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.v21i1.8653

Qualidade da iluminação sob a perspectiva do usuário em salas de aula de prédio universitário

Lighting quality from the user's perspective in a HEB classrooms'

Larissa Arêdes Monteiro
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | lam2019@ufmg.br
Lucas Barbosa Prudente
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | lucasbp@ufmg.br
Maria Clara da Silva Campos
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | mariaclaracamposarq@gmail.com
Roberta Vieira Gonçalves de Souza
UFMG | Belo Horizonte | Brasil | robertavgs@ufmg.br

Resumo

Alunos e professores passam muitas horas em salas de aula envolvidos em tarefas que exigem alto esforço visual. O presente estudo objetivou compreender a percepção de usuários sobre a iluminação natural de salas de aula. Foi desenvolvido através de questionário online para salas de aula universitárias, que receberam colocação de película nos vidros devido a queixas dos usuários e cuja presença de ofuscamento foi verificada por simulações computacionais anteriormente desenvolvidas. Foram estruturadas 42 perguntas em 4 eixos: "informações gerais", "caracterização do espaço", "preferências e comportamento", e "percepção". As respostas obtidas indicam presença de incômodo pela qualidade da luz natural, não por sua quantidade. A visualização do quadro foi a queixa mais recorrente, com sugestão de predileção pelo uso da iluminação elétrica, o que pode sugerir uma forma de compensar o desconforto visual pela luz natural. O estudo contribui para a melhoria do entendimento sobre a percepção de luz natural em salas de aula, conjugando resultados de simulação e de percepção, contribuindo para a estruturação de questionários na área.

Palavras-chave: Iluminação natural. Percepção do usuário. Salas de aula.

Abstract

Students and teachers spend many hours in classrooms engaged in tasks that require high visual effort. The present study aimed to understand the perception of users about natural lighting in classrooms. Was developed through an online questionnaire for university classrooms, which received film placement on the windows due to user complaints and whose presence of glare was verified by previously developed computer simulations. 42 questions were structures in 4 axes: "general information", " space characterization", "preferences and behavior", and "perception". The answers obtained indicate the presence of discomfort due to the quality of natural light, not its quantity. The visualization of the painting was the most recurrent complaint, with a suggestion of predilection for the use of electric lighting, which may suggest a way to compensate for visual discomfort with natural light. The study contributes to the improvement of the understanding of the perception of natural light in classrooms, combining simulation and perception results, contributing to future perception research.

Keywords: Daylighting. User perception. Classrooms.

INTRODUÇÃO

Para Aldridge e Rowley [1], ambientes educacionais de alta qualidade contribuem para promover mais oportunidades de aprendizagem e melhor desempenho dos alunos. Neste sentido, a qualidade visual é importante para apoiar a eficácia do processo de aprendizagem em sala de aula, determinando a facilidade e precisão com que alunos compreendem o conteúdo, sendo significativamente influenciada pela interação entre iluminação e ambiente [2]. Diante disso, entende-se a importância de reconhecer a percepção de quem vivencia o espaço, para aprimorar o conforto visual nas salas de aula. A aplicação de questionários tem sido utilizada [3][4] como forma de relacionar condições de iluminação à sintomas fisiológicos, e identificar a influência do brilho no desempenho das tarefas dos usuários [3].

A percepção dos usuários tem oferecido uma nova perspectiva a respeito do conforto visual. Lo Verso et al. [5] constataram que respostas subjetivas, obtidas por questionário, indicaram que a percepção da qualidade da iluminação das salas de aula estava em desacordo com parâmetros quantitativos simulados. Neste estudo, salas avaliadas com baixo desempenho pelas métricas foram bem avaliadas pelos usuários. Os autores acreditam que aspectos como qualidade da vista e configuração das janelas compensaram, na percepção dos usuários, parâmetros objetivos de baixo desempenho. O estudo indica a importância de confluir parâmetros objetivos e subjetivos, para se obter um melhor entendimento do ambiente iluminado pela luz natural.

Para analisar em maior profundidade esta questão foram selecionadas como objeto de estudo salas de aula do Centro de Atividade Didáticas de Ciências Exatas (CAD 3) da UFMG, inaugurado em 2018 no Campus Pampulha. Apesar da edificação apresentar significativa relevância na arquitetura educacional contemporânea, finalista do prêmio internacional *Building of the Year 2021* (ArchDaily)[6], verificou-se que, no que concerne à iluminação natural, foram aplicadas *a posteriori* películas escurecedoras nos vidros, devido a queixas de professores.

Tendo sido feitas simulações computacionais que indicam que com janelas fechadas o ofuscamento pela luz natural dessas salas de aula é controlado, mas não é controlado com janelas abertas [7], o estudo objetivou, através da aplicação de questionário, compreender mais a fundo a percepção de professores e alunos sobre o ambiente luminoso dessas salas de aula.

METODOLOGIA

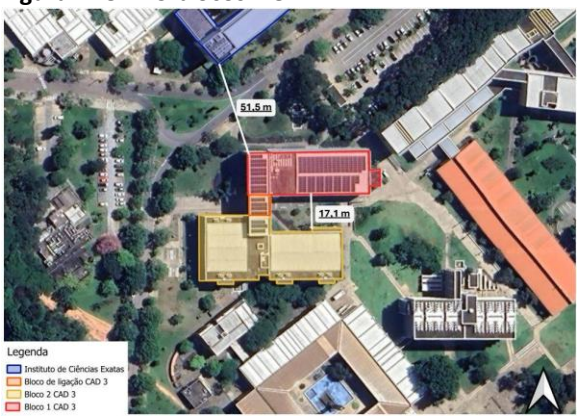
A pesquisa trata do levantamento de dados, através de questionário, com abordagem quali-quantitativa.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8653

ESTUDO DE CASO

O CAD3 tem área de 10.600 m^2 (Figura 1), dividida em: Bloco 1 (em vermelho), de salas de aula nos 2°, 3° e 4° pavimentos e Bloco 2 (em amarelo) de auditórios. A Figura 2 apresenta uma sala de aula tipo (Bloco 1).

