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.v21i1.8477

Impacto do entorno em salas de aula: análise da iluminação natural na UFCG

Surrounding Impacts in classrooms: analysis of natural lighting in UFCG

Cecília Maria Paschoal Dantas
Universidade Federal de Campina Grande | Campina Grande - PB | Brasil | cecilia.paschoal@estudante.ufcg.edu.br
Iasmyn Formiga Garcia
Universidade Federal de Campina Grande | Campina Grande - PB | Brasil | iasmyn.formiga@estudante.ufcg.edu.br
Lilianne de Queiroz Leal
Universidade Federal de Campina Grande | Campina Grande - PB | Brasil | lilianne.queiroz@professor.ufcg.edu.br
Miriam de Farias Panet
Universidade Federal de Campina Grande | Campina Grande - PB | Brasil | miriam.farias@professor.ufcg.edu.br

Resumo
O objetivo deste estudo é analisar o impacto das obstruções do entorno no conforto lumínico de salas de aula da Universidade Federal de Campina Grande. A metodologia compreendeu a elaboração de máscaras de sombra e medições de iluminância nos turnos da manhã e da tarde. Os resultados indicam níveis insuficientes na sala do pavimento térreo mediante a obstrução causada por uma passarela adjacente ao edifício, enquanto a sala do terceiro pavimento apresentou valores próximos do indicado pelas normas brasileiras. Concluiu-se que as obstruções do entorno impactam no conforto lumínico nos ambientes educacionais.

Palavras-chave: Iluminação natural. Obstruções. Sala de aula. Conforto Lumínico.

Abstract
This study aims to analyze the impact of surrounding obstructions on the daylighting performance of classrooms at the Federal University of Campina Grande. The methodology consisted in the development of shading masks and illuminance measurements conducted during the morning and afternoon periods. The results indicated insufficient illuminance levels in the ground-floor classroom due to the obstruction caused by a pedestrian walkway adjacent to the building, in contrast, the third-floor classroom presented values closer to those recommended by Brazilian standards. Overall, surrounding obstructions significantly affect the daylighting performance of educational environments.

Keywords: Daylighting. Obstructions . Classroom. Lighting Comfort.

Como citar:
DANTAS, Cecília Maria Paschoal; GARCIA, Iasmyn Formiga; LEAL, Lilianne de Queiroz; PANET, Miriam de Farias.. Qualidade ambiental em salas de aula: análise da iluminação natural no Bloco CAA-UFCG. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

INTRODUÇÃO

A qualidade do ambiente interno constitui um dos principais fatores que influenciam o desempenho, o bem-estar e a percepção dos usuários em ambientes construídos, sendo sua relevância ainda mais expressiva em espaços educacionais. Estudos indicam que as variáveis físicas do ambiente afetam de maneira direta o desempenho humano, impactando aspectos cognitivos [1]. Nesse contexto, a arquitetura das salas de aula assume um papel significativo no processo de ensino e aprendizagem, evidenciando a relação entre o espaço físico projetado e o rendimento acadêmico.

Dentre os parâmetros que compõem a qualidade ambiental, o conforto lumínico destaca-se por sua influência imediata na percepção visual e na execução das atividades cotidianas. Condições inadequadas de iluminação podem comprometer a visão, gerar desconforto físico, e dificultar a realização de tarefas que exigem concentração. A avaliação rigorosa dos níveis de iluminância é um aspecto fundamental no planejamento de ambientes de ensino [2].

A iluminação natural, por sua vez, apresenta grande potencial para contribuir simultaneamente para o conforto visual dos ocupantes e para a eficiência energética das edificações. O seu desempenho, contudo, é condicionado a fatores naturais (localização, geográfica, clima do lugar), e a fatores projetuais orientação solar da edificação, o dimensionamento das aberturas, a presença de elementos de sombreamento e o impacto do entorno edificado, que regulam a penetração e a distribuição da luz no ambiente interno [3].

Nesse sentido, o projeto arquitetônico atua como um agente determinante na configuração dos ambientes, sendo responsável por articular estratégias passivas que favoreçam o aproveitamento da luz natural sem gerar ofuscamento ou sobrecarga térmica. Investigações reforçam que as decisões projetuais impactam diretamente a performance do edifício, evidenciando a necessidade de uma forte integração entre a concepção da arquitetura escolar e a análise de desempenho ambiental [4][5].

Apesar dos crescentes avanços nas pesquisas sobre conforto lumínico, a literatura ainda necessita de estudos que analisem de forma aprofundada a influência de elementos externos na disponibilidade de luz natural em ambientes internos, especialmente nos educacionais. Essa lacuna torna-se ainda mais pertinente diante de cenários nos quais intervenções construtivas vizinhas podem comprometer severamente o desempenho lumínico de espaços pré-existentes. Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar o desempenho lumínico de salas de aula localizadas em diferentes pavimentos no Bloco CAA da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). A pesquisa fundamenta-se na avaliação da iluminação natural, investigando a influência de barreiras físicas externas na incidência da luz.

MÉTODO

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem quanti-qualitativa, com natureza descritiva e diagnóstica, sendo desenvolvida por meio de um estudo de caso, fundamentado em levantamentos realizados em campo para análise dos dados. O objeto de estudo foi um edifício educacional - Bloco CAA, situado na Universidade Federal de Campina Grande, campus sede em Campina Grande - PB , latitude -7.23, longitude -35.88 e altitude de aproximadamente 548m (Figura 1a). O edifício foi

construído em um contexto de expansão universitária, impulsionada pelo Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), instituído pelo Decreto nº 6.096/2007. O programa tinha como objetivo promover a ampliação física, acadêmica e pedagógica das universidades, aumentando a oferta de vagas e fortalecendo as condições de acesso e permanência dos estudantes.

