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.v21i1.8508

Avaliação da qualidade do ar em praça de alimentação de shopping center: um estudo de caso em Maceió-AL

Air quality assessment in a mall food court: a case study in Maceió-AL

Yana Ramos de Oliveira
UFAL | Maceió | Brasil | yana.araujo@fau.ufal.br
Morgana Maria Pitta Duarte Cavalcante
UFAL | Maceió | Brasil |morgana.duarte@fau.ufal.br
Fernando Antonio de Melo Sá Cavalcanti
UFAL | Maceió | Brasil | fernando.antonio@fau.ufal.br

Resumo

Este estudo tem como objetivo avaliar as condições da Qualidade do Ar Interior em uma praça de alimentação de *shopping center* localizado na cidade de Maceió-AL e contribuir para a produção de espaços adequados ao uso saudável dos ocupantes. A pesquisa caracteriza-se como quantitativa, exploratória e descritiva, baseada em visitas in loco, observação participante, registros fotográficos e medições ambientais com equipamentos específicos, considerando variáveis como temperatura, umidade relativa e concentração de CO_2, coletadas em diferentes pontos e horários e comparadas a parâmetros normativos. Os resultados indicaram que, embora o ambiente seja climatizado artificialmente, nem todas as condições térmicas permaneceram dentro das zonas de conforto, sobretudo devido a temperaturas elevadas em determinados pontos, enquanto a concentração de CO_2 apresentou valores dentro dos limites aceitáveis, com ocorrências pontuais acima do recomendado. Como contribuição, o estudo amplia a compreensão das condições ambientais nesses espaços e reforça a importância do monitoramento e ajuste dos sistemas de climatização para garantir melhores condições de conforto e qualidade do ar para os usuários.

Palavras-chave: Qualidade do ar interior. Níveis de CO_2. Praça de alimentação. Shopping center.

Abstract

This study aims to evaluate indoor air quality conditions in a shopping mall food court located in the city of Maceió-AL, and to contribute to the creation of spaces suitable for the healthy use of occupants. The research is characterized as quantitative, exploratory, and descriptive, based on on-site visits, participant observation, photographic records, and environmental measurements with specific equipment, considering variables such as temperature, relative humidity, and CO_2 concentration, collected at different points and times and compared to normative parameters. The results indicated that, although the environment is artificially climate-controlled, not all thermal conditions remained within comfort zones, mainly due to high temperatures in certain areas, while the CO_2 concentration presented values within acceptable limits, with occasional occurrences above the recommended level. As a contribution, the study broadens the understanding of environmental conditions in these spaces and reinforces the importance of monitoring and adjusting air conditioning systems to ensure better comfort and air quality conditions for users.

Keywords: Indoor air quality. CO_2 levels. Food court. Shopping center.

OLIVEIRA, Y. R.; CAVALCANTE, M. M. P. D.; CAVALCANTI, F. A. M. S. Avaliação da qualidade do ar em praça de alimentação de shopping center: um estudo de caso em Maceió-AL. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

INTRODUÇÃO

Atualmente, os centros comerciais foram incorporados à vida urbana diária, sendo considerados espaços públicos urbanos de múltiplas funções. Pessoas costumam aproveitar seu tempo livre em shoppings, e até mesmo turistas os frequentam durante as férias. Estes espaços são frequentados para diversas atividades, como compras, passeios e encontros com outras pessoas, em diferentes horários do dia e dias da semana.

No entanto, em espaços fechados ou com grande fluxo de pessoas, a Qualidade do Ar Interior (QAI) é um componente importante para a saúde dos ocupantes e sustentabilidade da edificação. Para o caso de *shopping centers*, espaço de grande permanência para trabalhadores e clientes, a baixa QAI torna-se um fator crítico que pode afetar não só a saúde física, mas também a função cognitiva e o bem-estar emocional [1].

Ademais, pode-se afirmar que a má Qualidade do Ar Interior impacta negativamente a produtividade e a função cognitiva, conforto, desempenho e saúde geral dos usuários, afetando o sucesso comercial desses ambientes [2]. Esta relação tem sido bastante estudada e apresentada na literatura, seja para garantir qualidade de vida dos ocupantes quanto em avaliação para atendimento às legislações locais [3] [4] [5].

