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.v21i1.8538

Análise do Conforto Luminoso em uma Unidade Básica de Saúde: um estudo de caso

Analysis of Lighting Comfort in a Primary Health Care Unit: a case study

Tiago Murbach
Universidade do Contestado | Mafra/SC | Brasil | tiagomurbach@gmail.com
Carlos Roberto Chaves
Universidade do Contestado | Mafra/SC | Brasil | carlos.chaves@professor.unc.br
Luana Cechin
Universidade do Contestado | Mafra/SC | Brasil | luhcechin@gmail.com

Resumo

Promover um ambiente adequado à complexidade de suas atividades configura-se como um requisito estratégico indispensável para a execução de tarefas de forma eficiente, precisa e segura. Neste cenário, percebe-se que a iluminação inadequada pode provocar fadiga visual e estresse cognitivo, além de aumentar os índices de retrabalho e de riscos laborais. Deste modo, este estudo avaliou as condições de iluminação de uma Unidade Básica de Saúde, conforme diretrizes da NBR 15215-4 (2023), verificando os níveis de luz natural, integrada (luz natural e artificial) e artificial para seus diversos ambientes e atividades. Com 277 pontos de análise, verificou-se a conformidade e uniformidade de iluminância junto à NBR 8995-1 (2013) e NHO 11/2018, evidenciando atendimento parcial de normativas e a necessidade de adequações. Como contribuição deste estudo, propõem-se melhorias na qualidade luminosa para os espaços em desconformidade, visando assegurar o conforto visual, a eficiência energética e a salubridade dos ambientes.

Palavras-chave: Conforto luminoso. Eficiência energética. Iluminância. Luz natural. Unidade Básica de Saúde.

Abstract

Promoting an environment suited to the complexity of its activities is an indispensable strategic requirement for the efficient, precise, and safe execution of tasks. In this scenario, it is clear that inadequate lighting can cause visual fatigue and cognitive stress, as well as increase rework rates and occupational hazards. Therefore, this study evaluated the lighting conditions of a Basic Health Unit, according to the guidelines of NBR 15215-4 (2023), verifying the levels of natural light, integrated light (natural and artificial light), and artificial light for its various environments and activities. With 277 points of analysis, the conformity and uniformity of illuminance were verified according to NBR 8995-1 (2013) and NHO 11/2018, highlighting partial compliance with regulations and the need for adjustments. As a contribution of this study, improvements in the luminous quality for non-compliant spaces are proposed, aiming to ensure visual comfort, energy efficiency, and the healthiness of the environments.

Keywords: Lighting comfort. Energy efficiency. Illuminance. Natural light. Primary Health Care Unit.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8538

INTRODUÇÃO

O conforto ambiental no espaço construído é definido como a harmonia entre o usuário, o meio natural e a edificação [1].

Dentro das dimensões bioclimáticas, o conforto luminoso caracteriza-se pelo conjunto de condições que permitem a realização de tarefas de maneira eficiente e segura, sem causar fadiga visual ou desconforto. Por meio dele determina-se se um espaço possui qualidades de luz — natural, artificial ou a combinação de ambas — condizentes com o seu uso específico, uma vez que os níveis de iluminância devem ser adequados à complexidade da atividade [2][3].

Em espaços públicos, como postos de saúde, a iluminação inadequada interfere no bem-estar dos usuários e na eficácia dos serviços prestados. Ambientes com iluminância deficiente ou mal planejada geram fadiga visual, ofuscamento e "stress" biológico [4]. Em áreas de atendimento, como postos de enfermagem e salas de triagem, a falta de luz adequada compromete a acuidade visual necessária para a execução de tarefas, prejudicando diagnósticos clínicos [4].

Para mitigar esses riscos, normas como a NBR ISO/CIE 8995-1/2013 (Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior) e a NHO 11/2018 (Norma de Higiene Ocupacional, Procedimento técnico: Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho) estabelecem requisitos de iluminância para ambientes laborais.

Neste contexto, o Design Baseado em Evidências (EBD - Evidence-Based Design) em unidades de saúde representa um processo estruturado que utiliza evidências de pesquisas para criar ou aprimorar seus ambientes. O objetivo principal dessa abordagem é maximizar a qualidade do serviço, a segurança e a eficiência organizacional. [5] [6].

Logo, este estudo tem como objetivo avaliar os níveis de iluminação natural, integrada (natural e artificial) e artificial em uma Unidade Básica de Saúde de uma cidade do Planalto Norte Catarinense, verificando sua conformidade com as normas técnicas vigentes e propondo intervenções que contribuam para o aprimoramento da qualidade da distribuição luminosa nos diferentes ambientes da edificação.

MÉTODO

O estudo foi desenvolvido em uma Unidade Básica de Saúde em uma cidade do Planalto Norte Catarinense. É situada em uma esquina, com as faces sul e leste voltadas a logradouros. As faces norte e oeste encontram-se, mesmo que parcialmente, junto dos limites do terreno de implantação.

A edificação apresenta ambientes com pé direito de 2,70 m, com pintura ou revestimento cerâmico claros. No geral, possui janelas de correr, com aproximadamente 1,40 m de altura e peitoril de 0,70 m. Para janelas de banheiros, estas são maxim-ar com altura aproximada de 1,00 m e peitoril de 1,10 m. O sistema de iluminação elétrica é composto predominantemente por luminárias de sobrepor,

equipadas com duas lâmpadas tubulares. Em seu interior, funcionam serviços como o de atendimento médico e odontológico e o de exames simples, além de possuir áreas comuns como corredores/circulação, banheiros etc.

Para medições de iluminância, foram observadas as diretrizes da NBR 15215-4 (2023) [7], distribuindo pontos de medição em malha retangular de, no máximo, 1,50 m, afastados, no mínimo, 0,50 m de paredes. Para os casos em que não foi possível manter ambas as condicionantes na distribuição de pontos, foi prevalecido a de afastamento de 0,50 m de paredes. A malha totalizou em 277 pontos.

Para as medições, foi utilizado luxímetro digital e considerado plano de trabalho horizontal, a 0,75 m do piso. As aferições foram realizadas nos dias 14 e 15 de março de 2026, período de não funcionamento do estabelecimento (final de semana), das 9h às 11h e das 13h às 15h. Em ambas as medições, o céu apresentava-se livre de nuvens.

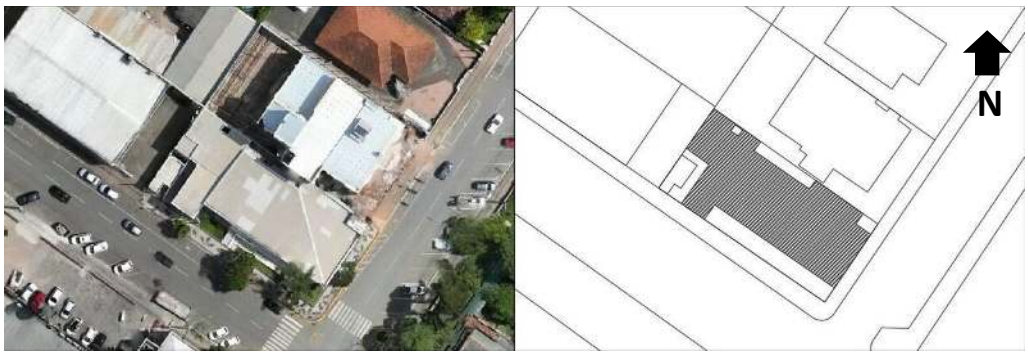
As leituras foram realizadas nas situações de iluminação natural e iluminação integrada (natural e artificial). Durante o levantamento, mobiliários e objetos dos ambientes foram mantidos em suas posições originais.

Para tratamento das informações, os valores obtidos em cada ponto foram compilados para planilha eletrônica, para a qual fez-se uma média dos resultados. Na sequência os dados foram comparados com diretrizes da NBR 8995-1 (2013) [2] e NHO 11/2018 [8], verificando-se o grau de atendimento com especificações de iluminância por atividade e sua uniformidade.

Portanto, o presente estudo de caso com levantamento de dados em campo trata-se de uma pesquisa aplicada, de natureza exploratória e quantitativa.

Nas Figuras 1 e 2, é possível verificar, respectivamente, a implantação da edificação em estudo e distribuição de malha de pontos.