Figura 1a: Localização do Bloco CAA da UFCG



Fonte: os autores.

Figura 1b: Bloco CAA da UFCG



Fonte: os autores.

O Bloco CAA foi inaugurado em 2011 e é composto por quatro pavimentos, sendo 24 salas de aula, setor de serviço (banheiros e área técnica), circulação horizontal e vertical (escadas e dois elevadores) e um hall de entrada para recepção e distribuição dos fluxos internos. O edifício possui capacidade para 1.336 estudantes em atividades simultâneas (Figura 1b).

Neste contexto, foram analisadas as salas de número 104 e 402, por apresentarem aberturas voltadas para a mesma orientação (Norte), a 104 tendo paredes externas para norte e leste e a 402 para norte e oeste. Tal situação, com divergência de alinhamento, foi escolhida pela possibilidade de verificar diferentes contextos na mesma fachada. A sala 104, localizada no térreo, apresenta duas paredes em contato

direto com o ambiente externo, a parede leste sem nenhuma abertura, e a parede norte com quatro janelas. As duas outras paredes servem como vedação do ambiente interno, com presença de duas janelas altas voltadas à circulação. A geometria da sala é retangular, com 173,04m² (18,40m de profundidade e 9,60 de largura, aproximadamente, e 2,90m de pé direito), tendo capacidade máxima de 150 alunos (Figura 2a). As carteiras estão distribuídas em patamares de 10cm de altura a cada dois metros de extensão, caracterizando uma configuração de auditório (Figura 2b).

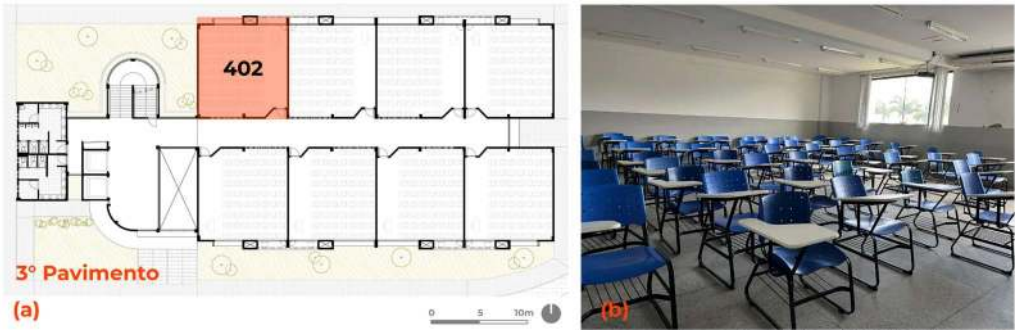
Figura 2: Localização da sala 104



Fonte: os autores, 2026.

A sala 402, com duas paredes voltadas para o ambiente externo, uma para oeste, a qual não possui aberturas, e outra para norte, onde há duas janelas. As outras paredes são vedações internas, com a presença de uma janela alta voltada a área de circulação (Figura 3a). A sala possui formato próximo ao quadrangular, com área de 86,07m² (9,50m de profundidade e 9,60 de largura, aproximadamente, e 2,90 de pé direito), tendo capacidade máxima de 71 estudantes (Figura 3b).

Figura 3: Localização da sala 402



Fonte: os autores, 2026.

Todas as janelas são do tipo correr, com quatro folhas de vidro, sendo duas fixas e duas móveis, possibilitando 50% de área útil para ventilação e 100% para iluminação natural. A altura média do peitoril das janelas na fachada norte é de 1,30m, representando a principal entrada de luz natural do ambiente. Enquanto as janelas altas, voltadas para circulação interna, têm peitoril de 2,05m. Ressalta-se que todas as aberturas envidraçadas possuem películas fumê para controle solar. Ademais, verifica-se a presença de beirais de concreto e uma adição ao volume da edificação, representando a área técnica para os condensadores de ar condicionado, que contribui para o sombreamento das janelas. Adicionalmente, existe uma passarela

com 2m de largura, coberta por telhas de fibrocimento, adjacentes ao bloco de aula (Figura 4).

Figura 4: Fachada norte do bloco CAA

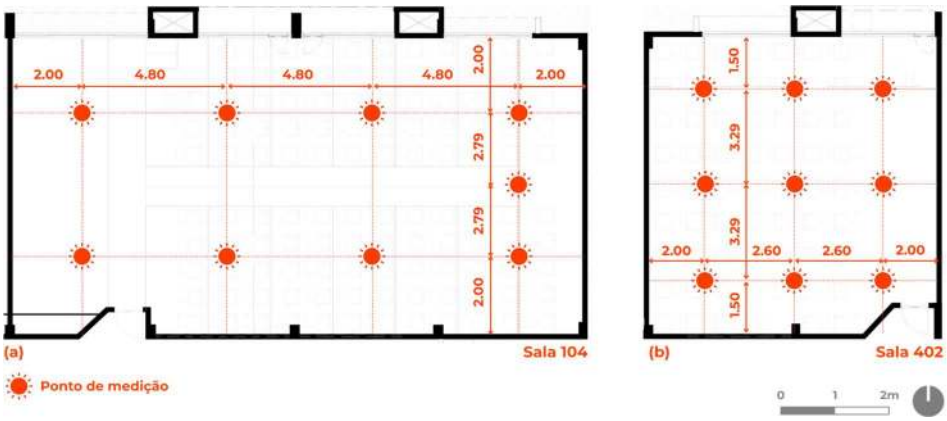


Fonte: os autores.