Figura 1: CAD 3 blocos 1 e 2



onte: Google Satélite, adaptado pelos autores.

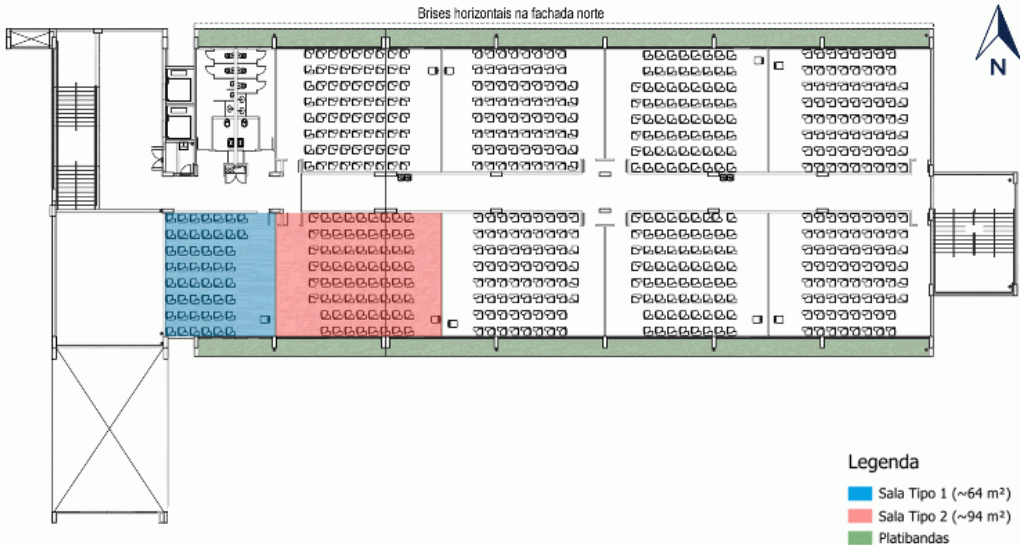
Figura 2: sala de aula do Bloco 1



Fonte: autores.

A Figura 3 apresenta a planta dos pavimentos tipo de sala de aula com sua orientação. A sala Tipo 1 tem 64 m² a sala Tipo 2, 94 m². Ao todo são 25 salas de aula.

Figura 3: Planta-baixa - pavimento 2



Fonte: autores.

As fachadas Norte e Sul apresentam brises horizontais e colunas externas verticais (Figuras 4 e 5). A Figura 6 mostra a máscara de sombreamento das aberturas de salas de aula Tipo 2, para fachadas norte e sul, desenvolvidos no Solar Tool. Em todas as salas, aplicou-se películas de escurecimento nas aberturas, posterior à construção apesar da radiação direta ser bloqueada nos horários críticos.

Figura 4: Fachada sul do Bloco 1



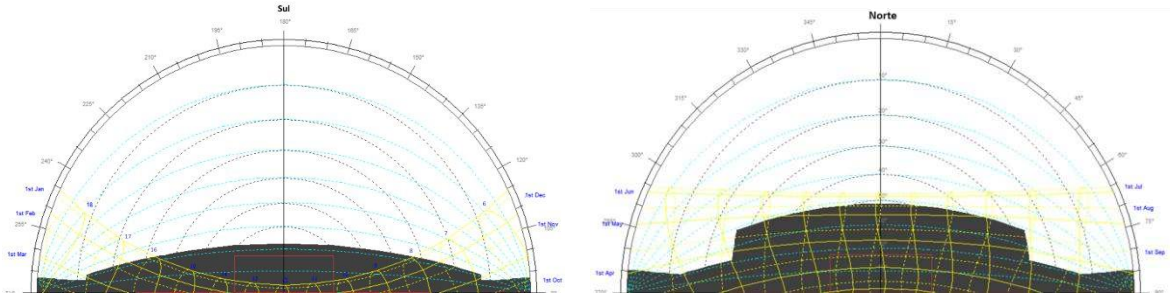
Fonte: Juliana Berzoini, 2019 [6].

Figura 5: Fachada norte do Bloco 1



Fonte: Juliana Berzoini, 2019 [6].

Figura 6: máscara de sombreamento



Nota: fachada sul (à esquerda); fachada norte (à direita). Fonte: autores.

O sistema de iluminação elétrica utiliza luminárias de sobrepor e lâmpadas fluorescentes tubulares T8 conforme pode ser visto na Figura 2. A divisão de circuitos de acendimento ocorre em fileiras paralelas ao quadro em sentido perpendicular às janelas.

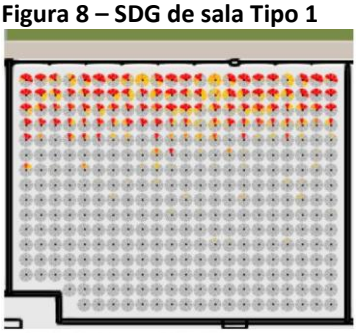
Simulações anteriores [7] mostraram que a Autonomia da Luz Natural atinge Nível III (máximo) de desempenho com $sDA_{250,50\%}$ > 70% em 92% das salas, conforme NBR 15.215-3:2024 [8] (Figura 7). No entanto, apesar da Exposição Anual à Luz Solar, $ASE_{1000,250h}$, ser nula em todas as salas, o ofuscamento causado pela luz natural pode ser considerado crítico em pelo menos 20% das salas localizadas na fachada Norte quando as janelas estão abertas (Figura 8).

Figura 7 – sDA de sala Tipo 1



$sDA_{250,50}$ = 100%
Fonte: [7].

Figura 8 – SDG de sala Tipo 1



sDG h.1,20m = 6,63%

QUESTIONÁRIO

Foram elaboradas perguntas para levantar a percepção sobre qualidade da iluminação natural e elétrica, sobre dispositivos de sombreamento e sobre a possibilidade de controle da iluminação, devendo os respondentes indicar a sala para a qual foram dadas as respostas e sua posição de acordo com informação em planta-baixa da sala de aula tipo.