A QAI pode ser influenciada ao longo do tempo [6] e depende de fatores como as características do sistema de condicionamento e sua manutenção, comportamento dos ocupantes e condições de renovação do ar e ventilação natural [7]. Os efeitos na saúde a curto e médio prazo podem incluir irritação ocular e do trato respiratório, dores de cabeça, tonturas, distúrbios visuais e comprometimento da memória. Já os efeitos a longo prazo podem incluir danos ao fígado, rins e sistema nervoso central [9] [10] [11].

Estudos indicam que níveis elevados de dióxido de carbono (CO_2), frequentemente acima de 1.000 ppm em salas de aula, estão associados à fadiga, sonolência, dificuldades de concentração e queda no desempenho acadêmico [12] [13] [14].

A NBR 16401-3/2022 [15] define os requisitos mínimos para garantir a Qualidade do Ar Interior em ambientes climatizados artificialmente, estabelecendo critérios de projeto, operação e manutenção dos sistemas de ar-condicionado. A norma determina taxas mínimas de renovação de ar que devem ser no máximo 700 ppm acima da concentração de CO_2 do ambiente externo, limites de concentração de CO_2 como indicador de ventilação, controle de contaminantes químicos e biológicos, filtragem adequada conforme a classe de uso da edificação, além de diretrizes para evitar mofo, odores e acúmulo de poluentes. Também orienta procedimentos de manutenção, limpeza e inspeção dos sistemas de aquecimento, ventilação e ar-condicionado, conhecido como sistema *HVAC*, derivado do inglês *Heating, Ventilation, and Air Conditioning,* para assegurar desempenho contínuo e condições saudáveis aos ocupantes.

A praça de alimentação, configura-se como um espaço de lazer constantemente frequentado devido a sua atratividade, variedade de produtos, praticidade e pelo

amplo espaço destinado a diferentes tipos de uso, ou seja, atrai um grande fluxo de pessoas. As praças de alimentação são parte importante da estrutura de um *shopping center*, pois recebem grande demanda de visitantes locais e turistas, sendo ponto de encontro, de consumo e de lazer [16].

Alguns estudos vêm sendo desenvolvidos em praças de alimentação de *shopping centers* [17] [18] localizados na cidade de Maceió, espaços que embora possam ser utilizados por algumas pessoas por um curto período, exclusivamente para alimentação, também podem funcionar como ambientes de descanso durante as pausas dos trabalhadores do *shopping* ou para aqueles que estão a passeio [19] [20].

Diante disto, o objetivo deste trabalho é avaliar as condições da Qualidade do Ar Interior nos espaços de praça de alimentação em um *shopping center* localizado na cidade de Maceió-AL, contribuindo assim para a produção de espaços saudáveis e adequados ao uso salutar pela população em geral.

MÉTODO

Este trabalho enquadra-se como uma pesquisa quantitativa, exploratória e descritiva: quantitativa por basear suas análises em coleta de dados numéricos com auxílio de instrumentos calibrados, exploratória por atender um tema pouco estudado como é o caso de qualidade do ar interno em *shopping centers* e descritiva por caracterizar as condições reais do ambiente estudado e comparar os resultados com referenciais normativos vigentes.[1]

Inicialmente, foram realizadas visitas in loco com o objetivo de reconhecer o espaço, compreender sua dinâmica de uso e identificar possíveis fontes agravantes no ambiente interno da praça de alimentação. Em seguida, aplicou-se a técnica de observação participante, que permitiu acompanhar o comportamento dos usuários, os padrões de ocupação e as atividades desenvolvidas no local, aspectos importantes para a interpretação dos dados. Como forma de complementar essa análise, foram realizados registros fotográficos sistemáticos, os quais possibilitaram documentar as características físicas estruturais do espaço e dos ocupantes, a disposição do mobiliário, os fluxos de pessoas e eventuais interferências na qualidade do ar.

Foram feitas medições in loco com equipamento específico de monitoramento da qualidade do ar, a fim de obter dados sobre variáveis ambientais, como concentração de dióxido de carbono (CO_2), temperatura do ar e umidade relativa. Por fim, a partir dos dados obtidos, foi possível realizar análises comparativas entre as variáveis de qualidade do ar e parâmetros estabelecidos por normas técnicas nacionais e internacionais. Os resultados foram apresentados de forma gráfica, o que possibilitou a visualização e a formulação de conclusões acerca da Qualidade do Ar Interior (QAI), no estudo de caso [21].