Após etapa de caracterização do objeto de estudo, foram realizadas medições da iluminância incidente no plano de trabalho com altura a 75cm do piso, correspondente às carteiras. Para tanto, foram utilizados luxímetros portáteis com leitura instantânea da marca Minipa MLM-1011. As medições ocorreram no dia 07 de outubro de 2025 na sala 104 e no dia 03 de outubro de 2025 na sala 402, ambas no equinócio e nos turnos manhã e tarde, especificamente às 10h e às 15h, com condições de céu parcialmente nublado. Tais horários foram selecionados por representarem o período de maior utilização da sala.

Para as medições foram utilizados nove luxímetros, sendo distribuídos em malhas equidistantes. Tal quantidade foi utilizada devido a limitações de aparelhos disponíveis, mesmo com a recomendação [7] de 36 e 24 pontos para as salas 104 e 402, respectivamente. Na sala 104, os instrumentos foram posicionados a uma distância de 2,00m das áreas marginais, com malha 4x2, tendo distância de 4,80m na horizontal e 2,79m na vertical (Figura 5a). Na sala 402, os equipamentos foram alocados em uma malha de 3x3 com uma distância de 1,50m das áreas marginais, espaçados a 3,10m na horizontal e 3,29 na vertical (Figura 5b). Após a realização das medições, os dados obtidos foram processados por meio de gráficos isolinhas interpolados no *software* QGIS, na versão 3.44 e representados em escala de falsa cor.

Figura 5: Malha de pontos de medição nas salas 104 e 402



Fonte: os autores, 2026.

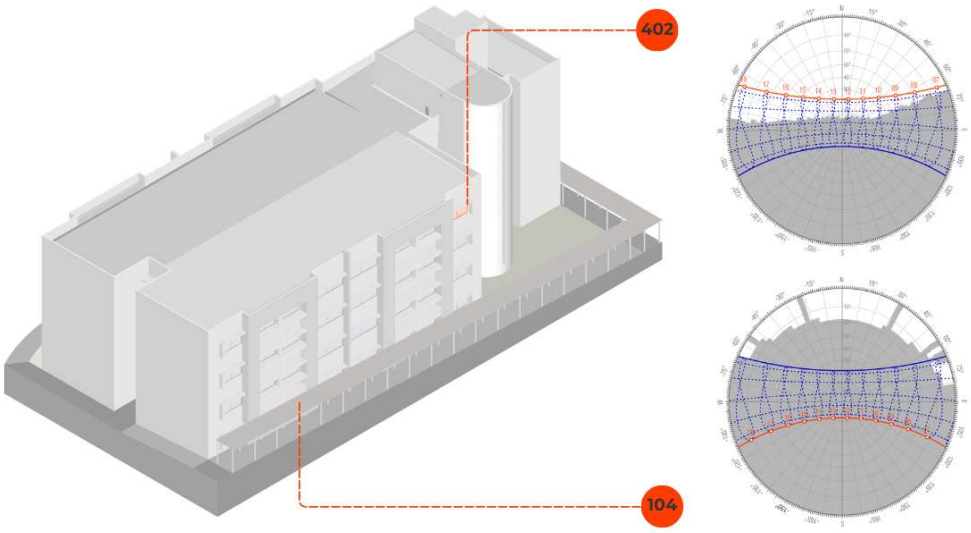
Destaca-se ainda que o estudo foi desenvolvido considerando exclusivamente a incidência de iluminação natural. Os níveis de iluminância foram confrontados com os parâmetros estabelecidos pelas normas NBR 15215-4 e NBR ISO/CIE 8995-1. A NBR 15215-4 considera suficiente iluminância a partir de 300 lux. De forma complementar, a NBR ISO/CIE 8995-1 estabelece que, para ambientes de uso educacional, o nível de iluminância (natural e/ou artificial) indicado é de 500 lux. Ainda, fundamentou-se na premissa de que o aproveitamento otimizado da iluminação natural pode suprir parcial ou totalmente as necessidades de fontes artificiais, viabilizando a redução do consumo de energia elétrica. De forma adicional, foi elaborada a máscara de sombra de duas janelas, com o objetivo de analisar os períodos de incidência solar direta e o nível de sombreamento ao longo do ano, considerando a influência de elementos do entorno. A seleção dessas aberturas buscou estabelecer uma análise entre ambientes com distintas condições de obstrução.

RESULTADOS

MÁSCARA DE SOMBRA DAS ABERTURAS

Em análise comparativa das máscaras de sombra das salas, revelaram-se disparidades no acesso à radiação solar direta, condicionadas pela altura do pavimento e obstruções do entorno. Na sala 402 (pavimento superior), observou-se que a fachada é beneficiada pela radiação direta durante a maior parte do dia no solstício de inverno, enquanto no verão ocorre o auto sombreamento da volumetria da edificação, devido à inclinação solar para sul (Figura 6).

Figura 6: Máscaras de sombra nas aberturas - Fachada Norte



Fonte: os autores, 2026.

