído.

Apesar dos avanços recentes, ainda são limitadas as investigações que avaliam as contribuições das fachadas produtivas para o conforto térmico. Diante desse cenário, a integração da agricultura às fachadas de edifícios constitui o objeto deste artigo, cujo objetivo é avaliar o impacto da adoção de fachadas produtivas na redução da temperatura do ar no interior das edificações, em um contexto urbano de clima quente e úmido, contribuindo para a obtenção de melhores condições de conforto térmico.

Embora o conforto térmico envolva a percepção dos usuários e seja influenciado por múltiplos fatores ambientais e individuais, melhorias no desempenho térmico das edificações tendem a favorecer sua obtenção. Assim, este estudo contribui para ampliar o conhecimento sobre o potencial das fachadas produtivas como soluções passivas de condicionamento térmico em climas quentes e úmidos.

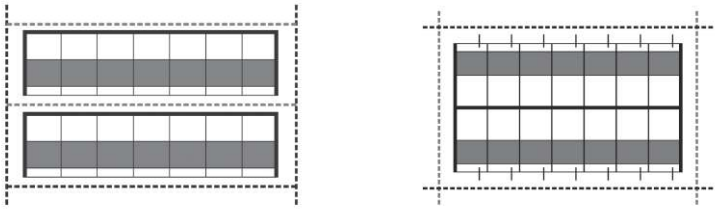
MÉTODO

Para alcançar o objetivo proposto, foram realizadas simulações microclimáticas por meio do software ENVI-met (versão 5.0.2), um programa computacional utilizado para análise ambiental em áreas urbanas. A escolha dessa ferramenta deu-se em razão da complexidade dos processos físicos envolvidos nas interações entre a vegetação e o microclima urbano.

No caso específico desse software, a resolução de equações fundamentais da termodinâmica, da hidrologia e da mecânica dos fluidos possibilita a representação das interações climatológicas entre a vegetação, os elementos construídos e as superfícies urbanas [5,6].

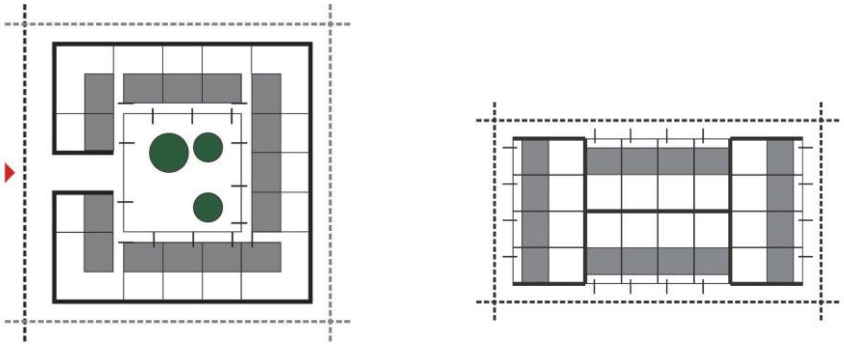
A análise considerou cinco tipologias de quarteirão (fita, linha com lotes de costas, pátio fechado, perimetral com lotes de costas e ponto), adaptadas da classificação proposta por Tarbatt e Tarbatt [7].

Figura 1: Quarteirão fita (à esquerda) e quarteirão linha com lotes de costas (à direita)



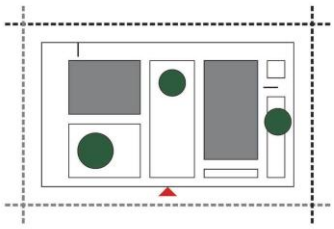
Fonte: Tarbatt e Tarbatt (2020, p. 60 e p. 50).

Figura 2: Quarteirão pátio fechado (à esquerda) e quarteirão perimetral com lotes de costas (à direita)



Fonte: Tarbatt e Tarbatt (2020, p. 62 e p. 38).

Figura 3: Quarteirão ponto



Fonte: Tarbatt e Tarbatt (2020, p. 56).