[1] Esta pesquisa encontra-se aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob número de parecer 8.269.977.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8508

DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo deste artigo é a praça de alimentação de um *shopping center* localizado na cidade de Maceió, um dos maiores centros de comércio urbano do estado. O empreendimento situa-se na parte baixa da cidade, em uma das principais avenidas de acesso ao litoral norte de Alagoas. O *shopping* encontra-se em funcionamento desde 2013 e passou por uma ampliação em 2025, com capacidade para mais de 200 estabelecimentos. Esses espaços incluem lojas com produtos voltados, em sua maioria, para as classes A e B, entre outras.

O shopping possui três pavimentos em sua estrutura, a Praça de Alimentação se encontra no nível L3, o último piso, próximo ao cinema e ao parque de diversão infantil, além disso funciona como acesso para o projeto de expansão do empreendimento concluído em 2025. A praça reúne mais de vinte operações gastronômicas de diferentes segmentos, que incluem desde redes de *fast foods* reconhecidos internacionalmente, até restaurantes regionais com serviços à la carte e *self-service*.

A praça de alimentação (Figura 1), é um ambiente totalmente climatizado artificialmente, composto por diferentes tipos de mobiliários e materiais de acabamento, que se integram a um cenário funcional e visualmente organizado. Em sua estrutura é possível observar janelas no rodateto como estratégia para entrada de iluminação natural, além das grandes janelas e portas frontais de vidro que dão acesso à varanda com vista para o mar, que permite acesso a área externa com ventilação natural. Ainda no que se refere à iluminação, é predominante o uso das luminárias de led responsáveis pela iluminação artificial em toda a praça.

Figura 1: Localização do *shopping* analisado e vista da Praça de Alimentação



Fonte: os autores (adaptado do google maps e site oficial do shopping).

A presença de claraboias no teto, utilizadas como elementos arquitetônicos, permitem a entrada de iluminação natural e podem contribuir para a economia de energia. Além disso, a praça de alimentação incorpora a arborização e o paisagismo em seu entorno, tornando-os parte da composição do espaço. Esses elementos buscam melhorar o conforto térmico e reforçam as diretrizes de sustentabilidade adotadas pelo *shopping*.

Empresas da indústria de *shopping centers* têm incorporado práticas sustentáveis voltadas à eficiência energética, com o uso de fontes renováveis de energia. O principal objetivo dessas medidas é diminuir a dependência de fontes convencionais e contribuir para a redução de cerca de 17 mil toneladas de emissão de CO_2 por ano, além de minimizar os danos ambientais causados pelos empreendimentos [21].

O uso desses componentes projetuais estratégicos para a redução do consumo de energia, através do uso da ventilação e iluminação natural na praça de alimentação, favorece a redução do impacto ambiental, promove conforto aos usuários e o aumento no tempo de permanência ao elevar o índice de agradabilidade do ambiente, além de evitar a sensação de claustrofobia comum nesses espaços de convivência. O termo agradabilidade corresponde à percepção positiva do ambiente, associada a sentimentos de bem-estar e satisfação em relação ao lugar [22][23].

COLETA DE DADOS

As medições de temperatura (°C), umidade relativa do ar (%) e concentração de dióxido de carbono (ppm), foram realizadas próximo às últimas semanas do mês de dezembro, nas comemorações natalinas e de fim de ano, período mais quente na cidade de Maceió, no intervalo entre os dias 09 de dezembro ao dia 14 de dezembro, com registros a cada 3 horas (10h, 13h, 16h, 19h). Durante os horários de maior e menor concentração de pessoas e no horário intermediário de fluxo, no total foram obtidas 4 medições diárias, em 8 pontos distintos da praça de alimentação, com o auxílio de sensor digital (MODELO SR-510A) e processamento em software próprio (Figuras 2 e 3).

Figura 2: Medidor de CO_2 SR-510A



Fonte: os autores.