O questionário baseou-se em outros validados na literatura [5][9][7][10][11], estruturado em quatro eixos: (1) informações pessoais e sociodemográficas; (2) caracterização da sala de aula; (3) preferências e comportamento e (4) percepções. Foi composto por 40 perguntas de múltipla escolha e 2 questões abertas, podendo os respondentes fazer comentários livres e envio de fotos, disponível em [12][9].

O questionário obteve aprovação (CAAE 78946424.0.0000.5149) junto ao Conselho de Ética em Pesquisa (CEP) da UFMG, após a qual foi feita aplicação online, via Google Forms de 14 de março a 4 de junho de 2025. A divulgação ocorreu por e-mail, através da administração da UFMG, de cartazes informativos fixados nas salas de aula e pessoalmente, pela pesquisadora condutora.

As respostas às questões de múltipla escolha foram trabalhadas com tratamento descritivo (percentuais e frequências) e análises de correlação. A Escala Likert foi usada para quantificar percepções de usuários, [3][4][5][9][10][11]. A análise de confiabilidade foi realizada para perguntas com escala Likert (eixos 3 e 4), através do teste de alfa de Cronbach [13], calculado com o software Jamovi 2.7.31 [14]. A validação foi aplicada para verificar a adequação do questionário.

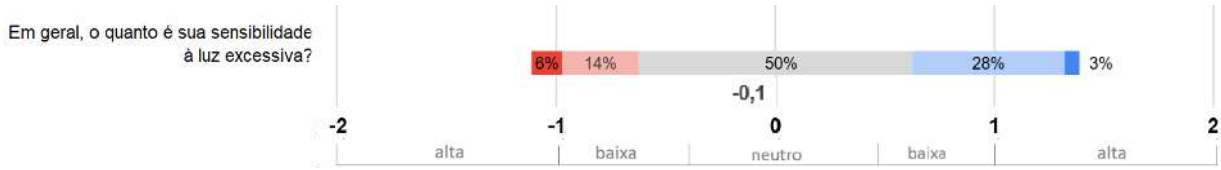
Além das análises descritivas, foram realizados cruzamentos bivariados no software Jamovi. Para averiguar relações entre variáveis, utilizou-se coeficiente de correlação de Spearman [5][10]. O Teste de Friedman [15] foi empregado para verificar diferenças estatisticamente significativas nas médias em Escala Likert.

Os tratamentos estatísticos foram eleitos considerando a limitação do tamanho amostral. Para todos os testes, admitiu-se nível de significância de 5% ($p<0,05$). Para respostas abertas, utilizou-se ChatGPT na categorização das queixas. Introduziu-se um arquivo com as respostas abertas no programa, com prompt "*separe e quantifique as respostas em categorias de queixas*". Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo, conforme necessário, e criaram um gráfico em excel com as informações.

RESULTADOS

Obteve-se 74 respostas, com perfil dos respondentes majoritariamente estudantil (89%) masculino (60%), com menos de 25 anos (55%). Entre os professores, 88% são do sexo masculino e a maioria (63%) possui entre 46 e 64 anos. Entre os estudantes, 66% utilizam algum tipo de lente corretiva, enquanto entre professores, esse valor sobe para 75%. Os respondentes consideram que possuem sensibilidade baixa à iluminação excessiva (Gráfico 1).

Gráfico 1: Sensibilidade à iluminação



Fonte: autores.

Os resultados da análise de Confiabilidade do questionário e para os constructos propostos são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Análise de Alfa de Cronbach

Eixo	Constructo	Questões	Alfa de Cronbach	Confiabilidade
Geral (Eixos 3 e 4)	-	Todas em escala Likert	0,602	Moderada
Preferência	Qualidade da iluminação	Fatores mais importantes	0,602	Moderada
Comportamento	Interferência nos controles	Natural (janelas com película) Elétrica (interruptor)	0,810	Alta
Percepção	Qualidade da luz natural	Qualidade da luz natural Suficiência da luz natural Área das aberturas	0,291	Baixa
	Ofuscamento	Percepção do ofuscamento Origem do ofuscamento	0,858	Alta
	Conforto visual	Para atividades específicas	0,757	Alta

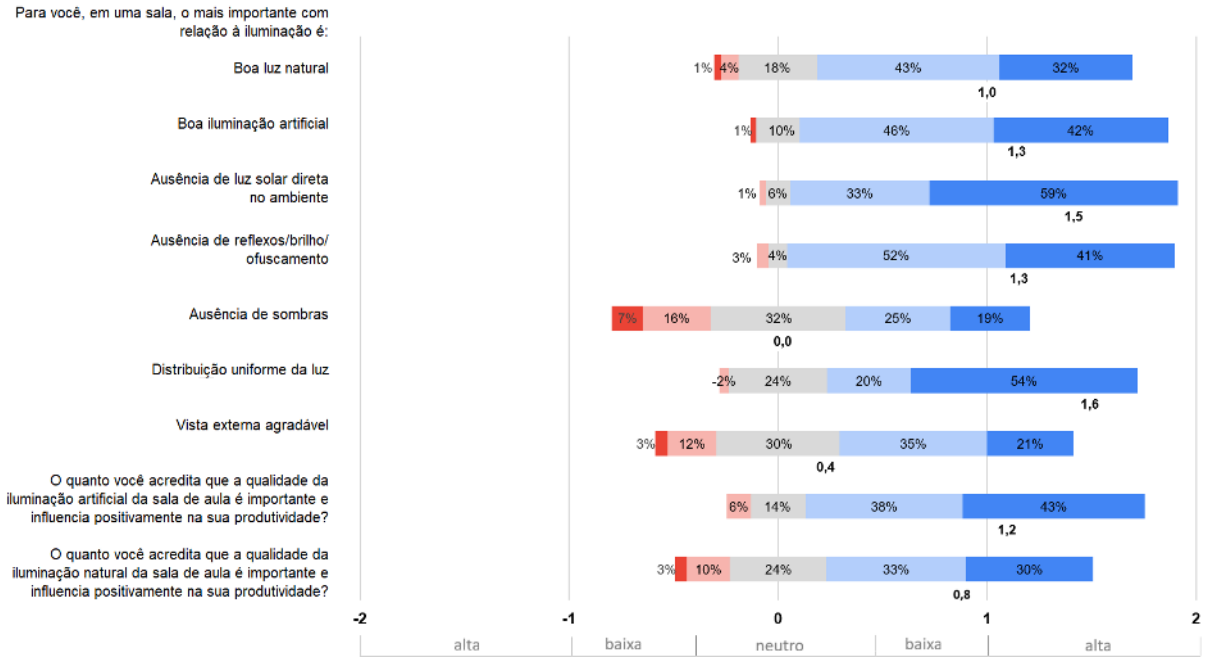
Fonte: autores, segundo classificação [16].