A sala 104 (pavimento térreo) apresentou baixa incidência solar direta limitada ao início da manhã nos meses de inverno. Tal comportamento é decorrente da presença da passarela e de elementos do entorno imediato, que atuam como barreiras físicas. Desde modo, a obstrução do entorno se tornou um fator determinante para a redução da disponibilidade de luz natural na sala localizada no térreo.

O sombreamento predominante da sala 104 revelou-se prejudicial ao ambiente interno, sendo indicativo da elevada magnitude da obstrução do entorno. A limitação da incidência solar direta compromete o controle da umidade, o que configura um risco direto à saúde dos usuários que utilizam esse espaço. Como resultado, a sala apresenta recorrência de manifestações associadas à umidade, como a proliferação de mofo.

ANÁLISE DA ILUMINAÇÃO NATURAL

Com base nos dados obtidos nas medições, a Tabela 1 apresenta a síntese dos resultados atingidos para as duas condições de abertura e nos dois turnos, às 10h e às 15h. Os valores encontrados por meio das medições nas duas salas de estudo apresentam divergências acentuadas. Na sala 104, os níveis mínimos (Emin) são baixos (entre 18 e 20 lux), permanecendo distantes dos parâmetros normativos. Na sala 402, com janelas abertas, esses valores são mais elevados, mas permanecem abaixo do recomendado, tanto em uniformidade quanto em iluminância (entre 39 e 92 lux).

Tabela 1: Resultados das medições

Sala	Condição	Hora	Emin	Emax	U(Emed/max)
104	Aberta	10h	18 lux	260 lux	0,24
	Fechada	10h	26 lux	183 lux	0,37
	Aberta	15h	24 lux	323 lux	0,27
	Fechada	15h	20 lux	114 lux	0,45
402	Aberta	10h	92 lux	960 lux	0,36
	Fechada	10h	59 lux	510 lux	0,38
	Aberta	15h	73 lux	574 lux	0,43
	Fechada	15h	39 lux	239 lux	0,46

Notas: Emin = Iluminância mínima; Emed = iluminância média; Emax = Iluminância máxima; U = Uniformidade

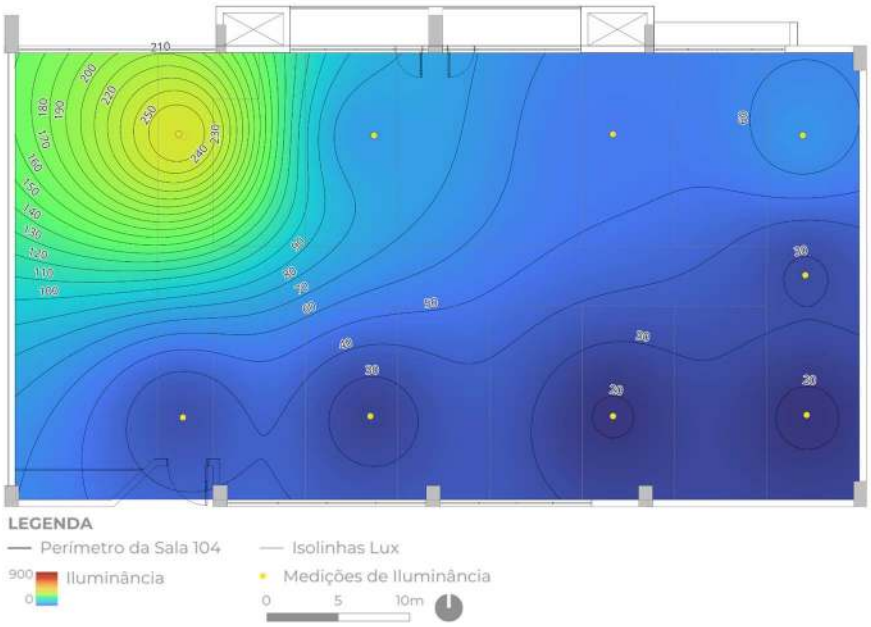
Fonte: os autores.

Quanto aos valores máximos (Emax), embora a sala 104 tenha atingido o valor recomendado às 15h (323 lux), com janela aberta, a análise conjunta do valor mínimo e da uniformidade revelou que essa iluminação ocorreu de forma pontual, não configurando um ambiente adequado para o uso educacional apenas com iluminação natural.

Em contrapartida, a sala 402 apresentou, na condição de janelas abertas, valores acima do recomendado, evidenciando a incidência de iluminação direta. No horário das 15h, a distribuição de iluminação na sala apresentou-se com índices de uniformidade maiores quando comparado aos demais horários, com valores correspondentes ao recomendado pela norma. Somado a esses números, foram elaborados gráficos isolinhas em escala de falsa cor (Figuras 7 e 8).