Figura 3: Planta baixa esquemática da praça de alimentação com indicação dos pontos de medição



Fonte: os autores.

Importante ressaltar que este equipamento não possui sensor para medições de outras variáveis, como materiais particulados, tornando-se uma limitação para a pesquisa.

Os resultados foram tabulados na forma de tabelas e gráficos, com os horários identificados pela nomenclatura DXHY, em que “D” e “H” correspondem, respectivamente, a dia e horário. O “X” representa o número sequencial do dia (1 a 6), enquanto o “Y” indica o número sequencial dos horários (1 a 4). Posteriormente, os dados foram comparados entre si e com os parâmetros de referência. A interpretação dos resultados foi fundamentada em valores estabelecidos por normas técnicas nacionais e internacionais e foram considerados documentos técnicos complementares [20] [24] [25].

RESULTADOS E DISCUSSÕES

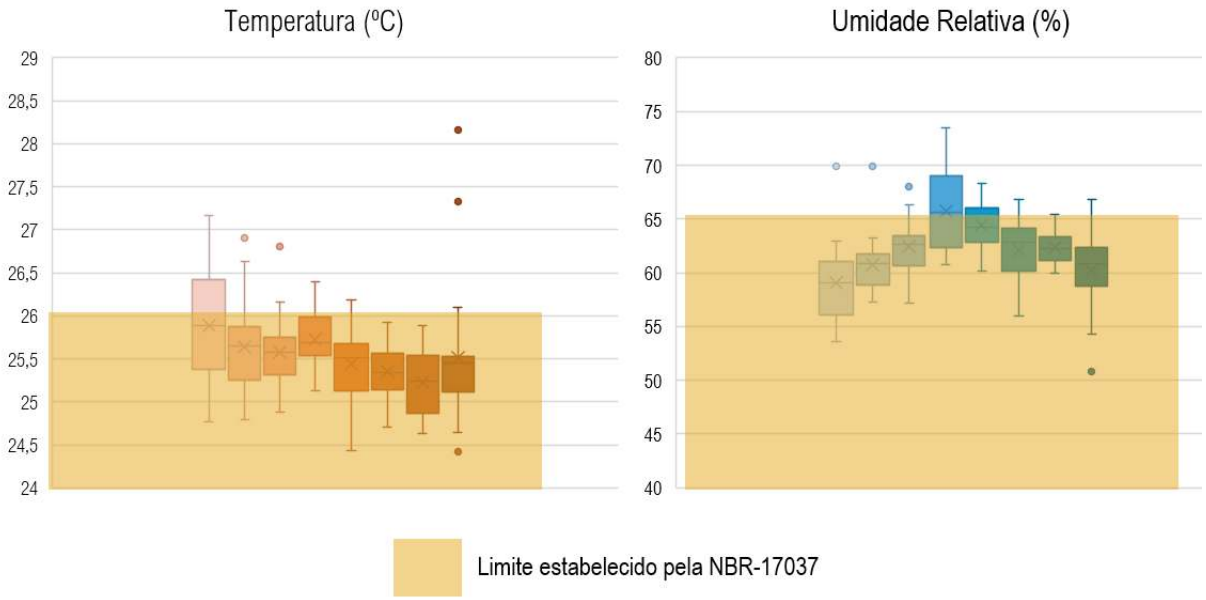
As medições realizadas geraram dados que foram inseridos em gráficos, tornando possível comparar a variação da temperatura e umidade relativa nos pontos analisados ao longo de seis dias consecutivos, apresentadas a seguir.

ANÁLISE HIGROTÉRMICA

Ao avaliar o comportamento higrotérmico da praça de alimentação foi possível observar que as maiores medianas de temperaturas ocorreram no ponto de medição 1, embora no ponto de medição 8 tenham sido encontrados dois pontos atípicos com valores elevados (D2H1-28,16ºC e D2H3-27,33ºC) todos no segundo dia de medição, estes pontos (1 e 8) estão localizados mais próximos da região que possui iluminação zenital com radiação direta incidente no interior da praça de alimentação. Nesta mesma região estão alocados restaurantes do tipo self service e de comidas típicas de almoço e jantar, ambas as características geram grande concentração de pessoas.