A análise mostrou que confiabilidade das perguntas nos eixos 3 e 4 e sobre “qualidade da iluminação” foi considerada moderada. Os eixos “comportamento” e “percepção” mostraram alta confiabilidade, apresentando consistência interna entre si, exceto para “qualidade da luz natural”. Tal sugere que a qualidade da luz natural é multifatorial, indicando que perguntas desse constructo medem aspectos diferentes, e o mesmo precisa ser melhor desenvolvido em futuras aplicações da pesquisa, que abrangerão salas de aula do ensino médio e comparação com cenário europeu.

O Gráfico 2 apresenta a preferência dos usuários em relação a iluminação das salas de aula, onde as médias ponderadas em escala Likert apontaram os critérios mais valorados pelos usuários.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8653

Gráfico 2: Preferências gerais

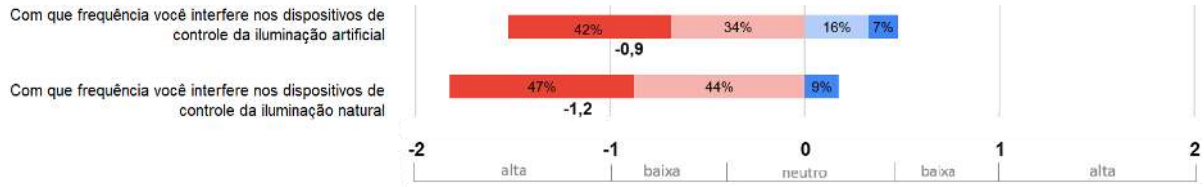


Fonte: autores.

O teste de Friedman mostrou que há diferença significativa na importância atribuída aos critérios qualificadores da iluminação ($X^2(6)=117$; $p<0,001$), com hierarquia diferente quanto à importância atribuída à cada fator. As comparações mostraram que "distribuição uniforme da luz" (74% aprovado, média 1,6) apresentou maior importância, seguido de "ausência de luz solar direta" e "boa luz natural" (92% e 85% aprovados; médias 1,5). Os itens menos importantes foram "vista externa agradável" e "ausência de sombras" (44% e 56%; médias 0,0 e 0,4). Em nível intermediário, "boa iluminação artificial" e "ausência de reflexos/brilho/ofuscamento" (88% e 93% aprovados; médias 1,3). Tal sugere que homogeneidade é critério primordial para usuários de sala de aula, seja ele fornecido pela luz natural ou elétrica. Embora as médias mostrem maior concordância para a iluminação elétrica (81%) em relação à natural (63%), o teste de Friedman indicou que essa diferença não é significativa ($X^2(1)=3,33$; $p=0,068$).

Dos usuários, 92% têm aula no período matutino e/ou vespertino, o que permitiu avaliar a qualidade da iluminação natural nas salas de aula. Conforme Gráfico 3, a maioria dos usuários declara interferir raramente, ou não interferir, na abertura das janelas (91%) e nos controles da iluminação elétrica (76%). Os que afirmam nunca interferir nos sistemas (42% para luminárias e 47% para janelas), são majoritariamente alunos, o que indica que as intervenções nos sistemas são feitas, principalmente, por professores.

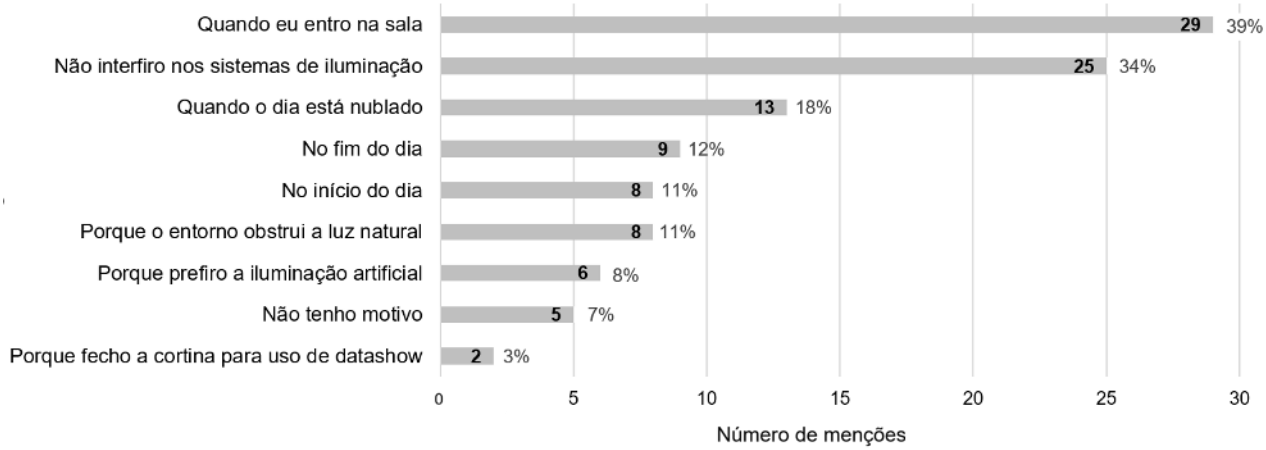
Gráfico 3: Comportamento com sistemas de controle



Fonte: autores.