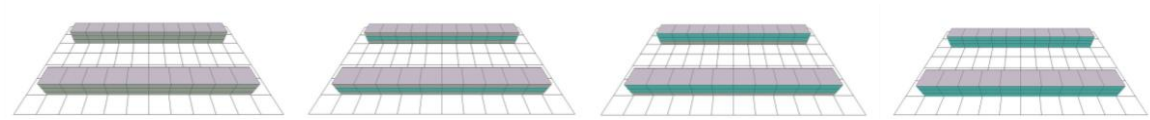
Para a definição das quadrículas, adotaram-se duas conformações baseadas em dimensões comumente empregadas na caracterização dos quarteirões. Os quarteirões de geometria quadrangular apresentam área de 10.000 m² (1 hectare), enquanto os de formato retangular correspondem a áreas de 5.000 m². A partir dessas geometrias, cada uma das cinco configurações originou duas variações, definidas pelo número de pavimentos das edificações — três ou seis —, totalizando dez modelos de quarteirões urbanos, com altura padrão de três metros por pavimento.

Para auxiliar na identificação de cada uma das variantes, criou-se uma codificação a partir do tipo de quarteirão e do número de pisos das edificações: quarteirão fita (FT-3 e FT-6), quarteirão linha com lotes de costas (LC-3 e LC-6); quarteirão pátio fechado (PA-3 e PA-6); quarteirão perimetral com lotes de costas (PC-3 e PC-6); e quarteirão ponto (PO-3 e PO-6).

Cabe destacar que, no ENVI-met, as edificações são representadas de forma simplificada, sem a modelagem de elementos arquitetônicos específicos, como janelas e portas. Assim, aspectos como área envidraçada, ventilação natural por meio de aberturas e características detalhadas dos ambientes internos não são considerados nas simulações. Em relação aos materiais utilizados na configuração dos cenários, adotou-se o concreto como referência, empregando-se blocos de concreto nas paredes e lajes de concreto nas coberturas.

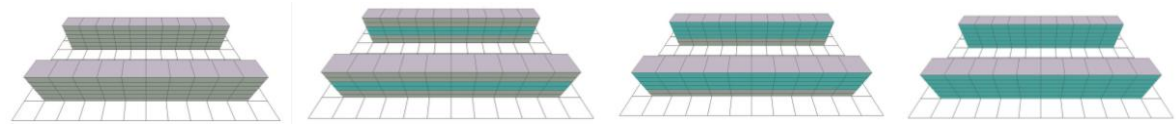
No que se refere à proporção de vegetação nas fachadas, foram estabelecidos os percentuais de 0%, 33%, 67% e 100%. Reconhece-se que a ocupação total da fachada por vegetação não é viável na prática, em função das limitações impostas à abertura de portas e janelas; entretanto, o percentual de 100% foi adotado como parâmetro teórico, com o objetivo de representar uma condição máxima de cobertura vegetal para fins de comparação e interpretação dos resultados.

Figura 4: Quarteirão fita (FT) com edifícios de três pisos e diferentes percentuais de fachadas produtivas



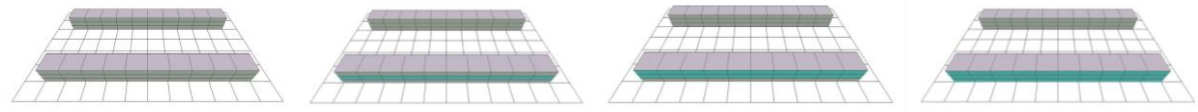
Fonte: os autores.

Figura 5: Quarteirão fita (FT) com edifícios de seis pisos e diferentes percentuais de fachadas produtivas



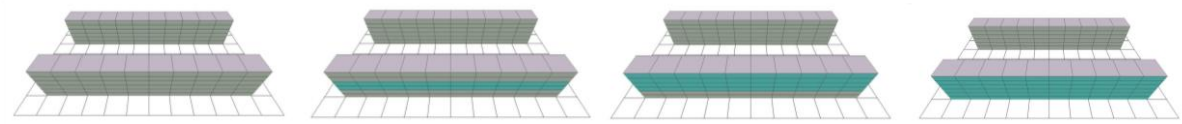
Fonte: os autores.