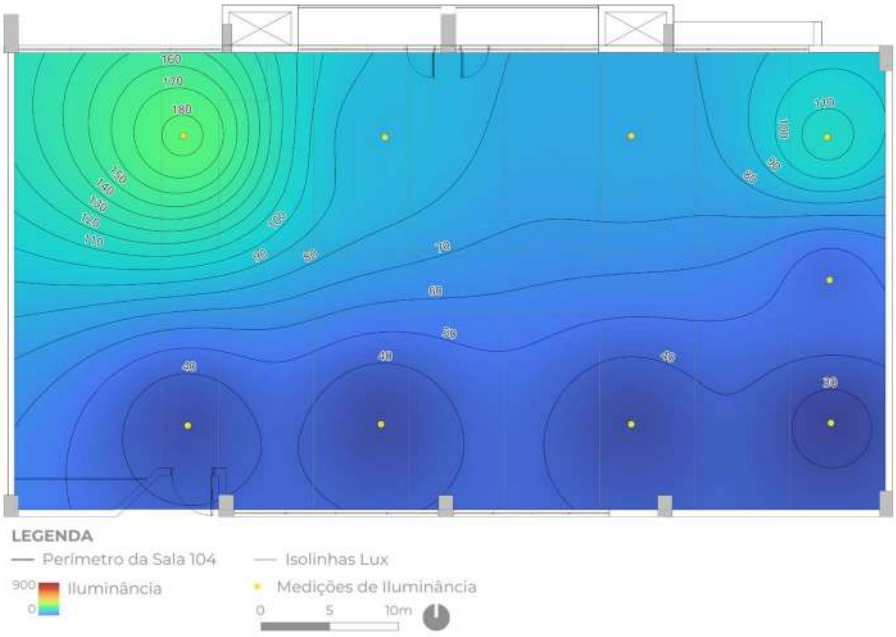
As Figuras 7 e 8 apresentam os resultados registrados às 10h para a sala 104 com janelas abertas e fechadas, respectivamente, registrando baixos níveis de iluminação natural. Para ambas situações, observa-se que apenas uma zona da sala atinge valores próximos a 200 lux, abaixo do recomendado para realizações de tarefas, enquanto a maior parte do ambiente apresenta níveis reduzidos, inferiores a 20 lux. Esse comportamento indica baixa uniformidade e reforça que a iluminação natural não é suficiente para garantir condições adequadas ao desenvolvimento de atividades didáticas, comprometendo o conforto visual dos usuários, condicionando a presença de iluminação artificial para um uso eficiente do ambiente.

Figura 7: iluminância da sala 104 - janelas abertas às 10h



Fonte: os autores, 2026.

Figura 8: iluminância da sala 104 - janelas fechadas às 10h



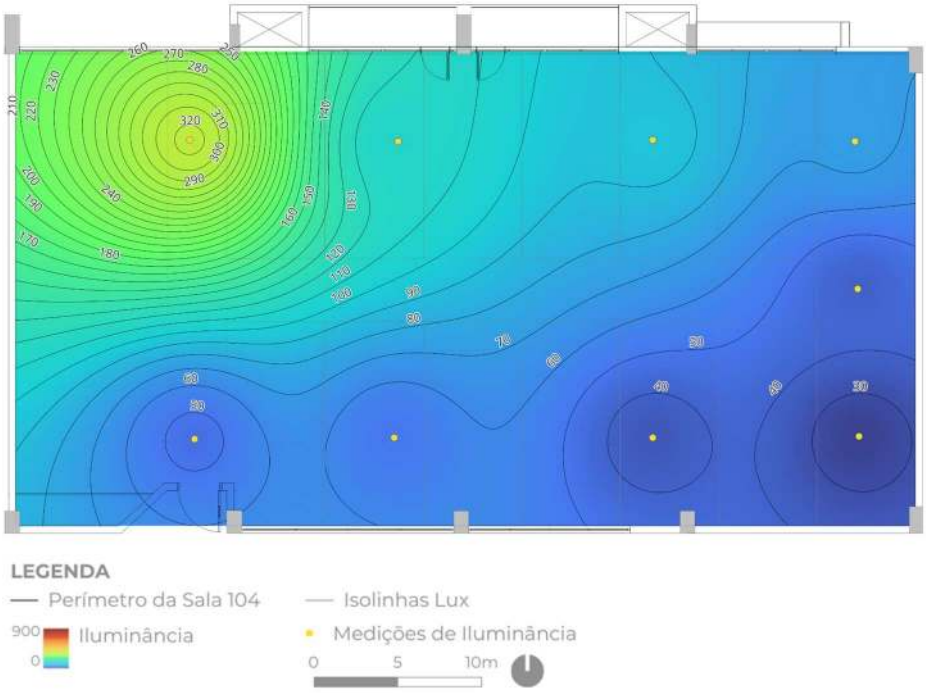
Fonte: os autores, 2026.

Esse cenário ocorre mediante ao sombreamento excessivo causado pela passarela externa, que impede a iluminação natural de alcançar a sala de aula. No ponto que atinge mais de 200 lux, a noroeste da sala, a passarela está posicionada abaixo do limite da janela, permitindo a incidência de luz em parte da abertura. Enquanto isso, as outras janelas são obstruídas por esse elemento, sendo possível identificar poucas variações nas duas situações, mesmo sendo esperado valores mais baixos com as janelas fechadas, em razão da película presente no vidro que diminui a transmissão da luz.

Nas Figura 9 e 10, verificam-se baixos valores de iluminância em toda a sala de aula. No período da tarde (às 15h), com as janelas abertas, a sala 104 recebe maior contribuição da iluminação natural na área noroeste quando comparada à situação da Figura 7. A condição observada decorre devido ao deslocamento do Sol à oeste. Nessa situação, as iluminâncias alcançaram valores entre 24 lux e 323 lux. Ainda assim, os índices de iluminância na maior parte da sala permanecem inferiores aos valores recomendados.