Dentre os motivos para acionamento da iluminação elétrica (Gráfico 4), 39% dos usuários indicaram acender a iluminação elétrica quando entram na sala e 34% afirmam não interferir no sistema, o que corrobora o comportamento encontrado por Novais *et al*. [17]. Há ainda uma indicação de que o reforço da iluminação elétrica é necessário no começo ou final do dia, ou quando há menos luz natural disponível.

Gráfico 4: Fatores para acionamento da iluminação elétrica



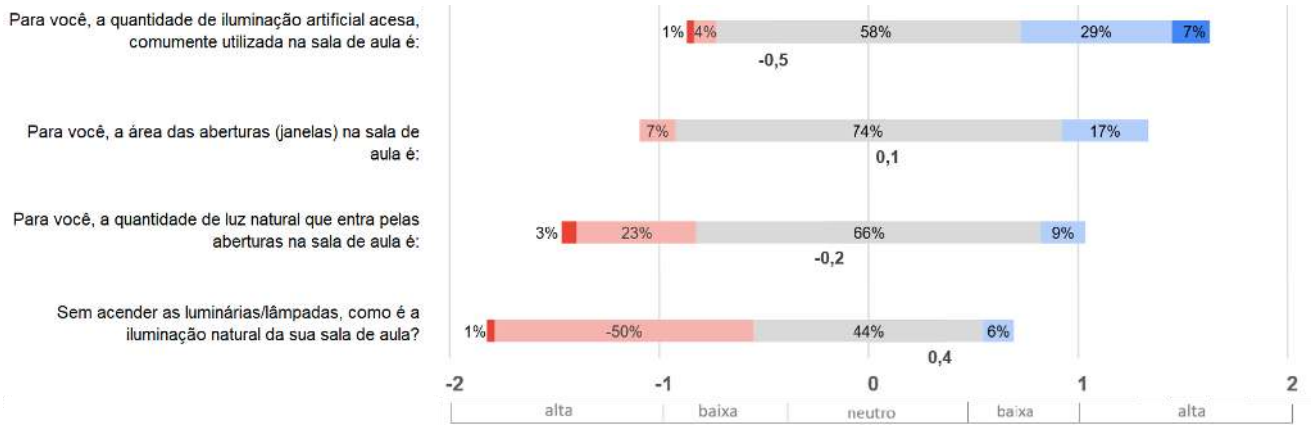
Fonte: autores.

Observou-se maior tendência de acionamento da iluminação artificial entre usuários com percepção negativa da iluminação natural. Porém, entendeu-se que o uso recorrente da iluminação elétrica não se relaciona exclusivamente à avaliação da disponibilidade luminosa natural, com Spearman (ρ=-0,172; p=0,158), e nem à constatação do desconforto luminoso (ρ=-0,132; p=0,286). Tal fato reforça que a motivação para acionamento da iluminação elétrica é mais complexa, pode estar associado a hábito, insatisfação com iluminação natural disponível, ou inadequação dos circuitos de acionamento (indicado por 78% dos respondentes), impedindo integração com a luz natural.

Os respondentes indicaram como “adequada” a iluminação natural disponível, bem como o tamanho das aberturas (Gráfico 5). Essa percepção encontra reflexo nos resultados de simulação, que indicaram que as salas possuem desempenho Nível III pela NBR 15.215-3 [8]. Analisando quesitos relativos à qualidade da luz natural, encontrou-se correlação positiva apenas entre “quantidade de luz natural que entra pelas aberturas” e “iluminação natural sem luminárias acesas” (ρ=0,291; p=0,016), o que pode indicar que quanto maior a percepção de luz disponível, maior a aceitação das luminárias desligadas.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8653

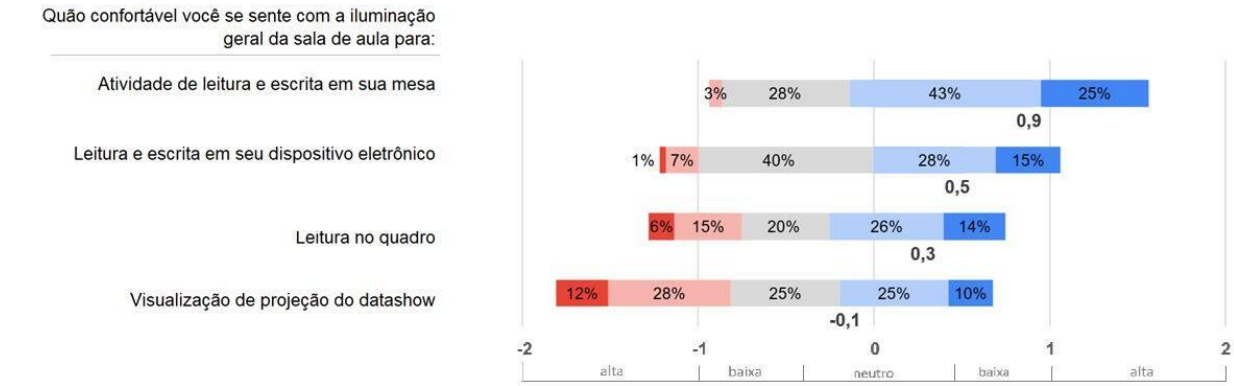
Gráfico 5: Qualidade da iluminação geral



Fonte: autores.

Com relação à permanência no ambiente e às atividades visuais desenvolvidas, 94% dos respondentes declararam permanecer em sala de aula por até 4 horas, diariamente, indicando demanda visual prolongada para atividades de leitura e escrita, tarefas visuais mais recorrentes. 74% utilizam papel para escrita e 39% citam uso de dispositivo eletrônico, com diferentes percepções de conforto (Gráfico 6).

Gráfico 6: Conforto para atividades visuais



Fonte: autores.