Figura 6: Quarteirão linha com lotes de costas (LC) com edifícios de três pisos e diferentes percentuais de fachadas produtivas



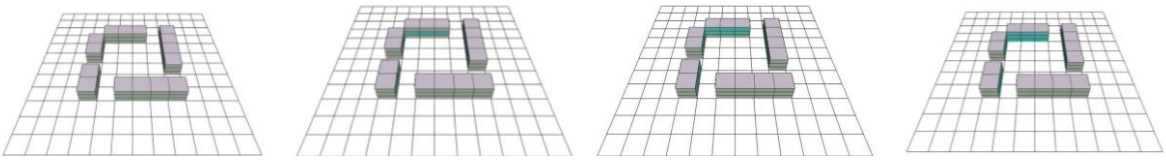
Fonte: os autores.

Figura 7: Quarteirão linha com lotes de costas (LC) com edifícios de seis pisos e diferentes percentuais de fachadas produtivas



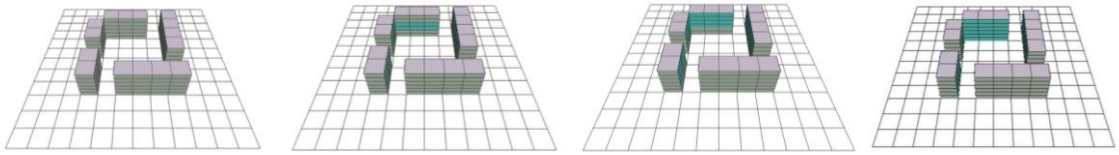
Fonte: os autores.

Figura 8: Quarteirão pátio fechado (PA) com edifícios de três pisos e diferentes percentuais de fachadas produtivas



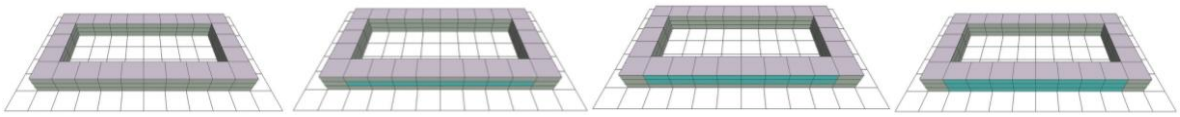
Fonte: os autores.

Figura 9: Quarteirão pátio fechado (PA) com edifícios de seis pisos e diferentes percentuais de fachadas produtivas



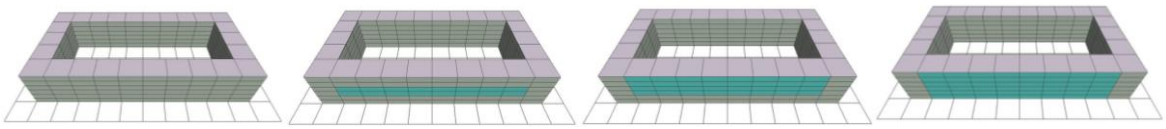
Fonte: os autores.

Figura 10: Quarteirão perimetral com lotes de costas (PC), edifícios de três pisos e diferentes percentuais de fachadas produtivas



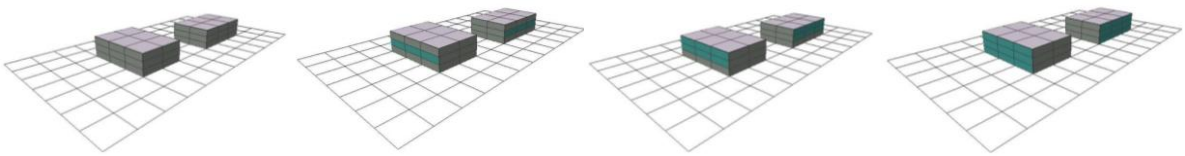
Fonte: os autores.

Figura 11: Quarteirão perimetral com lotes de costas (PC), edifícios de seis pisos e diferentes percentuais de fachadas produtivas



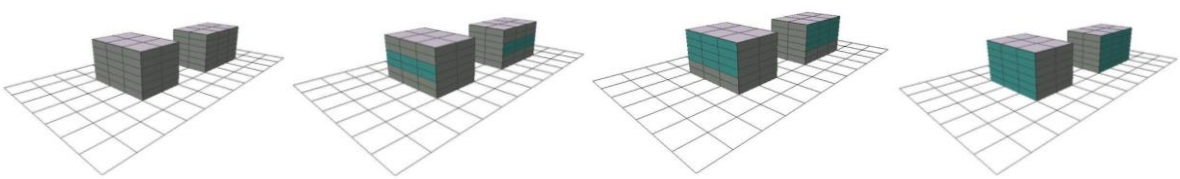
Fonte: os autores.