A (Figura 4) apresenta os dados de temperatura e umidade do ar em *boxplot*, gráfico utilizado para a representação e identificação de informações como valor mínimo, máximo, mediana, quartis e possíveis valores discrepantes. O gráfico indicou os oito pontos de medição, considerando que as medições foram realizadas em ambientes condicionados, ainda em relação à temperatura do ar, a mediana encontrada nos oito pontos foi 25,52ºC.

Figura 4: Dados de Temperatura (ºC) e Umidade Relativa do Ar (%) para os oito pontos analisados



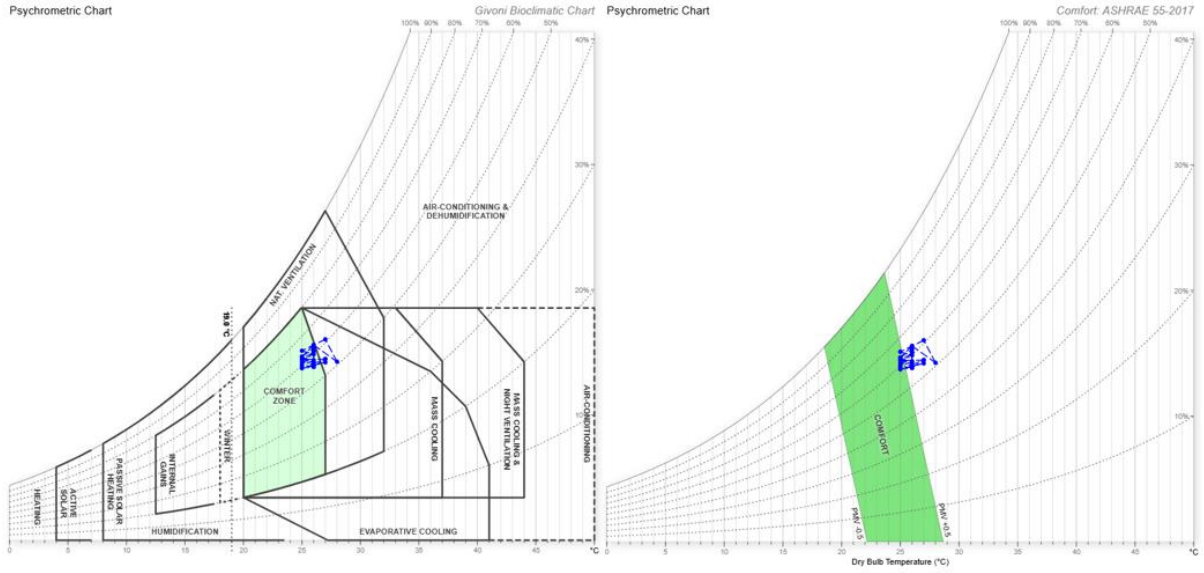
Fonte: os autores.

Observa-se também na (Figura 4), que apenas o ponto 1 apresenta mediana abaixo de 60%, o que influencia de forma direta nas condições de conforto deste espaço, conforme apresentado na (Figura 5) e ao verificar a carta bioclimática de Givoni, alguns horários exigem ventilação natural para obtenção de conforto térmico, fato que pode ser corrigido em função do *setpoint* do sistema de ar-condicionado central por se tratar de uma grande área de para condicionamento.

Embora os valores máximos estejam bem acima deste, os valores são considerados satisfatórios para o conforto humano, desde que apresentem estas variáveis dentro das zonas de conforto estabelecidas pelas metodologias e normativos aceitáveis, como por exemplo, a carta bioclimática de Givoni, que traz uma zona de conforto definida e

o normativo da *ASHRAE-55* que também define uma zona de conforto, desta vez considerando o conforto adaptativo.

Figura 5: Dados de temperatura e umidade do ar plotados nas cartas bioclimáticas de Givoni (à esquerda) e zona de conforto da *ASHRAE-55* (à direita)



Fonte: os autores, adaptado de PD: Psychrometric Chart.