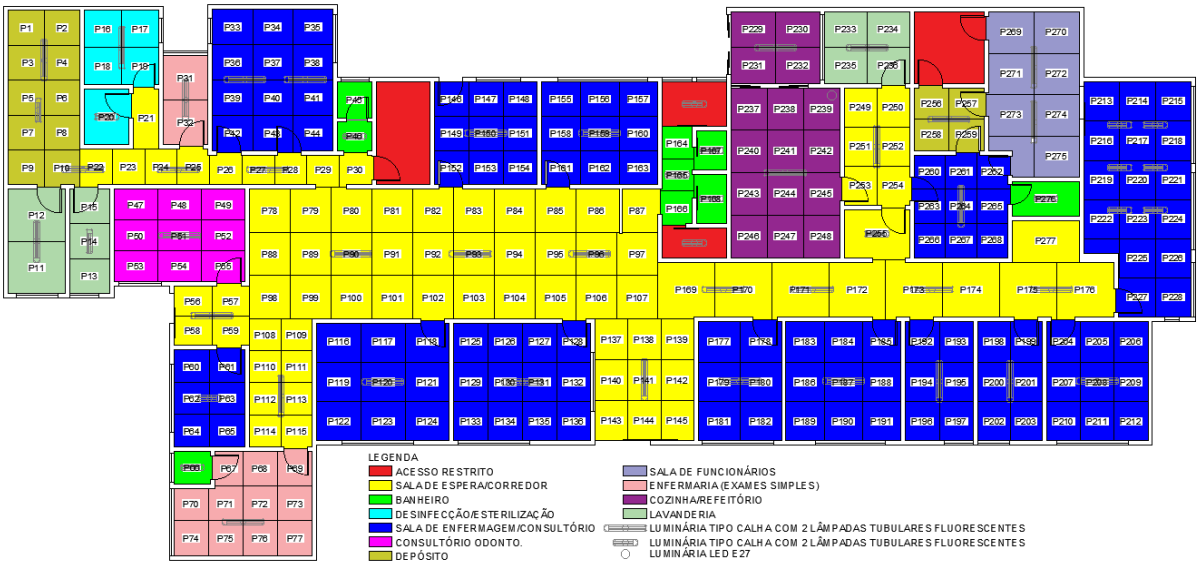
Figura 1: Implantação da edificação e seu entorno (à esquerda) e sua representação gráfica (à direita).



Fonte: o autor.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8538

Figura 2: Distribuição de malha de pontos



Nota: malha de pontos e divisões de atividades para edificação em estudo. Fonte: o autor.

Em relação à iluminância, a NBR 8995-1 (2013) e NHO 11 (2018) estabelecem os seguintes valores mínimos para os ambientes estudados [2] [8]:

- Depósitos: 100 lux;
- Lavanderias: 300 lux;
- Ambiente de desinfecção/esterilização: 300 lux;
- Sala de espera/corredores: 200 lux (à noite é aceitável o valor de 50 lux);
- Salas de exames simples de enfermaria: 300 lux;
- Sala de enfermagem/consultório médico: 500 lux;
- Banheiros: 200 lux;
- Consultório odontológico: 500 lux;
- Consultório odontológico (no paciente): 1.000 lux;
- Consultório odontológico (cavidade cirúrgica): 5.000 lux;
- Cozinha/refeitório: 200 lux;
- Sala de funcionários: 300 lux.

Em relação à uniformidade da iluminância (razão entre o valor mínimo e o valor médio da iluminância), esta não deve ser inferior a 0,7 (70%). Contudo, em relação à luz natural, não há valores padronizados para uniformidade.

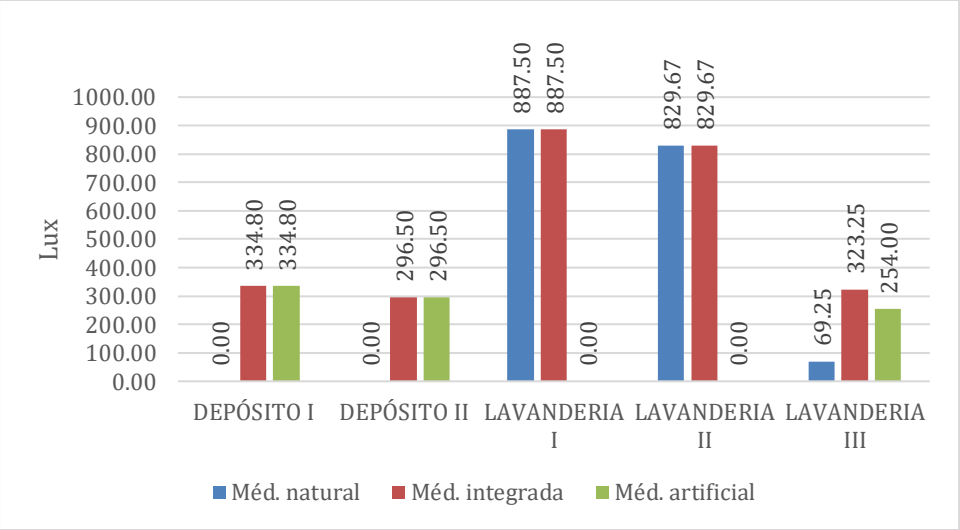
RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras a seguir apresentam os resultados do estudo. Em azul são apresentados os dados da iluminação natural, em vermelho os dados da iluminação integrada (natural mais artificial) e em verde os dados calculados para iluminação artificial (diferença entre iluminação integrada e natural). Para citação de ambientes ou de pontos, adotou-se o modo de leitura da esquerda para direita, de cima para baixo. Para apresentação de figuras resumo, os pontos em “conformidade” serão os de

iluminância integrada (horário de funcionamento da unidade de saúde – período diurno).

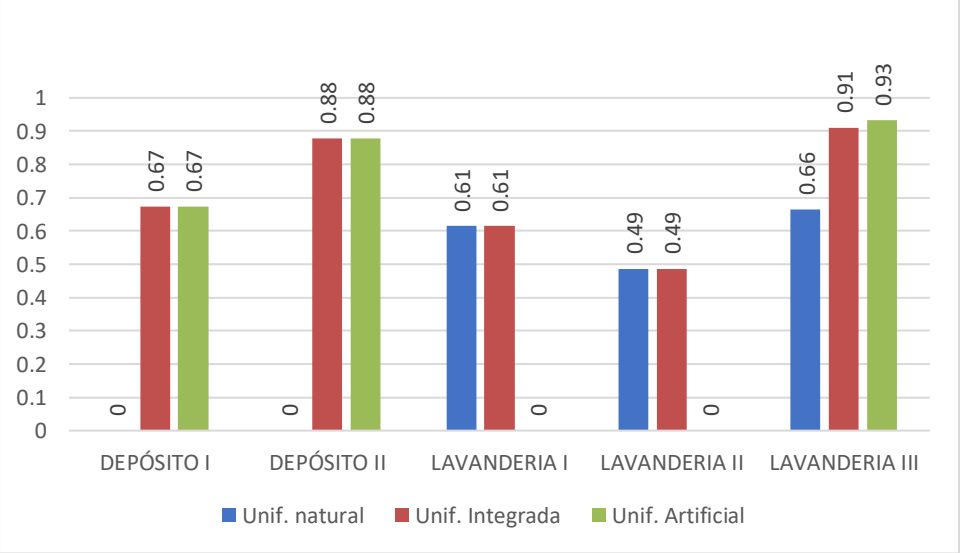
As figuras 3 e 4 apresentam os dados para depósitos e lavanderias, cuja iluminância mínima devem ser 100 e 300 lux, respectivamente [2] [8].

Figura 3: Iluminância média natural, integrada e artificial para depósitos I e II e lavanderias I, II, III



Fonte: o autor.

Figura 4: Uniformidade da iluminância média natural, integrada e artificial para depósitos I e II e lavanderias I, II e III



Fonte: o autor.

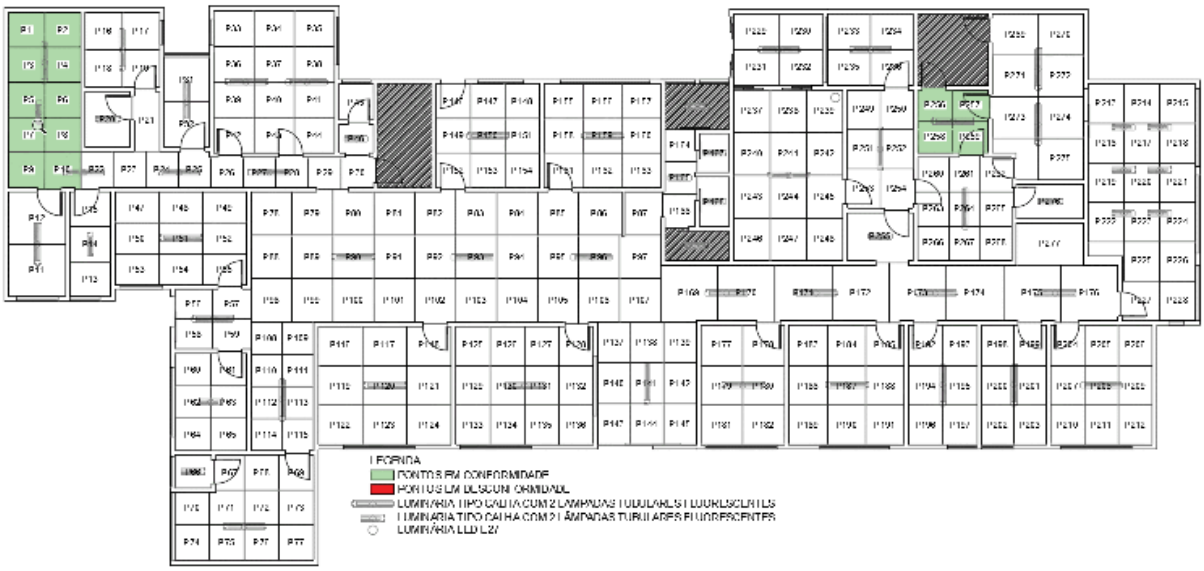
Para Depósitos I e II (Figuras 3 e 4), devido à ausência de aberturas, percebe-se influência nula de iluminação natural. Para iluminação integrada (natural e artificial) e artificial, percebe-se iluminância em conformidade com normativa.