Figura 12: Quarteirão ponto (PO) com edifícios de três pisos e diferentes percentuais de fachadas produtivas



Fonte: os autores.

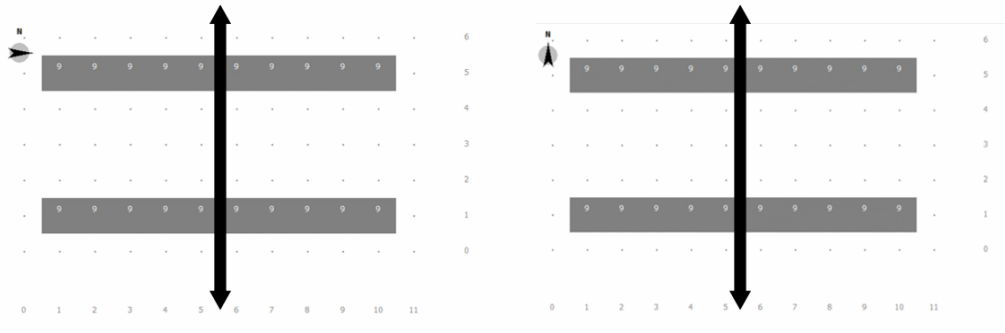
Figura 13: Quarteirão ponto (PO) com edifícios de seis pisos e diferentes percentuais de fachadas produtivas



Fonte: os autores.

Foram avaliadas duas orientações dos quarteirões (eixos L–O e N–S), permitindo analisar a influência da incidência solar sobre o desempenho das fachadas produtivas, tomando-se como referência a maior dimensão de cada um dos tipos.

Figura 14: Posição em relação ao Norte, quarteirão eixo L-O (à esquerda) e quarteirão eixo N-S (à direita)

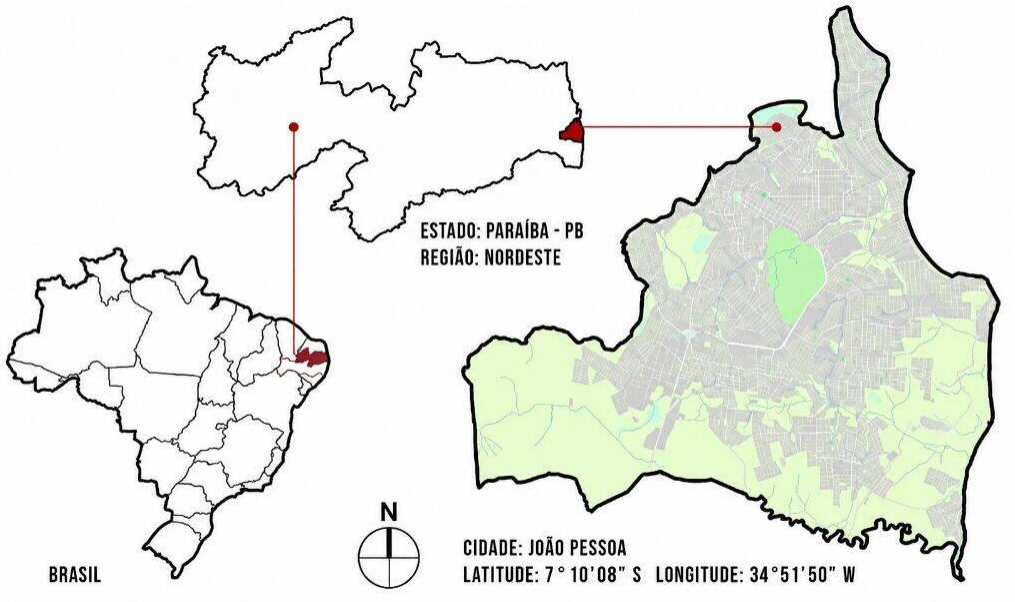


Fonte: os autores.