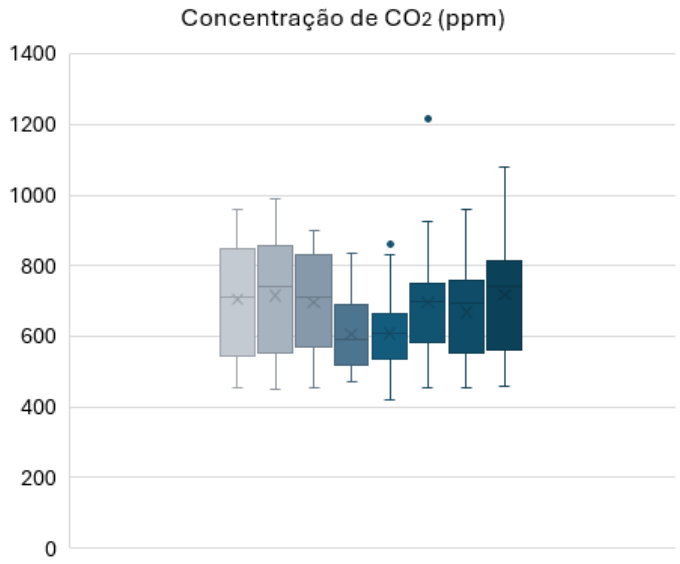
Ainda na (Figura 5), observa-se que existe uma grande ocorrência de dados medidos fora da zona de conforto estabelecida pela *ASHRAE-55*, em geral por decorrência de temperaturas elevadas e indicando que a temperatura do ar e setpoint do sistema de refrigeração mecânica deveria ser revisado de modo a reduzir a temperatura interna nestes espaços.

Esta análise foi necessária para interpretar a aceitabilidade térmica dos usuários às condições ambientais em que estavam submetidos, evidenciando que ainda que embora o ambiente seja condicionado artificialmente, isto não garante qualidade térmica nestes espaços, pois a ocupação e a atividade podem interferir na percepção de calor pelos usuários, devendo ser levado em consideração no momento de definição das configurações do sistema mecânico de refrigeração.

ANÁLISE DA QUALIDADE DO AR

Na avaliação da qualidade do ar, foi possível observar que o ponto 8 apresentou valores acima de 1000 ppm, o ponto 6 apresentou apenas um valor acima deste parâmetro (Figura 6). Enquanto as medianas encontradas pertencem ao intervalo entre 600 e 800 ppm.

Figura 6: Concentração de CO_2 para os oito pontos analisados



Fonte: os autores.

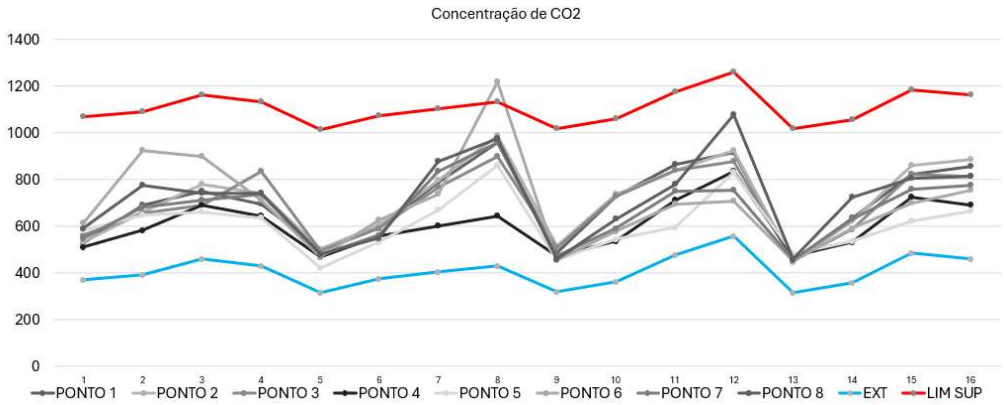
Quando comparado o valor medido de CO_2 externo com os valores obtidos nos pontos, apenas na medição D2H4 para o ponto 6, este valor foi encontrado acima do limite de 700 ppm maior que a medição externa, sendo os demais pontos mantendo um padrão entre si, conforme apresentado na (Tabela 1) e na(Figura 7).