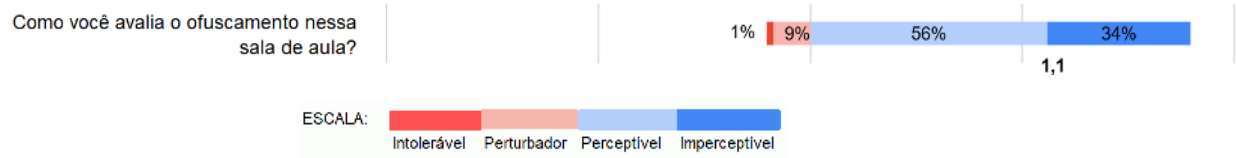
A diferença no conforto visual percebido nas tarefas visuais foi confirmada pelo Teste de Friedman ($X^2(3)=37,9$; $p<0,001$). Analisando médias e frequências, "visualização de projeção do datashow" se destaca como a atividade visual mais crítica para os usuários (40% rejeitado x 35% aprovado; média -0,01), e "leitura e escrita na mesa", a mais confortável (68% aprovado x 3% rejeitado; média 0,9).

A maioria dos usuários declara estar em salas no terceiro pavimento (44%). Ao olhar para o exterior, 53% dos usuários enxergam 2 camadas, 30% enxergam 3 e 17% enxergam apenas o entorno, considerando, no geral, a vista externa das janelas agradável (1,0 na Escala Likert). A relação entre a avaliação da qualidade da vista para o exterior e o número de camadas que o usuário observa, apresentou resultado insignificante em Spearman ($\rho=-0,090$; $p=0,469$). Tal pode mostrar que a avaliação da

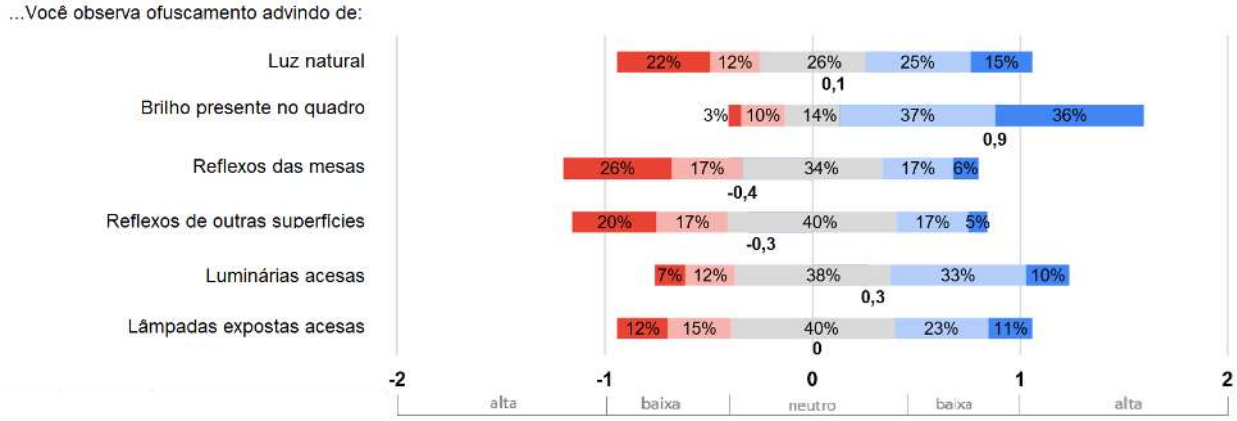
vista pode ser influenciada por outros fatores, como qualidade das informações vistas ou pelo desconforto visual ao olhar pela janela, como apontado por [8].

No geral, os usuários relatam o ofuscamento como perceptível nas salas de aula. A maioria percebe pouco do ofuscamento advindo do brilho no quadro branco. Os respondentes relatam não perceber reflexos em mesas ou outras superfícies, bem como oriundos de luminárias ou lâmpadas expostas (Gráfico 7).

Gráfico 7 Percepção de ofuscamento
(a) Classificação



(b) Origem



Fonte: autores.

Spearman mostrou que “brilho no quadro” é o fator mais significativo na percepção do ofuscamento geral (ρ=0,662; p<0,001), seguido pela “luz natural que entra pelas aberturas” (ρ=0,533; p<0,001). “Reflexos de mesas ou outras superfícies” apresentaram impacto menos significativo na percepção do ofuscamento (ρ=0,315 e ρ=0,251; p<0,001). Simulações anteriores [8] demonstraram que o ofuscamento ocorre nas direções de visão voltadas para a janela, mas não para o quadro.

57% dos respondentes situavam-se na sala de aula voltada para norte e 43% para sul, com distribuição equilibrada na percepção do ofuscamento entre diferentes orientações. Ainda que a fachada sul não apresente incidência de luz solar direta (Figura 6), desconfortos ainda são percebidos, que podem advir do reflexo de outras superfícies e das luminárias com lâmpadas expostas, conforme relatado em questão aberta (Gráfico 8), mesmo que as respostas Likert ou Spearman demonstrem pouco impacto desses (Gráficos 7.a,b).

O cruzamento dos dados (Figura 9, Gráfico 7) mostra que, no eixo longitudinal, a maioria dos estudantes escolhem se sentar no meio da sala (47%) e mais próximos ao quadro (37%). No eixo transversal, a escolha por sentar-se próximo à janela aparece em 36%, enquanto a escolha pelo oposto (distante das janelas) é citada por 17%. Tal

mostrou que a predileção geral diz respeito à proximidade e centralidade do quadro, podendo não se relacionar diretamente à iluminação.