Paralelamente à construção dos modelos, buscou-se identificar, no contexto da região Nordeste do Brasil, uma cidade que apresentasse temperaturas elevadas. Essa escolha fundamentou-se no entendimento de que, em localidades com condições climáticas mais intensas, como as de clima tropical e verão seco (As), há maior demanda por estratégias voltadas à redução da temperatura interna dos edifícios e, consequentemente, à melhoria do conforto térmico.

Entre as cidades nordestinas caracterizadas por um clima quente, destaca-se João Pessoa, capital do estado da Paraíba. João Pessoa está localizada na porção leste do estado, nas coordenadas aproximadas de 7°10'08'' de latitude sul e 34°51'50'' de longitude oeste [8]. A cidade caracteriza-se por temperaturas elevadas ao longo de todo o ano, com umidade relativa do ar em torno de 80%, estação seca curta, variando entre 1 e 3 meses, e médias térmicas anuais próximas de 25 °C [9].

Figura 15: Mapa de localização de João Pessoa-PB



Fonte: Adaptado de Batista e Lima (2020, p. 18).

Após a definição da área de estudo, foram selecionados dados climatológicos referentes aos meses de janeiro e julho, representativos do verão e do inverno, respectivamente. Esses dados foram obtidos a partir da Normal Climatológica do Brasil, referente ao período de 1991 a 2020, da estação meteorológica de João Pessoa.

Quanto ao tipo de vegetação adotado, destaca-se que o ENVI-met não dispõe, em suas configurações padrão, de uma tipologia específica de parede verde produtiva. Como solução, foi criada uma cópia de um item do sistema de esverdeamento no gerenciador de banco de dados do software, à qual se associou uma planta agrícola disponível. Entre as alternativas existentes, optou-se pela *luzerne*, conhecida popularmente como luzerna ou alfafa.

Nos cenários de simulação, a escolha por utilizar apenas um dos planos de fachada para o cultivo agrícola fundamentou-se em duas premissas. A primeira premissa considera que a incorporação de uma única fachada produtiva pode ser suficiente para promover impactos positivos no microclima e no desempenho térmico das edificações. A segunda baseia-se no entendimento de que a integração de sistemas vegetados em mais de uma fachada pode gerar efeitos indesejados, como a redução da iluminação natural e da ventilação nos ambientes internos.

Em relação aos materiais adotados nos cenários simulados, definiu-se o concreto como material de referência para as edificações, aplicado tanto nas vedações verticais, por meio de blocos, quanto nas coberturas, em lajes. No que diz respeito ao revestimento do solo, empregou-se asfalto no entorno e pavimento de concreto claro nas áreas internas dos quarteirões.

Por fim, destaca-se que os resultados devem ser interpretados considerando as limitações das simulações numéricas. Embora o ENVI-met seja amplamente utilizado em estudos microclimáticos, o programa emprega modelos simplificados da vegetação e dos processos de troca térmica, não representando integralmente a complexidade fisiológica das plantas.

Além disso, a adoção de tipologias vegetais padronizadas, a consideração de apenas uma fachada produtiva por edificação e o uso de modelos urbanos genéricos constituem simplificações metodológicas que podem influenciar os resultados. Assim, os achados devem ser compreendidos como estimativas comparativas, mais adequadas para a análise de tendências do que para a predição precisa de condições reais.