Tabela 1: Dados estatísticos para as medições de CO_2

CO_2	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	PONTO 4	PONTO 5	PONTO 6	PONTO 7	PONTO 8
Média	703,88	715,38	696,06	605,56	609,44	696,06	668,81	717,88
Mediana	711,50	739,00	710,00	593,00	610,50	696,50	695,50	741,00
Máximo	958,00	989,00	901,00	836,00	861,00	1217,00	960,00	1080,00
Mínimo	453,00	449,00	454,00	470,00	422,00	453,00	455,00	460,00

Fonte: os autores.

Figura 7: Concentração de CO_2 para os oito pontos analisados, medições externas e limite superior aceitável



Fonte: os autores.

Com base nestes resultados, foi possível identificar que a concentração de CO_2 do espaço avaliado encontra-se dentro dos limites aceitáveis com apenas duas medições acima de 1000 ppm e apenas uma medição com valor acima de 700 ppm em relação

aos valores obtidos para o ambiente externo, promovendo uma boa avaliação para este parâmetro.

CONCLUSÕES

A avaliação da qualidade do ar da praça de alimentação de um *shopping center* em Maceió passou pela análise comparativa de variáveis ambientais, como temperatura, umidade e concentração de CO_2 do ar para uma edificação condicionada artificialmente. A partir das análises realizadas, foi possível perceber que, embora o ambiente seja climatizado artificialmente, foram observadas situações em que as condições térmicas não se mantiveram integralmente dentro das zonas de conforto, especialmente em função de temperaturas mais elevadas em determinados pontos e horários.

No que se refere à qualidade do ar, a concentração de CO_2 apresentou valores dentro dos limites considerados aceitáveis, com ocorrências pontuais acima do recomendado. Esses resultados apontam que, apesar de um desempenho satisfatório, ainda existem aspectos relacionados ao controle térmico e à operação do sistema de climatização que podem influenciar a percepção de conforto dos usuários. Dessa forma, o estudo contribui para a compreensão das condições ambientais em praças de alimentação de *shopping centers* e reforça a importância do monitoramento contínuo e do ajuste adequado dos sistemas de climatização, a fim de garantir condições adequadas de conforto e qualidade do ar para os usuários.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Os autores agradecem também pela disponibilização da estrutura e equipamentos dos Grupos de pesquisa GECA - Grupo de estudos em conforto ambiental e IDEA - Interseções entre Design e Ambiente Construído da Universidade Federal de Alagoas - UFAL.

DECLARAÇÃO

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

REFERÊNCIAS

[1] JONES, P. “Indoor air quality and health,” **Atmos. Environ.**, vol. 33, no. 28, pp. 4535–4564, 1999. https://doi.org/10.1016/S1352-2310(99)00272-1.

[2] ALLEN, J. G. MACNOUGHTON, P. SATISH, U. SANTANAM, S. VALLARINO, J. SPENGLER, J. D. "Associations of cognitive function scores with carbon dioxide, ventilation, and volatile organic compound exposures in office workers: A controlled exposure study of green and conventional office environments," **Environ. Health Perspect**., vol. 124, no. 6, pp. 805–812, 2016. https://doi.org/10.1289/ehp.1510037.

[3] ZHANG, X. WARGOCKI, P. LIAN, Z. "Human responses to carbon dioxide: A follow-up study at recommended exposure limits in non-industrial environments," **Build. Environ.**, vol. 100, pp. 162–171, 2016. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.02.014.

[4] AMOATEY, P. OMIDVARBORNA, H. BAAWAIN, M. S. AL-MAMUM, A. "Indoor air pollution and exposure assessment of the gulf cooperation council countries: A critical review," **Environ. Int**., vol. 121, pp. 491–506, 2018. https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.043.

[5] JUNG, C. AWAD, J. ISMAIL, M. A. CHOHAN, A. H. "Correlating temperature, airtightness, and pollutant concentrations: Insights into indoor air quality in Ajman apartment buildings," **Future Cities & Environ**., vol. 10, no. 1, p. 3, 2024. https://doi.org/10.5334/fce.211.

[6] BATTERMAN S, Ji C, HATZIVASILIS G. Migration of volatile organic compounds from attached garages to residences: a major exposure source. **Environ Res** 104(2):224–240, 2007.

[7] UNI EN ISO 16000-1 **Indoor air—part 1**: general aspects of sampling strategy, 2006

[8] RUMCHEV K, BROWN H, SPICKETT J. Volatile organic compounds: do they present a risk to our health? **Rev Environ Health** 22:39–55, 2007.