Quanto a uniformidade de iluminância, devido ao arranjo de luminárias, o Depósito I apresenta valor inferior ao da normativa. Em relação ao Depósito II, este apresenta-se em conformidade.

As lavanderias I e II (Figuras 3 e 4) apresentam iluminância natural e integrada em conformidade com normativa, porém baixa uniformidade. No momento de realização dos estudos, luminárias não estavam funcionando.

Para a lavanderia III (Figuras 3 e 4), percebe-se deficiência na iluminância natural e artificial. Para Iluminação integrada, percebe-se atendimento à normativa, exceto em ponto mais afastado de abertura de janelas. As figuras 5 e 6 apresentam situação de conformidade para os ambientes citados.

Figura 5: Conformidade de iluminância integrada para depósitos



Fonte: o autor.

Figura 6: Conformidade de iluminância integrada para lavanderias

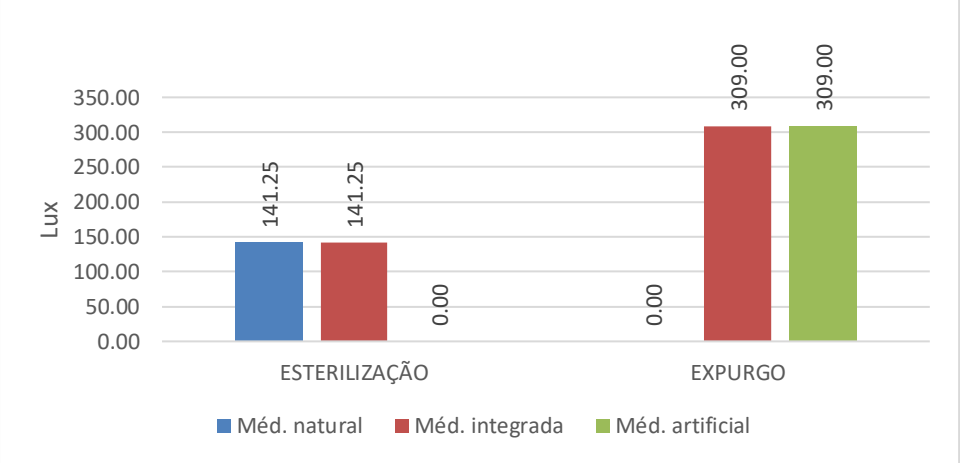


Fonte: o autor.

Para a sala de esterilização (Figuras 7 e 8), observou-se deficiência nos níveis de iluminância, exceto no ponto mais próximo à janela. Ressalta-se que as luminárias do ambiente não estavam em funcionamento durante as medições.

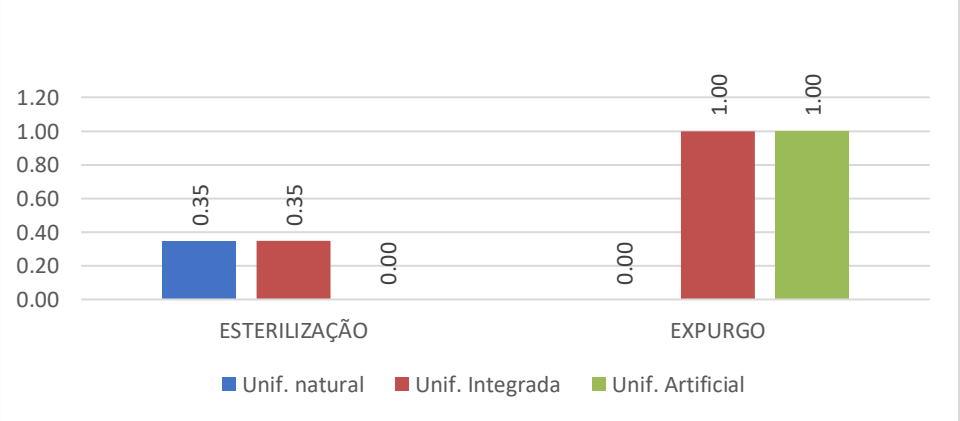
Para a sala de expurgo (Figuras 7 e 8), observou-se ausência da iluminância natural, mas atendimento aos requisitos normativos sob condições de iluminação integrada e artificial. Para ambos os ambientes, a normativa estabelece iluminância mínima de 300 lux [2] [8].

Figura 7: Iluminância média natural, integrada e artificial para salas de esterilização e expurgo



Fonte: o autor.

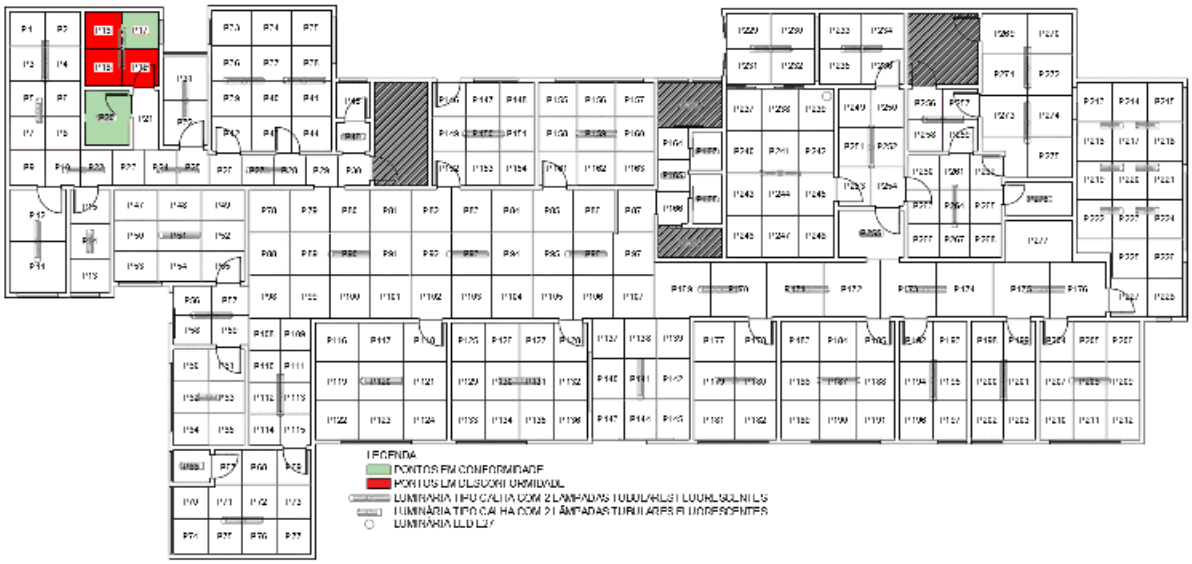
Figura 8: Uniformidade da iluminância média natural, integrada e artificial para salas de esterilização e expurgo



Fonte: o autor.

A figura 9 apresenta situação de conformidade para os ambientes citados.

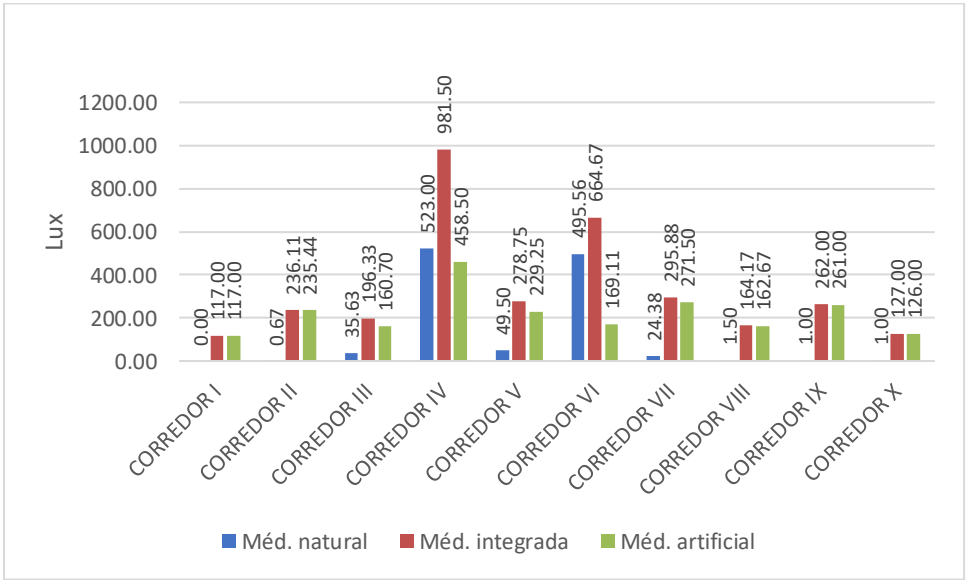
Figura 9: Conformidade de iluminância integrada para salas de desinfecção/esterilização



Fonte: o autor.