RESULTADOS

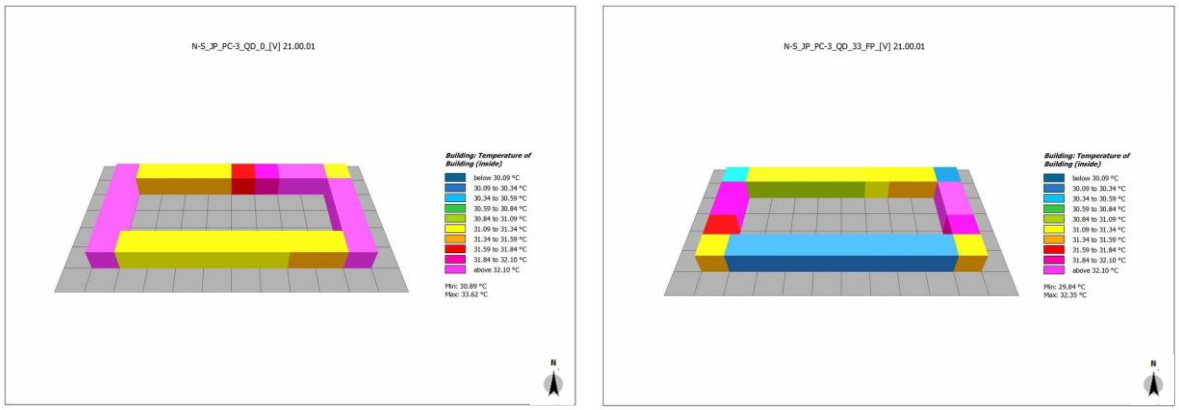
Ao todo, foram simulados 160 cenários, resultantes da combinação entre a orientação do eixo (N–S e L–O), o tipo de quarteirão (PC, PO, LC, FT e PA), o número de pavimentos das edificações (3 e 6), a proporção de vegetação produtiva nas fachadas (0%, 33%, 67% e 100%) e a estação do ano (verão e inverno).

No eixo L–O, verificou-se que os edifícios com 33% de fachadas produtivas apresentaram redução máxima da temperatura do ar interno de 4,31 °C. Com o

aumento dessa proporção para 67% e 100%, as reduções máximas atingiram 7,99 °C e 12,53 °C, respectivamente, registradas no inverno, às 21 h.

Comportamento semelhante foi observado nas edificações inseridas em quarteirões cuja maior dimensão se encontrava perpendicular ao eixo N–S. Nesse caso, a incorporação de 33% de cobertura vegetal resultou em redução de 4,35 °C, enquanto nos cenários com 67% e 100% as reduções alcançaram 8,06 °C e 12,55 °C, respectivamente, também observadas à noite, na estação mais fria do ano.

Figura 16: Temperatura dos edifícios (dentro) em cenário sem fachadas verdes (à esquerda) e com fachadas produtivas (à direita), às 15 horas, no período de verão



Fonte: os autores.

Quanto às médias observadas no período da tarde, para fachadas com 33% de cobertura vegetal, os efeitos médios de resfriamento da temperatura do ar interno variaram entre 1,25 °C e 1,39 °C. Para a proporção de 67%, os valores situaram-se entre 2,44 °C e 2,67 °C, em função do número de pavimentos das edificações. Já nos cenários com 100% de fachadas produtivas, as diminuições médias variaram entre 3,73 °C e 4,11 °C.

No período da noite, a diferença média entre as temperaturas do ar interno dos edifícios com 33% de fachadas produtivas e daqueles sem fachadas verdes situou-se entre 1,79 °C e 2,05 °C. Nos edifícios com 67% e 100% de cobertura vegetal, os efeitos de resfriamento foram mais expressivos, variando entre 3,48 °C e 3,84 °C, e entre 5,46 °C e 5,95 °C, respectivamente.

Tabela 1: Diferença entre as temperaturas dos edifícios (interior) com fachadas produtivas de 33% e sem fachadas verdes em grau Celsius (°C)

Temp. edifício		Eixo L-O				Eixo N-S			
(interior)		Verão		Inverno		Verão		Inverno	
Tipo	%	15:00	21:00	15:00	21:00	15:00	21:00	15:00	21:00
FT-3	33	-1,15	-1,26	-0,87	-0,92	-0,87	-1,25	-0,51	-0,78
FT-6	33	-1,27	-1,39	-0,91	-0,94	-0,91	-1,32	-0,51	-0,79
LC-3	33	-1,14	-1,49	-0,87	-1,11	-0,87	-1,25	-1,35	-1,97
LC-6	33	-1,26	-1,85	-0,90	-1,13	-0,91	-1,32	-1,56	-2,32
PA-3	33	-1,28	-1,64	-1,25	-1,59	-1,18	-1,78	-1,37	-2,02
PA-6	33	-1,36	-1,79	-1,39	-1,61	-1,31	-1,94	-1,38	-2,09
PC-3	33	-1,11	-1,53	-1,40	-2,05	-1,17	-1,67	-1,36	-2,00
PC-6	33	-1,20	-1,86	-1,51	-2,25	-1,25	-1,92	-1,55	-2,33
PO-3	33	-1,05	-2,58	-2,20	-3,40	-1,77	-2,04	-2,22	-3,44
PO-6	33	-1,26	-3,21	-2,71	-4,31	-1,98	-2,26	-2,73	-4,35

Fonte: os autores.