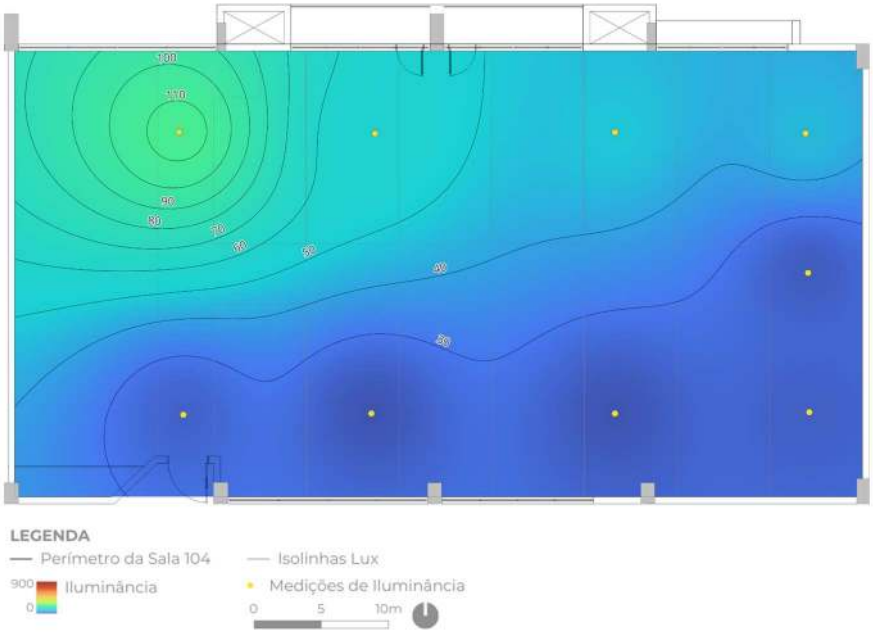
A iluminância máxima, com janelas fechadas, apresentou valor inferior a 120 lux, sendo insatisfatório segundo a normativa. A distribuição da iluminação natural continua similar às das análises anteriores, evidenciando as restrições impostas pela configuração espacial do ambiente, sobretudo em decorrência do entorno obstruído.

Figura 9: iluminância da sala 104 - janelas abertas às 15h



Fonte: os autores, 2026.

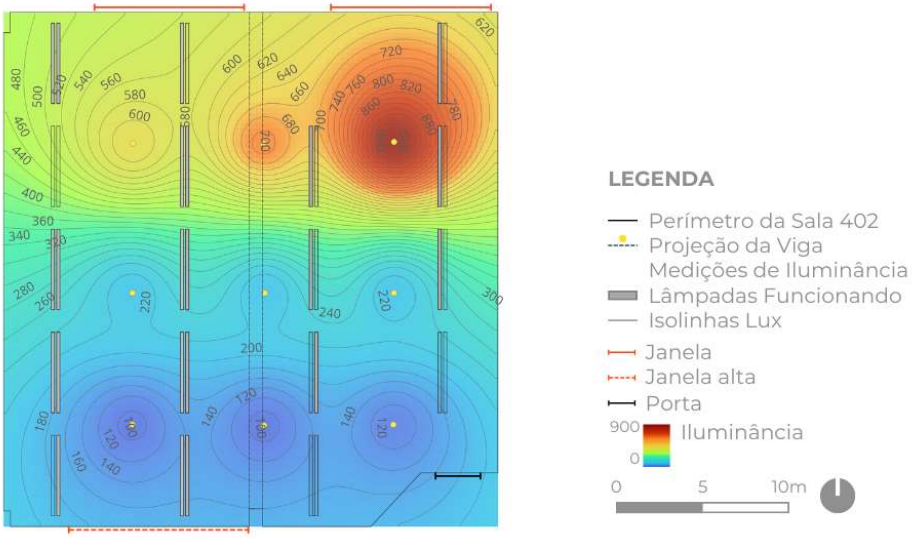
Figura 10: iluminância da sala 104 - janelas fechadas às 15h



Fonte: os autores, 2026.

Na sala 402, às 10h, as figuras 11 e 12 indicam que os pontos localizados próximos às janelas externas, tanto na condição de janelas abertas quanto fechadas, apresentaram valores dentro da faixa recomendada. Destaca-se, entretanto, que o ponto a nordeste, na condição de janela aberta, atinge valores superiores ao estabelecido, revelando uma concentração elevada de luz direta nessa área. Quanto ao alcance da luz ao longo da sala, observou-se ainda uma redução significativa dos níveis de iluminância à medida que se avança para o interior da sala, existindo seis pontos com valores inferiores a 300 lux.

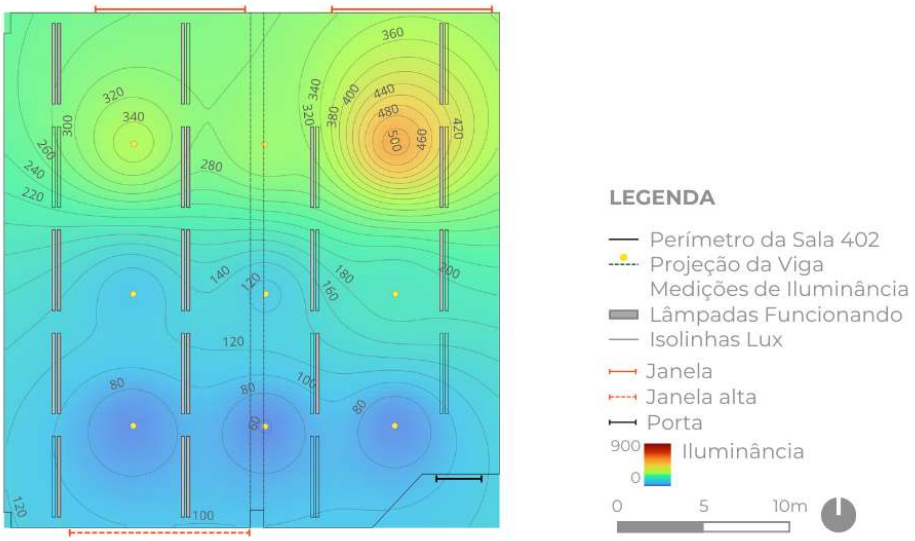
Figura 11: iluminância da sala 402 - janelas abertas às 10h