Para corredores/salas de espera (Figuras 10 e 11), percebe-se que os ambientes com menor proximidade às aberturas apresentam níveis insuficientes para iluminância natural. Somado ao exposto, devido ao arranjo de luminárias, a iluminação integrada e artificial apresentam-se deficiente para cômodos de grandes áreas. Para quase todas as áreas, a uniformidade também se apresenta deficiente. Corredores devem ter iluminância mínima de 200 lux [2] [8].

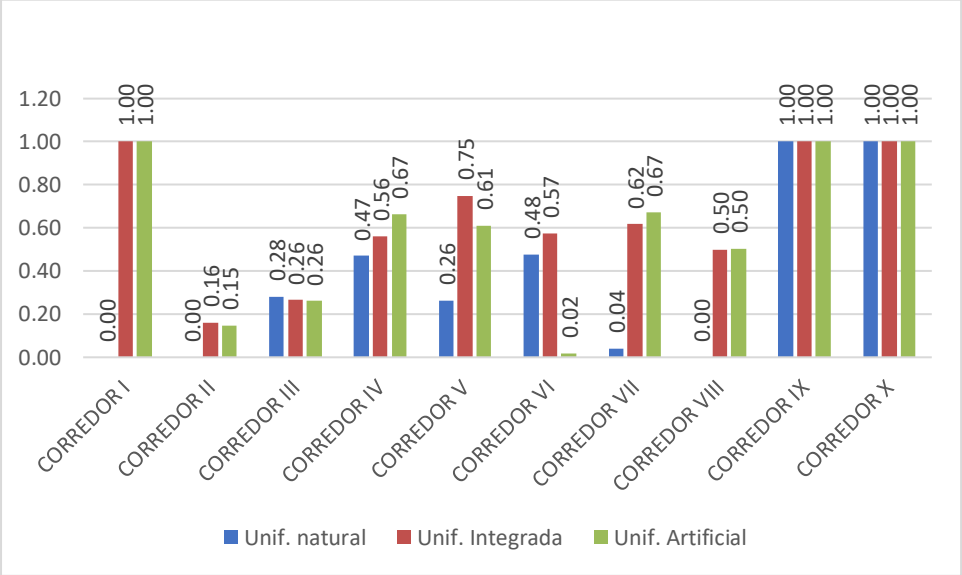
Figura 10: Iluminância média natural, integrada e artificial para os corredores



Fonte: o autor.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8538

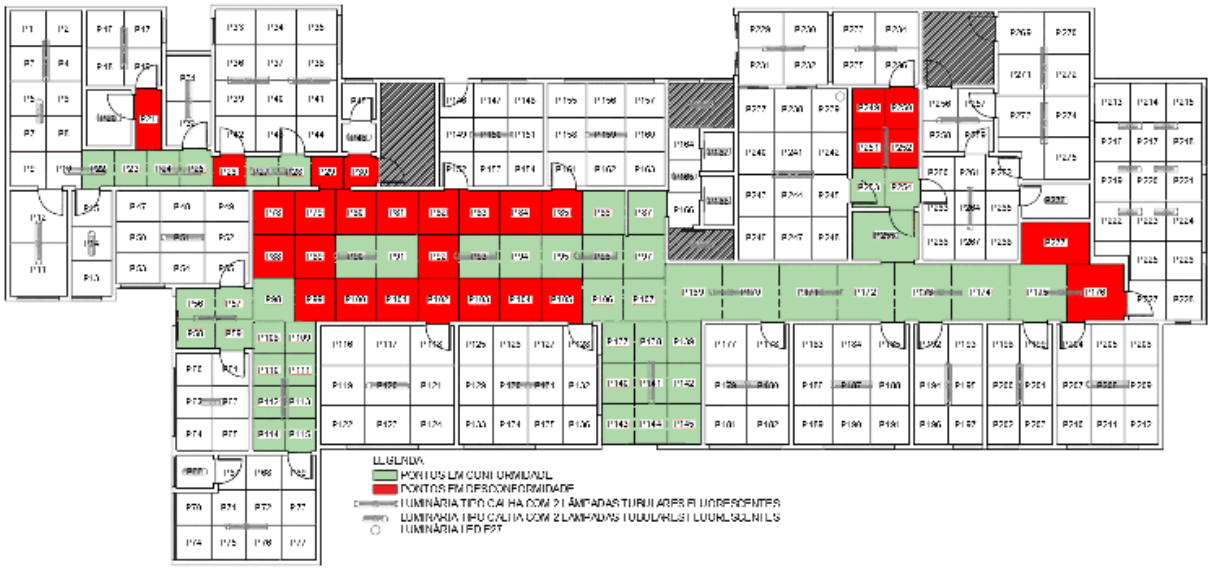
Figura 11: Uniformidade da iluminância média natural, integrada e artificial para corredores



Fonte: o autor.

A figura 12 apresenta situação de conformidade para os ambientes citados.

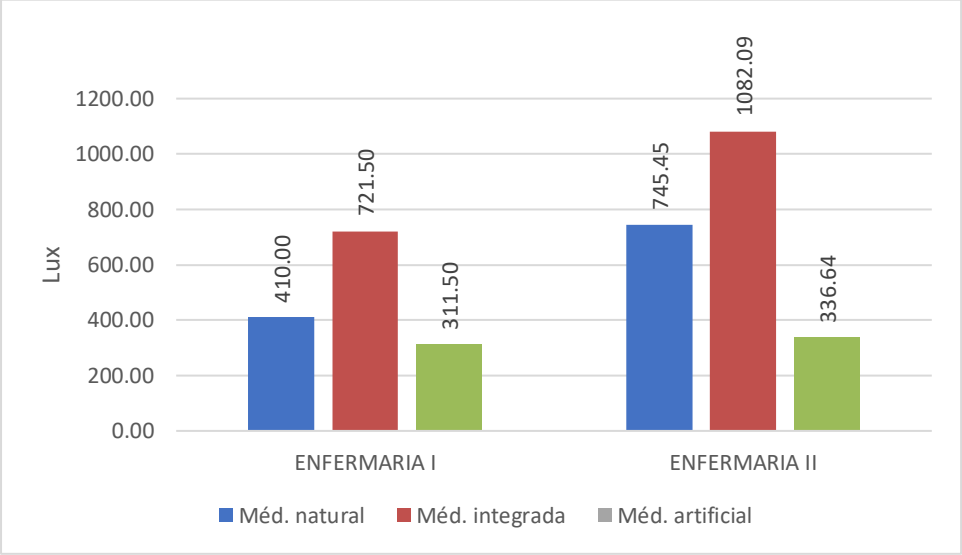
Figura 12: Conformidade de iluminância integrada para corredores



Fonte: o autor.

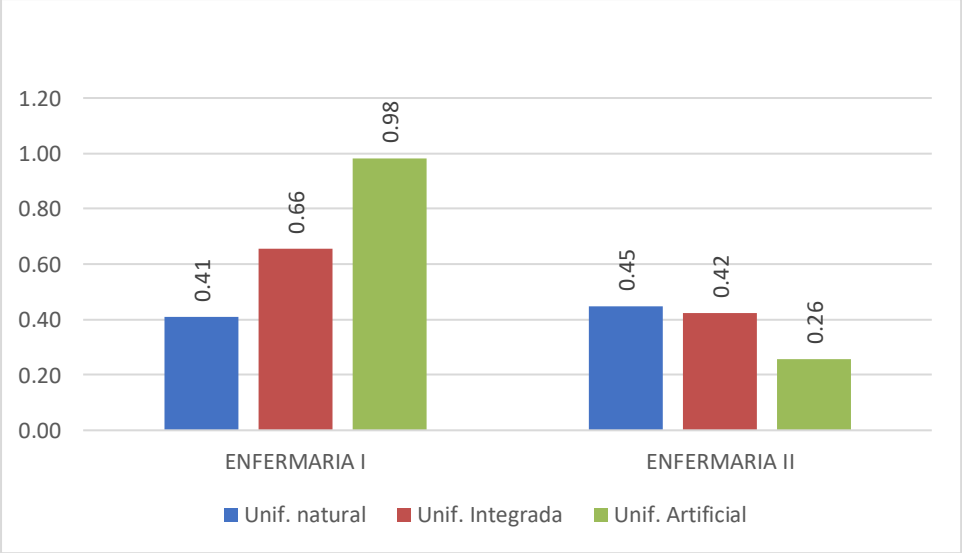
Para enfermarias (Figuras 13 e 14), a iluminação apresenta médias satisfatórias para iluminância integrada. Para iluminância natural, apenas para a Enfermaria II apresenta atendimento a norma. Em relação a uniformidade, apenas a artificial da Enfermaria I encontra-se em conformidade. Para enfermarias a iluminância mínima é de 500 lux [2] [8].

Figura 13: Iluminância média natural, integrada e artificial para as enfermarias I e II



Fonte: o autor.