Figura 9: Mapa para indicação de assento

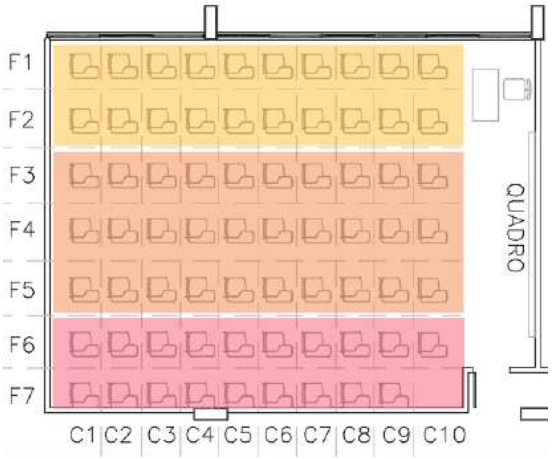
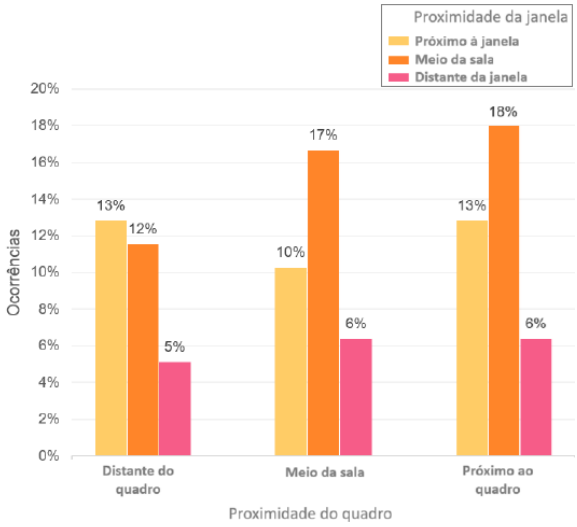


Gráfico 7: Preferência por localização



Fonte: autores.

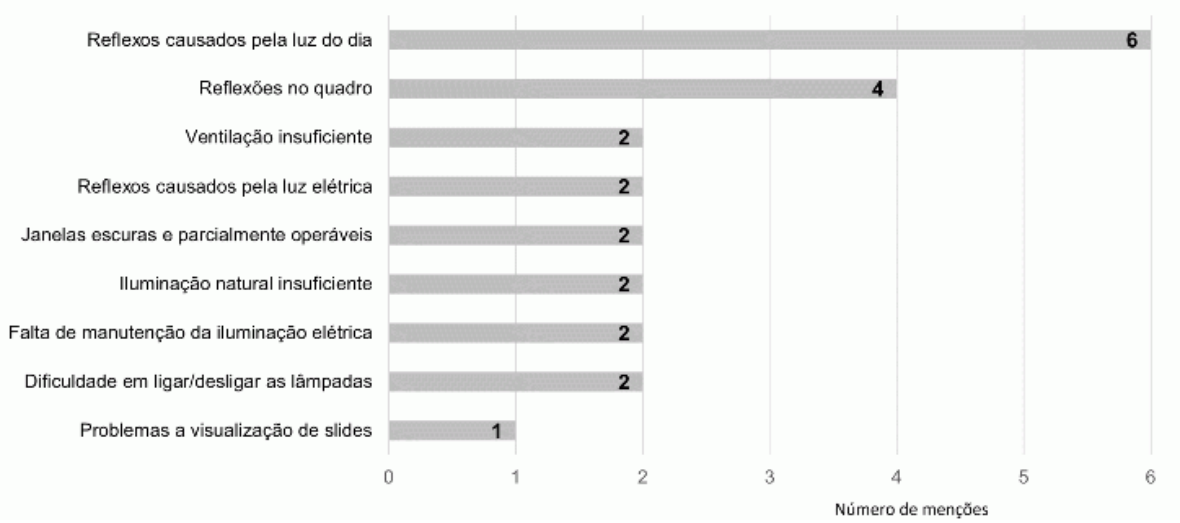
Ao analisar o ofuscamento percebido e a posição do usuário em relação à janela, observou-se que essa relação é insignificante na percepção geral do ofuscamento (ρ=-0,014; p=0,920), bem como no ofuscamento advindo da luz natural (ρ=-0,022; p=0,879) e do brilho no quadro (ρ=-0,118; p=0,409). A relação também mostrou-se insignificante para a posição do usuário em relação ao quadro e a percepção de ofuscamento (ρ=-0,158; p=0,215| ρ=-0,118; p=0,409| ρ=-0,048; p=0,711). Tal mostra que a percepção do ofuscamento não está associada a posições específicas dos usuários na sala.

No entanto, a simulação da luz natural [7], mostra experimentação do ofuscamento como sendo de perceptível à intolerável nas posições mais próximas às janelas, em direções de visão para essas aberturas. Tal sugere que o desconforto visual percebido é ainda mais complexo, possivelmente ocorre em toda sala, não estando associado apenas à incidência da luz natural e ao brilho no quadro, mas também à interação entre iluminação, superfícies internas e tarefas visuais desenvolvidas, como relatado em respostas abertas (Gráfico 8) e imagem enviada por participante (Figura 10).

O Gráfico 8 apresenta uma síntese dos assuntos abordados nas respostas abertas, dadas por 19% dos respondentes. Constatou-se que incômodo por reflexos causados pela luz natural é a questão mais relatada, seguida por reflexos no quadro, comprovados por imagem (Figura 10).

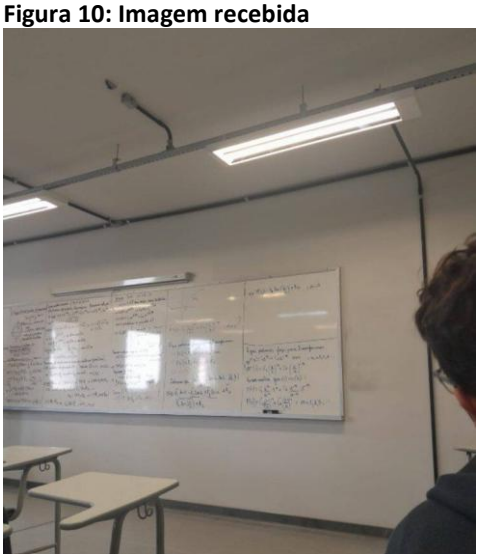
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8653

Gráfico 8: Comentários abertos



Fonte: autores.

Figura 10: Imagem recebida



Fonte: respondente anônimo.

Tal fator relativo à qualidade visual reforça que simulações computacionais não conseguem prever todos os efeitos adversos do ofuscamento em salas de aula e que pesquisas voltadas para captar a percepção de usuários são importantes instrumentos para apontar problemas não verificados em outros tipos de análise.