Tabela 2: Diferença entre as temperaturas dos edifícios (interior) com fachadas produtivas de 67% e sem fachadas verdes em grau Celsius (°C)

Temp. edifício		Eixo L-O				Eixo N-S			
(interior)		Verão		Inverno		Verão		Inverno	
Tipo	%	15:00	21:00	15:00	21:00	15:00	21:00	15:00	21:00
FT-3	67	-2,25	-2,47	-1,73	-1,83	-1,72	-2,48	-1,01	-1,53
FT-6	67	-2,40	-2,62	-1,80	-0,94	-1,80	-2,59	-0,97	-1,51
LC-3	67	-2,24	-2,93	-1,73	-2,18	-1,72	-2,48	-2,63	-3,83
LC-6	67	-2,40	-3,46	-1,80	-2,23	-1,80	-2,59	-2,93	-4,33
PA-3	67	-2,49	-3,13	-2,39	-2,98	-2,27	-3,41	-2,69	-3,94
PA-6	67	-2,62	-3,36	-2,61	-2,97	-2,48	-3,71	-2,75	-4,10
PC-3	67	-2,19	-3,01	-2,74	-4,01	-2,29	-3,26	-2,66	-3,90
PC-6	67	-2,29	-3,52	-2,93	-4,29	-2,40	-3,67	-2,94	-4,39
PO-3	67	-2,03	-4,98	-4,25	-6,53	-3,50	-4,02	-4,28	-6,60
PO-6	67	-2,35	-5,97	-5,07	-7,99	-3,89	-4,44	-5,11	-8,06

Fonte: os autores.

Tabela 3: Diferença entre as temperaturas dos edifícios (interior) com fachadas produtivas de 100% e sem fachadas verdes em grau Celsius (°C)

Temp. edifício		Eixo L-O				Eixo N-S			
(interior)		Verão		Inverno		Verão		Inverno	
Tipo	%	15:00	21:00	15:00	21:00	15:00	21:00	15:00	21:00
FT-3	100	-3,43	-3,78	-2,63	-2,77	-2,61	-3,76	-1,54	-2,34
FT-6	100	-3,78	-4,14	-2,74	-1,87	-2,76	-3,97	-1,52	-2,34
LC-3	100	-3,42	-4,44	-2,62	-3,32	-2,61	-3,76	-4,01	-5,86
LC-6	100	-3,77	-5,40	-2,74	-3,40	-2,76	-3,97	-4,56	-6,76
PA-3	100	-3,83	-4,87	-3,70	-4,48	-3,52	-5,25	-4,06	-5,98
PA-6	100	-3,99	-5,19	-4,01	-4,64	-3,77	-5,54	-4,08	-6,12
PC-3	100	-3,34	-4,57	-4,17	-6,11	-3,51	-4,96	-4,04	-8,92
PC-6	100	-3,60	-5,39	-4,45	-6,55	-3,76	-5,63	-4,53	-6,77
PO-3	100	-3,13	-7,69	-6,53	-10,09	-5,32	-6,10	-6,60	-10,23
PO-6	100	-3,69	-9,42	-7,91	-12,53	-5,93	-6,78	-7,93	-12,55

Fonte: os autores.

A maior expressividade dos efeitos de resfriamento no período noturno pode ser explicada pela dinâmica de armazenamento e liberação de calor nos materiais construtivos, associada à inércia térmica das edificações. Durante o período diurno, parte da energia térmica incidente é acumulada nas superfícies e nos elementos construtivos, sendo liberada gradualmente ao longo da noite.

Nesse contexto, a presença das fachadas produtivas contribui para a redução da carga térmica acumulada, ao limitar os ganhos de calor ao longo do dia, o que se traduz em menores temperaturas internas durante a noite. Esse comportamento reforça o papel das fachadas produtivas não apenas na atenuação dos picos térmicos diurnos, mas também na melhoria do desempenho térmico noturno, aspecto particularmente relevante em climas quentes e úmidos.