Figura 14: Uniformidade da iluminância média natural, integrada e artificial para enfermarias



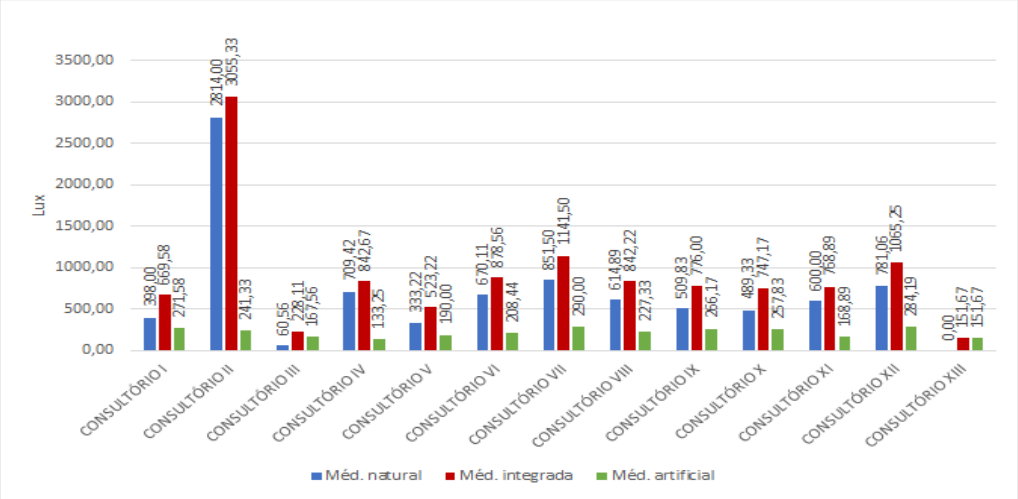
Fonte: o autor.

Para consultórios (Figuras 15 a 16), as salas adjacentes a logradouros apresentam os melhores índices de iluminância natural e integrada, exceto o Consultório III, cujo espaço apresenta película espelhada em suas janelas. Contudo, tal situação mascara o não atendimento de normativa quando verificado apenas a iluminação artificial. Já o consultório interno (Consultório XIII) apresenta-se em desconformidade com normativa. Consultórios devem ter iluminância mínima de 500 lux [2] [8].

Em nenhuma situação foi verificado boa uniformidade.

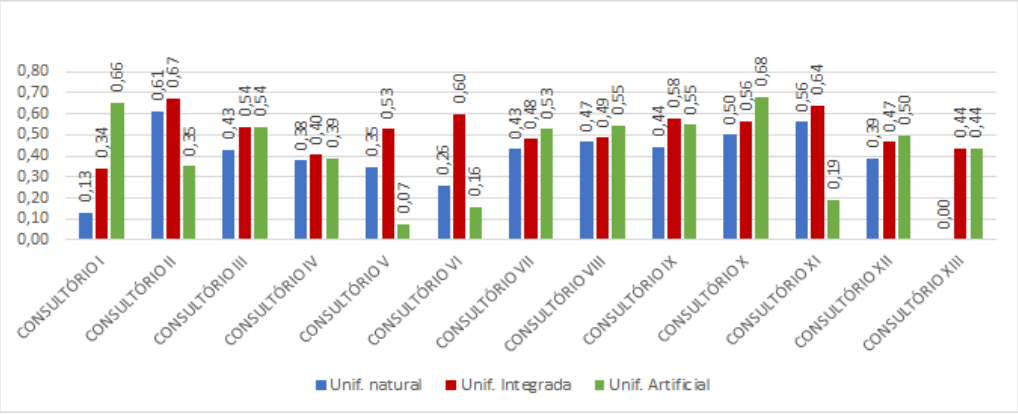
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8538

Figura 15: Iluminância média natural, integrada e artificial consultórios



Fonte: o autor.

Figura 16: Uniformidade da iluminância média natural, integrada e artificial para consultórios



Fonte: o autor.

A figura 17 apresenta situação de conformidade para enfermarias e consultórios.

Figura 17: Conformidade de iluminância integrada para enfermarias e consultórios



Fonte: o autor.

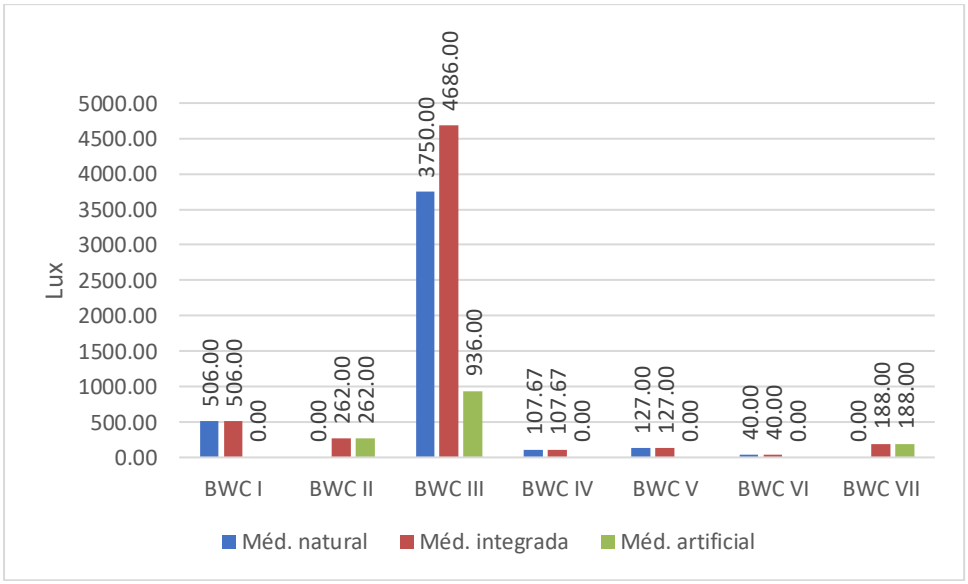
Para banheiros (bwc), apesar do BWC I (Figuras 18 a 20) não possuir iluminação artificial, a natural encontra-se em conformidade com normativa. Já o BWC II (Figuras 18 a 20), encontra-se em conformidade apenas com a luz artificial ligada. Para o BWC III (Figuras 18 a 20), este encontra-se em conformidade em todas as situações estudadas. Nesses ambientes, foi percebida uniformidade alta quanto em conformidade de luminância.

Para BWC IV, V e VI (Figuras 18 a 20), estes não possuíam luminárias em funcionamento durante a realização do estudo, apresentando-se em desconformidade com normativa. Cita-se a presença de divisórias com altura de 2,10 m nestes ambientes.

Por fim, cita-se que a iluminação do BWC VII (Figuras 18 a 20) apresenta-se em desconformidade com normativa.

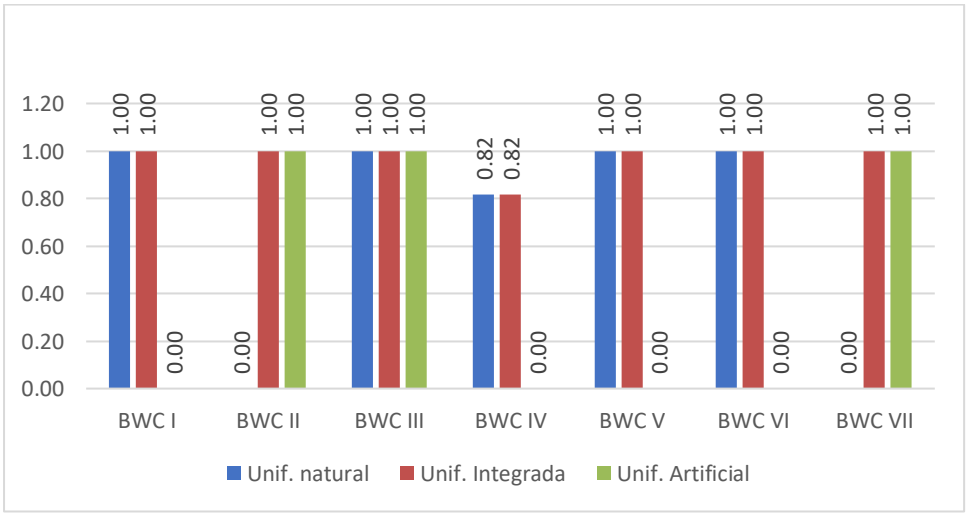
Para banheiros, iluminância mínima é de 200 lux [2] [8]

Figura 18: Iluminância média natural, integrada e artificial para banheiros



Fonte: o autor.

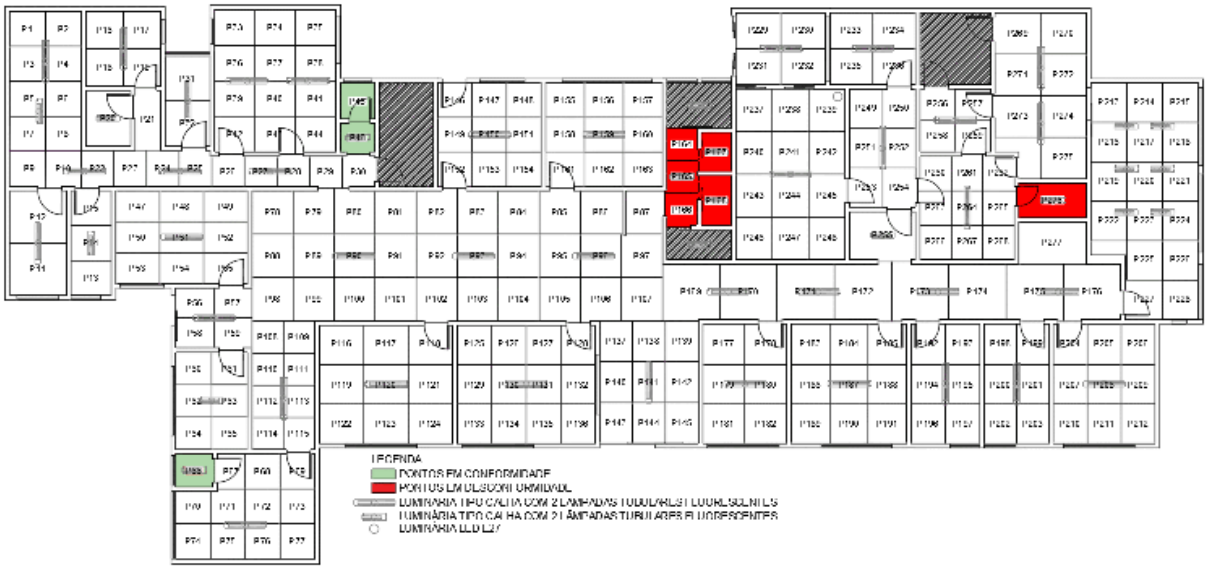
Figura 19: Uniformidade da iluminância média natural, integrada e artificial para banheiros



Fonte: o autor.