[9] KAMPA M, CASTANAS E. Human health effects of air pollution. **Environ Pollut** 151:362–367, 2008.

[10] ZHOU J, YOU Y, BAI Z, HU Y, ZHANG J, ZHANG N. Health risk assessment of personal inhalation exposure to volatile organic compounds in Tianjin, China. **Sci Total Environ** 409:452–459. 2011.

[11] RAMÍREZ N, CUADRAS A, ROVIRA E, BORRULL F, MARCÉ RM. Chronic risk assessment of exposure to volatile organic compounds in the atmosphere near the largest Mediterranean industrial site. **Environ Int** 39:200–209.

[12] ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO-RE Nº 09, DE 16 DE JANEIRO DE 2003. Brasília, 2003.

[13] BAKÓ-BIRÓ, Z.; CLEMENTS-CROOME, D. J.; KOLOKOTSA, D.; KOZMA, V.; NAGY, K. G. Ventilation rates in schools and pupils' performance. **Building and Environment,** v. 48, p. 215–223, 2012. DOI: 10.1016/j.buildenv.2011.08.018.

[14] SATISH, U. et al. Is CO_2 an Indoor Pollutant? Direct Effects of Low-to-Moderate CO_2Concentrations on Human Decision-Making Performance. **Environmental Health Perspectives**, v. 120, n. 12, p. 1671–1677, 2012. DOI: 10.1289/ehp.1104789.

[15] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16401-3** – Instalações de ar-condicionado — Sistemas centrais e unitários — Parte 3: Qualidade do ar interior. Rio de Janeiro: ABNT, 2022. (Norma técnica).

[16] CARVALHO, T. S. Desenvolvimento do sistema e cardápio para unificação e digitalização de cardápios em praças e centros de alimentação em shoppings. 2025. 18 f. **Artigo (Bacharelado em Ciência da Computação)** - Universidade Estadual do Piauí, Parnaíba, 2025.

[17] OLIVEIRA, Yana; P CAVALCANTE, M. M. P. D; GOMES, A. F. O; CAVALCANTI, F. A. M. S. Experiência dos usuários na praça de alimentação do Shopping Pátio Maceió: uma análise do ambiente a partir da MEAC. In: **XVIII ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, 2025, São Carlos/SP, 2025.

[18] ARAÚJO, Y R; CAVALCANTE, M. M. P. D. O design de experiência e a vivência dos usuários na praça de alimentação de um shopping center em Maceió-AL. In: **XVII ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, 2023, São Paulo - SP, 2023.

[19] SI, X.; ZHANG, J.; MA, M.; AN, J.; DU, C.; ZHANG, X.; CHE, L. Sustainable Thermal Comfort by Age Group in Shopping Malls: Multi-Year Winter Surveys in a Severely Cold Region. **Sustainability** 2024, 16, 6563. https://doi.org/10.3390/su16156563

[20] XU,W.; HE, Q.; HUA, C.; ZHAO, Y. Determining Indoor Parameters for Thermal Comfort and Energy Saving in Shopping Malls in Summer: A Field Study in China. **Sustainability** 2025, 17, 4876. https://doi.org/10.3390/su17114876

[21] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SHOPPING CENTERS (ABRASCE). **Multiplan lança relatório de sustentabilidade 2025 apontando uso de energia 100% renovável e forte impacto social**. São Paulo, 2025.

[22] MORAIS, Sandy L. L. Sustentabilidade e eficiência energética em edificações. **Revista FT**, v. 29, ed. 140, nov. 2024. DOI: 10.69849/revistaft/cl10202411301439.

[23] BOMFIM, Zulmira A. C. **Cidade e afetividade: estigma e construção dos mapas afetivos de Barcelona e de São Paulo**. Fortaleza: UFC, 2010.

[24] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 17031** – Qualidade do ar interior em ambientes não residenciais climatizados artificialmente – padrões referenciais. Rio de Janeiro: ABNT, 2022. (Norma técnica).

[25] ISO, International Organization for Standardization. Ergonomics of the thermal environment — Instruments for measuring and monitoring physical quantities (**ISO 7726:2025**), 2025.