Entre os cenários que apresentaram as maiores reduções da temperatura do ar interno no período mais quente, destaca-se o tipo PO-6 (33%, 67% e 100%), tanto para a orientação L–O quanto para a N–S. Nessa configuração morfológica, a menor obstrução entre edificações favorece as trocas convectivas com o ar externo e os processos de ventilação, ao mesmo tempo em que aumenta a exposição das fachadas. Essas condições potencializam a atuação das fachadas produtivas, sobretudo por meio do sombreamento, do resfriamento evaporativo e da redução dos ganhos térmicos nas superfícies externas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos evidenciam os efeitos das fachadas produtivas em distintas configurações urbanas, considerando os períodos mais quente e mais frio do ano. Contudo, por se tratarem de organismos vivos, as plantas apresentam variações ao longo do tempo em resposta às condições climáticas, influenciando a intensidade dos efeitos observados. Além disso, o desempenho dessas soluções depende da orientação das fachadas e da disponibilidade de radiação solar.

As simulações indicaram que a incorporação de fachadas produtivas pode reduzir significativamente a temperatura do ar no interior das edificações. Nos cenários com 33% de cobertura vegetal, as reduções máximas alcançaram 4,35 °C, enquanto, na condição teórica de cobertura vegetal total da fachada, foram observadas reduções pontuais de até 12,55 °C. Os efeitos mais expressivos ocorreram no período noturno, evidenciando a redução da carga térmica acumulada nas edificações.

Entretanto, os achados devem ser interpretados à luz das limitações do estudo, decorrentes da utilização de modelos genéricos, da adoção de uma única espécie vegetal, da consideração de apenas uma fachada produtiva por edificação e das simplificações inerentes ao ambiente de simulação. Assim, os valores obtidos representam tendências de desempenho e não previsões exatas de condições reais.

Apesar dessas limitações, os resultados reforçam o potencial das fachadas produtivas como estratégia passiva para a melhoria do desempenho térmico das edificações em climas quentes e úmidos, favorecendo condições mais adequadas de conforto térmico.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, o primeiro autor utilizou o ChatGPT (OpenAI, GPT-5.5) para apoio na revisão linguística, aprimoramento da coesão textual e adequação da redação acadêmica do texto. Após a utilização da(s) ferramenta/serviço, o autor revisou e editou o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] PÉREZ, G. et al. Green vertical systems for buildings as passive systems for energy savings. **Applied energy**, v. 88, n. 12, p. 4854-4859, 2011.

[2] MANSO, M.; CASTRO-GOMES, J. Green wall systems: A review of their characteristics. **Renewable and sustainable energy reviews**, v. 41, p. 863-871, 2015.

[3] AL-KODMANY, K.; NG, A. K.; TABLADA, A.; KOLE, C. (org.). **The Vertical Farm: Scientific Advances and Technological Developments**. CRC Press, 2024.

[4] TABLADA, A.; KOSORIĆ, V. Vertical farming on facades: Transforming building skins for urban food security. In: **Rethinking building skins**. Woodhead Publishing, 2022. p. 285-311.

[5] BRUSE, M. **Die Auswirkungen kleinskaliger Umweltgestaltung auf das Mikroklima**: Entwicklung des prognostischen numerischen Modells ENVI-met zur Simulation der Wind-, Temperatur-und Feuchteverteilung in städtischen Strukturen. Tese (Doutorado em Naturwissenschaften) – Fakultät für Geowissenschaften, Universität Bochum, Bochum, 1999.

[6] BRUSE, M.; FLEER, H. Simulating surface–plant–air interactions inside urban environments with a three dimensional numerical model. **Environmental modelling & software**, v. 13, n. 3-4, p. 373-384, 1998.

[7] TARBATT, J.; TARBATT, C. **The Urban Block**: A Guide for Urban Designers, Architects and Town Planners. 1. ed. London: Riba Publishing, 2020.

[8] BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Localidades. Rio de Janeiro: IBGE, [s.d.]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/27385-localidades.html. Acesso em: 15 jun. 2026.

[9] **Atlas Geográfico do Estado da Paraíba**. João Pessoa: Grafset, 1985.