A figura 20 apresenta situação de conformidade para os ambientes citados.

Figura 20: Conformidade de iluminância integrada para banheiros

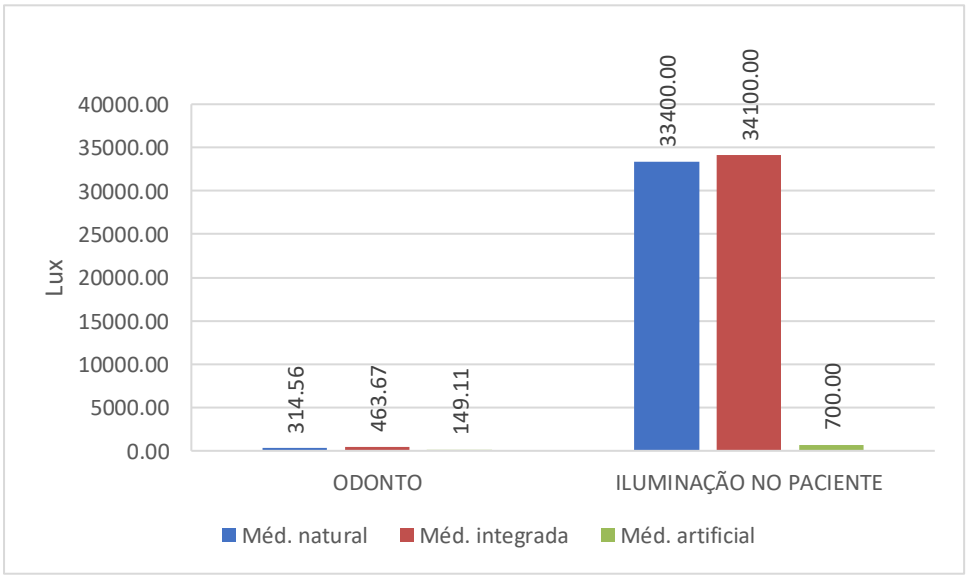


Fonte: o autor.

Para consultório odontológico (Figuras 21 a 23), este mostrou-se em desconformidade com normativa em relação a iluminância geral.

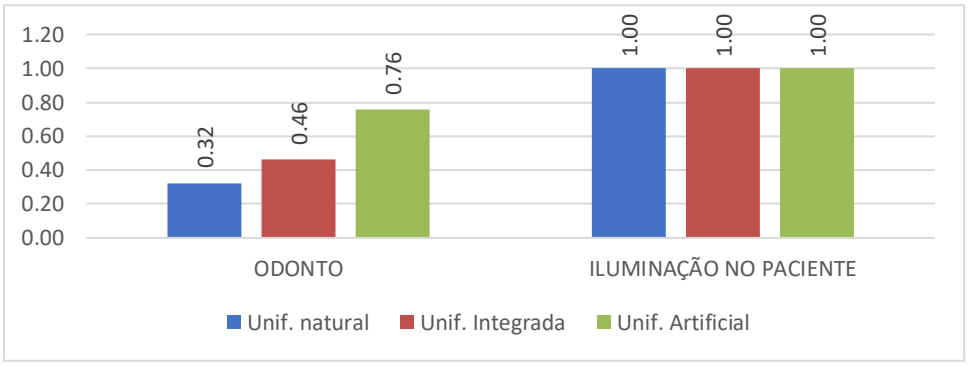
Para o ponto P51, fez-se ainda registros da iluminância sobre paciente/luminária para exame local (Figuras 21, 22 e 24). A iluminação para exame local apresenta-se em conformidade com normativa nas condições de iluminação natural e integrada. Para consultório odontológico tem-se três referenciais: Consultório odontológico: 500 lux, Consultório odontológico (no paciente): 1.000 lux e Consultório odontológico (cavidade cirúrgica): 5.000 lux [2] [8].

Figura 21: Iluminância média natural, integrada e artificial para o consultório odontológico



Fonte: o autor.

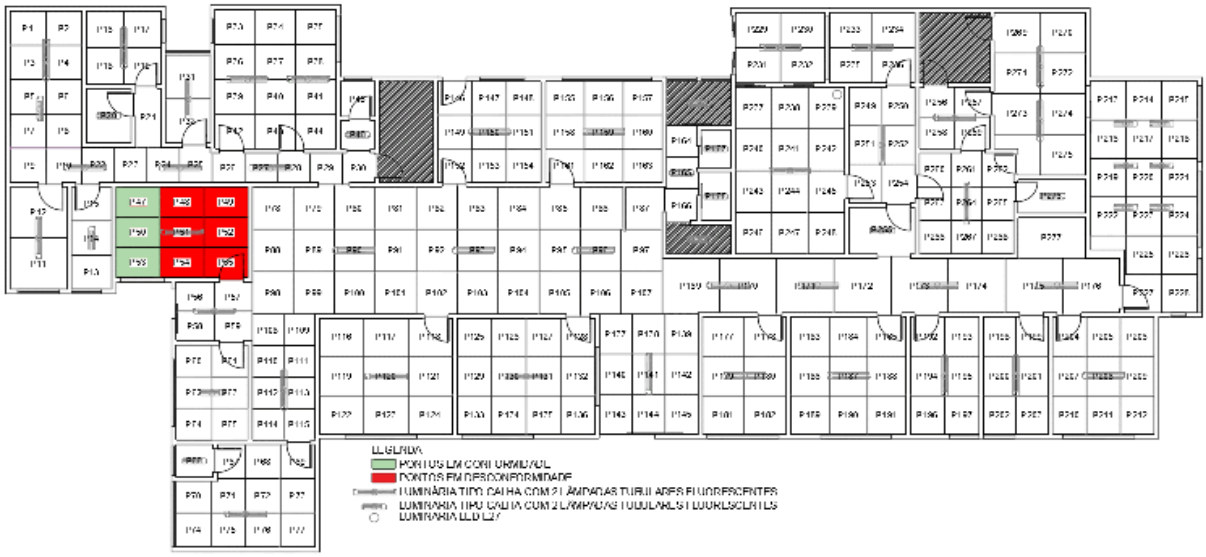
Figura 22: Uniformidade da iluminância média natural, integrada e artificial para consultório odontológico



Fonte: o autor.

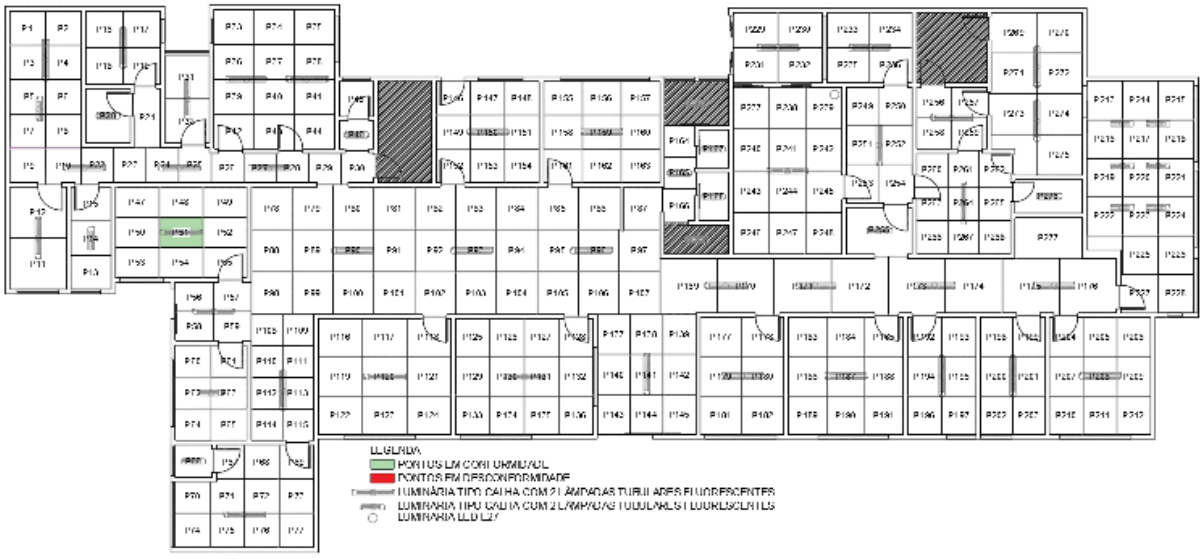
As figuras 23 e 24 apresentam situação de conformidade para os ambientes citados.