Fonte: os autores, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8477

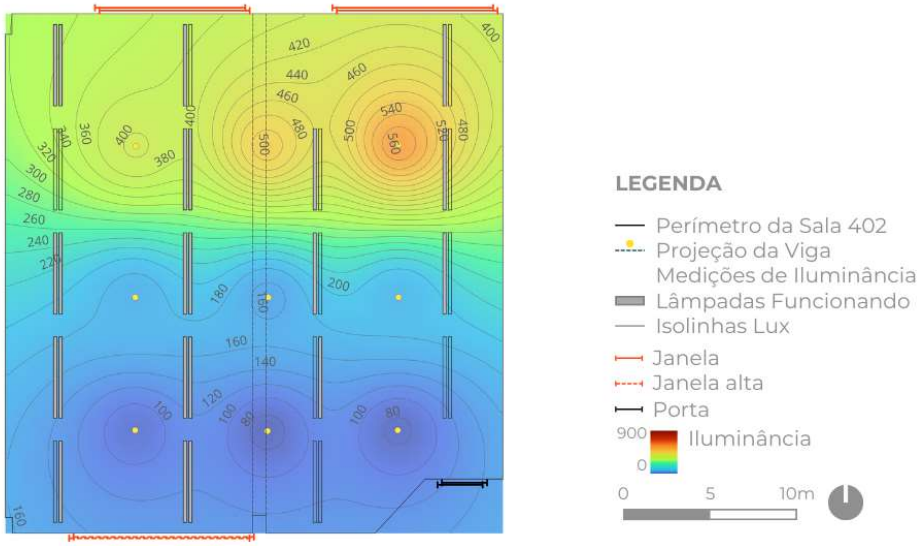
Figura 12: iluminância da sala 402 - janelas fechadas às 10h



Fonte: os autores, 2026.

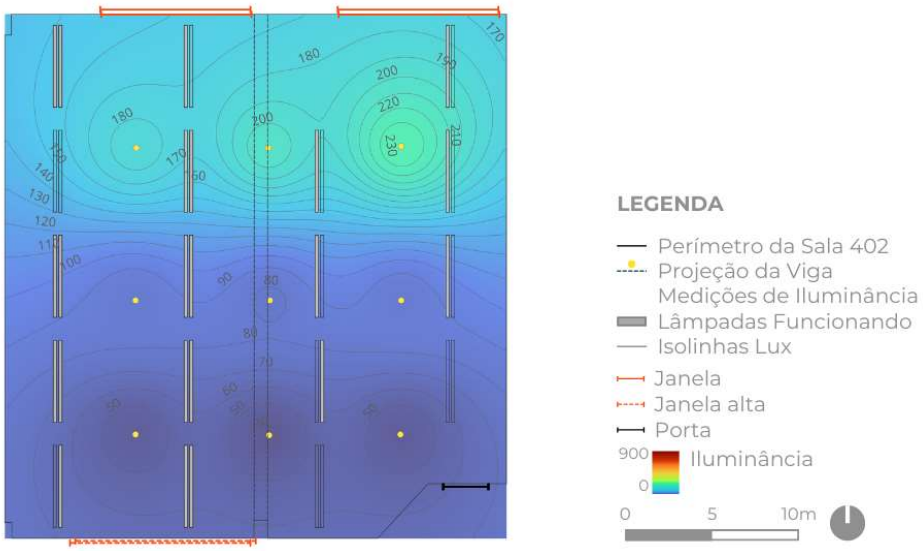
No período da tarde, conforme observado nas figuras 13 e 14, os valores de iluminância na sala 402 mantêm-se mais elevados nas regiões próximas às janelas, especialmente na condição de janelas abertas. Já na condição de janelas fechadas, há uma redução proporcional desses valores, devido às películas nas janelas. Nota-se também uma distribuição uniforme entre os pontos próximos às aberturas, embora os níveis diminuam em direção ao interior da sala.

Figura 13: iluminância da sala 402 - janelas abertas às 15h



Fonte: os autores, 2026.

Figura 14: iluminância da sala 402 - janelas fechadas às 15h



Fonte: os autores, 2026.

Conforme esperado, a sala 402 apresenta desempenho superior ao da sala 104, em virtude do baixo impacto da obstrução do entorno, apesar da redução da iluminância no período da tarde. A influência da película nas janelas torna-se mais evidente nessa condição, limitando a entrada de luz natural quando associada à menor incidência solar no período. Ainda assim, a sala mantém melhores condições relativas de iluminação que a sala 104, ainda que a distribuição da iluminação natural permaneça limitada nas regiões distantes das janelas, reforçando o impacto das decisões de implantação e das interferências do entorno sobre o desempenho lumínico.