CONCLUSÃO

O estudo revela a importância de integrar métodos quantitativos e qualitativos na qualificação do ambiente luminoso, como forma de compreensão da qualidade luminosa dos espaços. Conectar métricas objetivas, percepção do usuário e função dos espaços pode permitir projetos luminotécnicos mais adequados e eficientes.

No estudo de caso, simulações anteriores apontaram alto desempenho para a disponibilidade de luz natural, corroborado pela percepção da maioria dos usuários que consideraram a quantidade de iluminação natural adequada.

No entanto, na percepção do desconforto visual notou-se divergência: a métrica anual de ofuscamento, embora importante para prever potenciais condições críticas, pode não representar integralmente a experiência subjetiva dos usuários, devendo a simulação ser mais refinada com imagens 3D de luminâncias.

Embora a luz natural seja considerada adequada nas salas estudadas, os usuários relatam uso contínuo da iluminação elétrica, sendo que falta de controles adequados para acionamento da iluminação dificulta a integração da iluminação natural e elétrica.

Além disso, a ideia de bem-estar e produtividade está mais atrelada à iluminação elétrica, para esses usuários. Assim, entende-se que mais estudos são necessários para compreender a motivação dos usuários no uso da iluminação elétrica, que pode englobar fatores como uniformidade da iluminação, visualização do quadro, hábitos de ocupação e organização dos sistemas de controle.

O estudo apresenta como dificuldade a participação dos usuários, limitando o tamanho amostral, indicando que resultados estatísticos devem ser interpretados com cautela, frente à complexidade de análises multivariadas. Considera-se fundamental manter a qualidade das perguntas que devem estar alinhadas com os objetivos da investigação.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e à UFMG por Bolsa de Pesquisa em nível de doutorado e iniciação científica.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, autores utilizaram IA para tratamento de respostas abertas. Após utilização da ferramenta, autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] ALDRIDGE, S; ROWLEY, J. Measuring customer satisfaction in higher education. **Quality Assurance in Education**, 1998.

[2] WU, H-C.; CHENG, Y-C.; UANG, S-T. Effects of viewing distance and local illumination on projection screen visual performance. **International Journal of Applied Science and Engineering,** 2011. DOI: https://doi.org/10.6703/IJASE.2011.9(1).1

[3] CHIOU, Y.S.; SAPUTRO, S; SARI, D.P. Visual Comfort in Modern University Classrooms. **Sustainability**, 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/su12093930

[4] KORSAVI, S.; ZOMORODIAN, Z.S.; TAHSILDOOST, M. Visual comfort assessment of daylit and sunlit areas: A longitudinal field survey in classrooms in Kashan. **Energy & Buildings,** 2016. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.06.091

[5] LO VERSO, V.R.M.; GIULIANI, F.; CAFFARO, F.; BASILE, F.; PERON, F.; DALLA MORA, T.; BELLIA, L.; FRAGLIASSO, F.; BECCALI, M.; BONOMOLO, M.; NOCERA, F.; COSTANZO, V. Questionnaires and simulations to assess daylighting in Italian university classrooms for

IEQ and energy issues. **Energy & Buildings**, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2021.111433

[6] BERZOINI, Juliana. CAD 3 concorre em prêmio promovido pelo principal site de arquitetura do mundo. **UFMG Comunicação**, 2021. Disponível em: https://ufmg.br/comunicacao/noticias/projeto-arquitetonico-do-cad-3-concorre-ao-premio-building-of-the-year-2021. Acesso 25 mar. 2026.

[7] MONTEIRO, L.; SOUZA, R.; CASTRO, M. Análise anual do ofuscamento causado pela luz natural em salas de aula universitárias. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, 2024. DOI: https://doi.org/10.11606/gtp.v19i2.216228

[8] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.215-3**: Iluminação natural - Procedimentos para avaliação da iluminação natural em ambientes internos. Rio de Janeiro, ABNT, 2024.

[9] AMORIM, C.; VASQUEZ, N.; MATUSIAK, B.; KANNO, J.; SOKOL, N.; MARTYNIUK-PECZEK, J.; SIBILIO, S.; SCORPIO, M.; KOGA, Y; CIAMPI, G.; WACZYNSKA, M. Lighting conditions in home office and occupant's perception: An international study. **Energy & Buildings**, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.111977

[10] JAKUBIEC, J.; QUEK, G.; SRISAMRANRUNGRUANG, T. Long-term visual quality evaluations correlate with climate-based daylighting metrics in tropical offices – A field study. **Lighting Research & Technology**, 2020. DOI: https://doi.org/10.1177/1477153520926528

[11] GUIDI, C.; SOUZA, R.; ALMEIDA, B.; AMORIM, C.; MACHADO, G. (2024). Percepção da iluminação natural no ambiente residencial de acordo com usuários. **Paranoá**, 17. DOI: https://doi.org/10.18830/1679-09442024v17e48391

[12] MONTEIRO, L. Como é a iluminação em sua sala de aula? Google Forms, 2025. Disponível em: https://forms.gle/iFamvkxbuN9GUmUC7. Acesso em em 25 de maio 2026.

[13] DE BEM, G.; KRÜGER, E. Percepção do usuário em ambiente experimental com sombreamento responsivo. Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, 9, 2025, São Paulo. **Anais**[...]. São Paulo: FAUUSP, 2025. DOI 10.46421/sbqp.v9i.7794

[14] RAFI, J.; JENTSCHKE, S. Analyses. **Jamovi documentation**, 2026. Disponível em: https://docs.jamovi.org/analyses/jg_overview.html#. Acesso em 25 maio 2026.

[15] Nikookar, N.; et al. Investigating the Impact of Combined Daylight and Electric Light on Human Perception of Indoor Spaces. **Sustainability,** 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/su16093691

[16] LANDIS, J.; KOCH, G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, n.1, p.159-174, 1977. DOI: 10.2307/2529310.

[17] NOVAIS, C.; SOUZA, R; PEREIRA, A. Lighting systems and users interactions in classrooms and laboratory rooms**. International Building Physics Conference Proceedings**, 2018. DOI: https://doi.org/10.14305/ibpc.2018.hf-4.05