Figura 23: Conformidade de iluminância integrada para consultório odontológico



Fonte: o autor.

Figura 24: Conformidade de iluminância integrada para intervenção odontológica específica

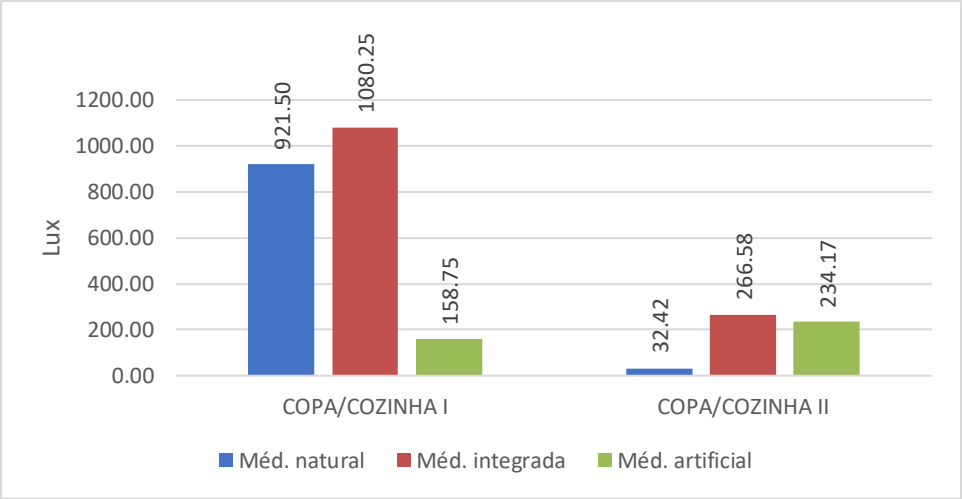


Fonte: o autor.

Para cozinha/refeitório, a copa/cozinha I (Figuras 25 e 26) apresenta iluminância em conformidade com normativa apenas nas situações de iluminação natural e integrada. Para a copa/cozinha II (Figuras 25 e 26), apenas os pontos logo abaixo a alguma luminária ou próximo a abertura com iluminação natural apresentam conformidade com normativa. Copa/cozinha deve ter iluminância mínima de 200 lux [2] [8]. Os ambientes apresentam baixa uniformidade em todas as situações analisadas.

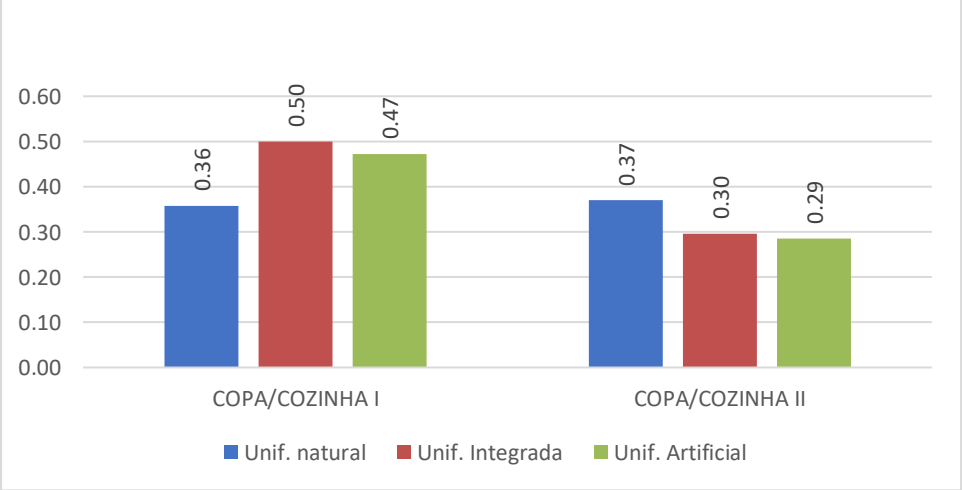
A figura 27 apresenta situação de conformidade para os ambientes citados.

Figura 25: Iluminância média natural, integrada e artificial para copas/cozinhas



Fonte: o autor.

Figura 26: Uniformidade da iluminância média natural, integrada e artificial para copas/cozinhas



Fonte: o autor.

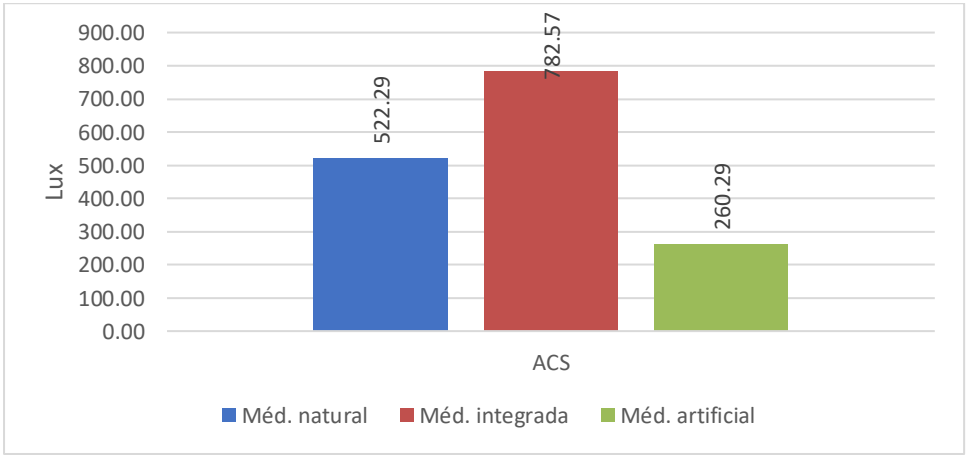
Figura 27: Conformidade de iluminância integrada para copa/cozinha



Fonte: o autor.

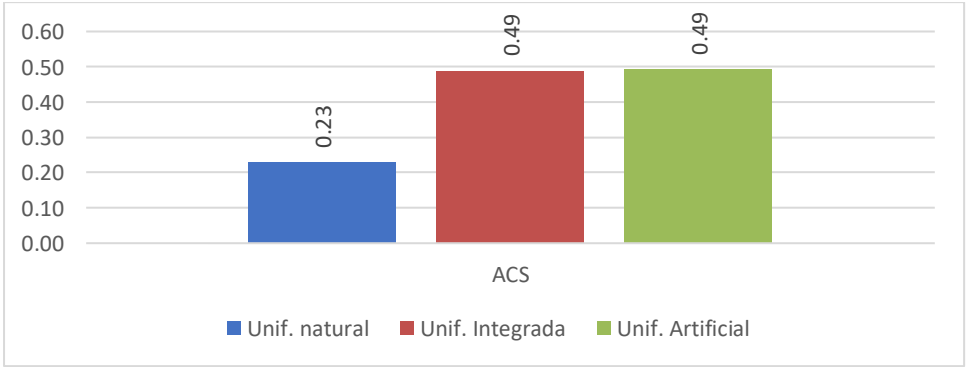
Por fim, a sala de funcionários (Figuras 28 e 29) apresenta médias que atendem a normativa (300 lux para sala dos funcionários [2] [8]) nas situações de iluminação natural e integrada. Em todas as situações analisadas, a uniformidade encontra-se baixa.

Figura 28: Iluminância média natural, integrada e artificial para sala dos funcionários



Fonte: o autor.

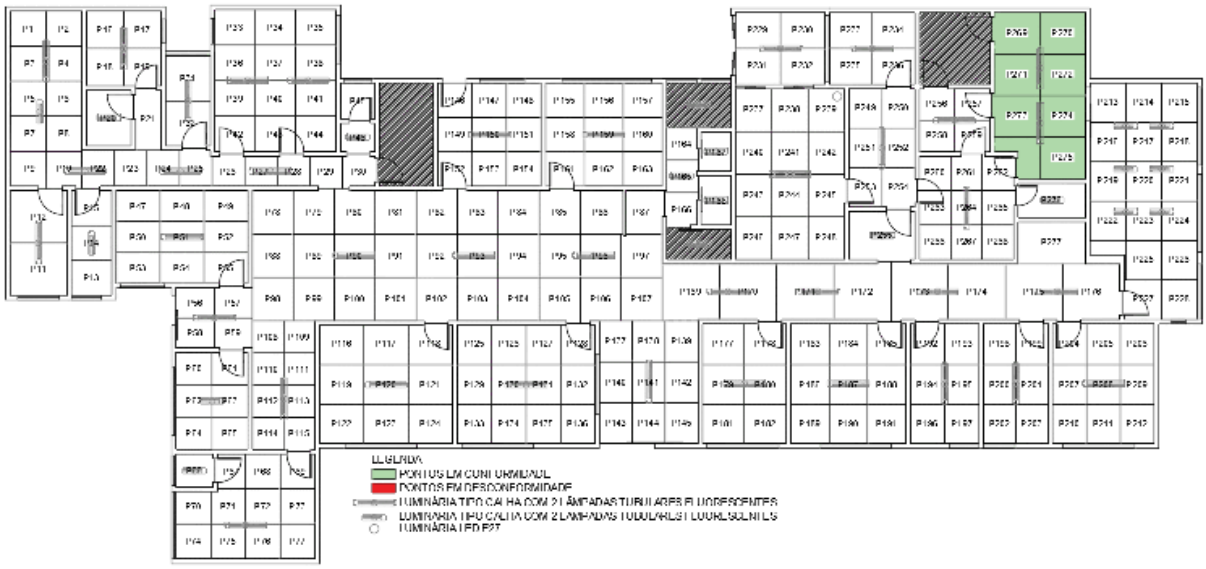
Figura 29: Uniformidade da iluminância média natural, integrada e artificial para sala dos funcionários



Fonte: o autor.