De maneira geral, os resultados apontam que a iluminação natural se manifesta nos ambientes não apenas de acordo com as configurações das aberturas e implantação do edifício, mas também são condicionadas às características no entorno da construção. Embora ambas as salas possuam a mesma largura, foram observadas diferenças expressivas quanto aos níveis de iluminância, demonstrando que fatores externos, como elementos de sombreamento e a posição da sala no edifício exercem influência, muitas vezes, mais significativa do que a própria orientação das aberturas.

CONCLUSÃO

Este estudo analisou o desempenho da iluminação natural de salas de aula localizadas em diferentes pavimentos no Bloco CAA da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). A sala do pavimento térreo apresentou níveis de iluminância significativamente inferiores aos recomendados pela NBR ISO/CIE 8995-1 e NBR 15215-4, confirmando a insuficiência da iluminação natural para o desempenho adequado das atividades acadêmicas. Já a sala 402 demonstrou condições mais favoráveis, atingindo, em determinados cenários, valores próximos ou dentro dos parâmetros normativos, especialmente com as janelas abertas. A discrepância entre os ambientes, apesar da orientação semelhante, reforça a influência decisiva das condições de implantação e das interferências do entorno imediato na iluminação natural.

Verificou-se que o baixo desempenho da sala 104 está associado ao sombreamento excessivo provocado por uma passarela de circulação adjacente, que atua como barreira à entrada de luz natural, reduzindo a incidência de radiação direta e a disponibilidade de iluminação difusa. Tal condição compromete, inclusive, o aproveitamento de ganhos térmicos no período de inverno. Quanto à distribuição da iluminância, na sala 104, observou-se um ponto específico recebendo iluminação demasiadamente, enquanto as demais áreas registraram índices muito inferiores ao indicado pela normativa. Outrossim, a sala 402 apresentou valores mais elevados e maior potencial de atendimento às condições de conforto lumínico e visual, apesar de não atender aos valores recomendados de maneira uniforme em todo o ambiente.

Assim, este estudo enfatizou a análise integrada do entorno e das decisões de implantação no desempenho ambiental das edificações, evidenciando que elementos externos podem impactar significativamente a qualidade dos ambientes internos. Nesse contexto, a consideração desses fatores configura-se como estratégia fundamental para maximizar o uso da iluminação natural, reduzindo o consumo de energia elétrica. Dessa forma, o artigo contribui para a discussão sobre soluções projetuais de conforto lumínico voltadas à eficiência energética em edifícios educacionais, evidenciando que a análise do entorno deve ser incorporada às etapas iniciais do desenvolvimento do projeto arquitetônico como fator determinante para o desempenho lumínico e energético das edificações.

Como limitações, destacam-se os números de pontos de medições, restritos a um recorte temporal específico, sendo necessárias simulações computacionais dinâmicas, incluindo variações na posição de elementos externos, dimensões das aberturas e estratégias de controle da iluminação natural. Diante disso, recomenda-se para estudos futuros a avaliação de cenários projetuais alternativos, incluindo a análise integrada entre iluminação natural e artificial, com vistas à proposição de soluções que promovam conforto visual e eficiência energética em edifícios educacionais.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do grupo de pesquisa e extensão ESTÚDIA |Estudos Integrados em Arquitetura| (UFCG). Agradecemos aos autores e organizadores do e-book “ESTÚDIO: Arquitetura de Obras Públicas, Estudo de Caso do Bloco CAA - UFCG”.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, a primeira e a segunda autora utilizaram a ferramenta ChatGPT (GPT-5.5), para a tradução e melhoria de coesão do texto. Após a utilização da ferramenta, as autoras revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] WARGOCKI, Pawel; PORRAS-SALAZAR, Jose Ali; CONTRERAS-ESPINOZA, Sergio. The relationship between classroom temperature and children's performance in school. **Building and Environment**, [S. l.], v. 157, p. 197-204, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.04.046.

[2] ORUIKOR, G. J. et al. The Impact Of Classroom Design On Student Learning: A Case Study Of Cameron Schools. **Journal of Global Issues and Interdisciplinary Studies**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2023. Disponível em: www.instituteofhealthsc.com. Acesso em: abril de 2026.

[3] PEREZ, Yael Valerie; CAPELUTO, Isaac Guedi. Climatic considerations in school building design in the hot-humid climate for reducing energy consumption. **Applied Energy**, [S. l.], v. 86, n. 3, p. 340-348, 2009. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2008.05.007.

[4] BARRETT, P.; DAVIES, F.; ZHANG, Y.; BARRETT, L. The impact of classroom design on pupils'learning: final results of a holistic, multi-level analysis. **Building and Environment**, v. 89, p. 118–133, jul. 2015. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132315000700.

[5] CANELADA, Andre et al. Avaliação da qualidade ambiental de salas de aula: Uma Revisão Sistemática. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, [S. l.], v. 12, n. 37, p. 422-436, 2024. ISSN: 2317-8604.

[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-4:2021**: Edificações habitacionais — Desempenho — Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

[7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15215-4:2023**: Iluminação natural - Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação natural interna. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

[8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/CIE 8995-1:2013** – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

[9] REUNI, MEC. Diretrizes gerais do programa de apoio a planos de reestruturação e expansão das universidades federais. **Plano de Desenvolvimento da Educação. Presidência da República do Brasil**, Ministério da Educação: Brasília–DF, 2007.