A figura 30 apresenta situação de conformidade para os ambientes citados.

Figura 30: Conformidade de iluminância integrada para sala de funcionários



Fonte: o autor.

A figura 31 apresenta situação de conformidade, por pontos, para a edificação.

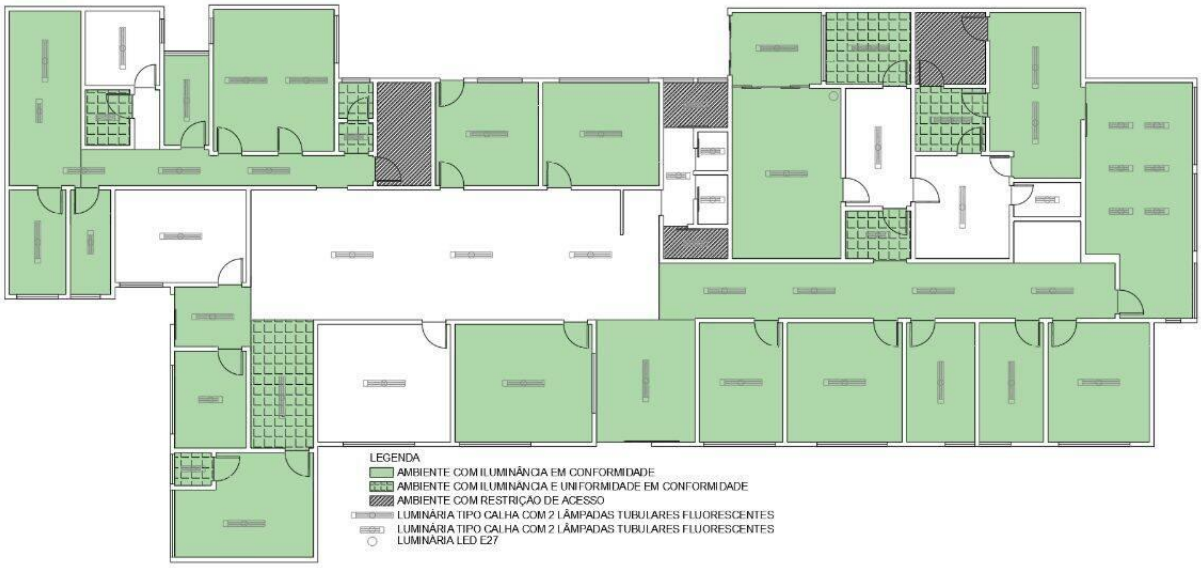
Figura 31: Conformidade de iluminância integrada geral na edificação



Fonte: o autor.

As figuras 32 e 33 ilustram os ambientes em conformidade com iluminância mínima requerida para respectiva atividade.

Figura 32: Conformidade de iluminância média natural/integrada por ambiente



Fonte: o autor.

Figura 33: Conformidade de iluminância média artificial por ambiente



Fonte: o autor.

Diante dos resultados obtidos, percebe-se que 189 dos 277 pontos de medição avaliados atenderam aos critérios normativos, representando 68,2% de índice de conformidade.

Ao realizar a análise por ambientes, verificou-se que 31 dos 43 ambientes analisados apresentavam iluminância, seja natural ou integrada, em conformidade com a atividade realizada (72,09%). Entretanto, apenas 8 ambientes atenderam simultaneamente aos requisitos de iluminância e uniformidade (18,6%). Portanto, para análise de ambientes considerando iluminação natural ou integrada, obteve-se resultado satisfatório para iluminância e baixa uniformidade.

Quando analisada exclusivamente a iluminação artificial, os índices de conformidade foram substancialmente reduzidos. Apenas 11 ambientes atenderam aos níveis mínimos de iluminância exigidos (25,6%) e somente 5 apresentaram conformidade simultânea para iluminância e uniformidade (11,6%). Esses resultados demonstram a relevante contribuição da iluminação natural para o atendimento dos requisitos luminotécnicos observados durante as medições.

A integração entre iluminação natural e artificial proporciona benefícios energéticos, ambientais e operacionais, reduzindo o consumo de energia elétrica, os custos de manutenção e as emissões de CO_2, além de possibilitar o ajuste dinâmico dos níveis de iluminância por meio de sistemas automatizados [9]. Contudo, a baixa conformidade observada para a iluminação artificial indica potencial comprometimento das condições visuais em períodos de baixa disponibilidade de luz natural ou durante atendimentos noturnos. Em ambientes de saúde, a qualidade da iluminação influencia não apenas o desempenho das atividades, mas também o conforto, a sensação de segurança e a experiência de pacientes e profissionais [10].

CONCLUSÃO

A análise dos níveis de iluminância natural e integrada na Unidade Básica de Saúde, com base na NBR 15215-4 (2023), demonstra que devido ao layout da edificação e à disposição de luminárias, ambientes de menor área apresentam maior uniformidade.

Ao comparar os dados coletados com a NBR 8995-1 (2013) e NHO 11 (2018), observa-se que, em geral, quando a luz natural é insuficiente para atender a iluminância mínima exigida pela atividade, a iluminação integrada supre a demanda. Contudo, a presença de luz natural mascara a deficiência da iluminação artificial.

Para o funcionamento da edificação, verificam-se níveis satisfatórios de iluminância natural e integrada, embora alguns ambientes apresentem pontos em desconformidade com a normativa. Entretanto, quando considerada apenas a iluminação artificial, a maioria dos ambientes apresenta iluminância insuficiente, podendo comprometer a qualidade dos serviços prestados. Destaca-se, ainda, a baixa uniformidade dos níveis de iluminância.

Entre os ambientes estudados, destaca-se o consultório odontológico que, apesar da desconformidade do ambiente como um todo, apresentou conformidade no posto de trabalho de maior precisão.

Conclui-se, portanto, atendimento parcial às normativas avaliadas, evidenciando a necessidade de ajustes no sistema de iluminação.

Para assegurar o conforto visual, a eficiência energética e a qualidade dos ambientes, recomenda-se o controle de barreiras à iluminação natural, a manutenção periódica nas instalações, a redistribuição de luminárias e a modernização do sistema com lâmpadas de alto fluxo luminoso e baixo consumo. Em eventuais reformas estruturais, recomenda-se a implantação de zenitais, especialmente nas áreas de circulação.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de medições em diferentes estações do ano, visando avaliar as variações da iluminância natural em função da posição solar.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, o primeiro autor utilizou a ferramenta Gemini, versão 3.1 Pro para revisão e melhoria de coesão textual. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] CASTRO, A. P. A. S. *et al*. **Análise do conforto luminoso em uma biblioteca pública: estudo de caso em Campinas/SP**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2025. Anais [...]. [S. l.], 2025. DOI: https://doi.org/10.46421/encacelacac.v18i1.7196

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

[3] MENDONÇA, J. A. *et al*. **Conforto luminoso**. 1. Ed. Brasília: UNICEUB, 2024.

[4] BARBOSA, C. V. T. **Percepção da Iluminação no Espaço da Arquitetura:** Preferências Humanas em Ambientes de Trabalho. 2010. 238 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – FAU/USP, São Paulo, 2010.

[5] MATOS, J. S.; DI TRAPANO, P. **Design Baseado em Evidências na promoção da qualidade em ambientes de saúde: uma análise bibliométrica**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2025. Anais [...]. [S. l.], 2025. DOI: 10.46421/encacelacac.v18i1.7208

[6] LIBÂNIO, C. S.; FRANZATO, C. **Design Baseado em Evidências em organizações da saúde: uma revisão sistemática de literatura**. Human Factors in Design, Florianópolis, v. 8, n. 15, p. 114–124, 2019. DOI: 10.5965/2316796308152019114.

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

[8] FUNDACENTRO. **NHO 11**: Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho: Procedimento técnico. São Paulo: Fundacentro, 2018.

[9] GARLET, E.; DOS SANTOS, L. A.; PERUFO, L. D.; GODOY, L. P.; MARZALL, L. F. A iluminação natural como fator de desempenho em ambientes industriais. **Revista de Administração da UFSM,** v. 8, p. 24–34, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.5902/1983465916458

[10] DUARTE, A. S. Iluminação como uma infraestrutura de cuidado. **Revista Vértices,** v. 26, n. 1, p. e26121571, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.19180/1809-2667.v26n12024.21571