

INDICADORES QUE INTERPRETAM FATORES HUMANOS NA ARQUITETURA HOSPITALAR

INDICATORS THAT INTERPRET HUMAN FACTORS IN HOSPITAL ARCHITECTURE

INDICADORES QUE INTERPRETAN FACTORES HUMANOS EN LA ARQUITECTURA HOSPITALARIA

Ludmila Cardoso Fagundes Mendes¹, Roberta Vieira Gonçalves de Souza¹

RESUMO:

A Teoria do *Design* de Suporte (TDS) e o *Design* Baseado em Evidências (DBE) apresentam componentes para reduzir o estresse e promover o bem-estar em ambientes hospitalares. Esta pesquisa buscou analisar indicadores relativos a fatores humanos em um hospital, através da investigação da TDS e do DBE. A finalidade das edificações hospitalares justifica analisar a abordagem de indicadores de bem-estar nas publicações do Ministério da Saúde e nos sistemas de certificação de edifícios. O método incluiu a identificação e seleção dos indicadores mais relevantes; aplicação destes em um estudo de caso e proposição para preenchimento de lacunas identificadas na avaliação dos indicadores. Foram identificados 22 indicadores de bem-estar. Destes, 5 foram selecionados para análise no centro de terapia intensiva e nas áreas comuns de um hospital: controle individual da iluminação artificial; áreas de estar, descanso e copa para funcionários; áreas ou jardins para convivência; vistas de qualidade e disponibilidade de luz do dia. O estudo de caso atendeu plenamente a 40% (controle individual da iluminação natural e vistas de qualidade), parcialmente a 40% (áreas de estar, descanso e copa para funcionários e áreas ou jardins para convivência), e não atendeu a 20% dos indicadores selecionados (disponibilidade de luz do dia). Acredita-se que as principais barreiras para aplicar os indicadores de bem-estar estejam associadas à concepção arquitetônica e ao local de implantação dos estabelecimentos. A pesquisa mostrou a relevância de programas de necessidades para edificações hospitalares que extrapolem as exigências da RDC50/2002.

PALAVRAS-CHAVE: edificações de saúde; humanização; bem-estar; iluminação natural.

¹Universidade Federal de Minas Gerais – Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável

Fonte de Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Processo N° 302771/2020-5

Conflito de Interesse:
Não há

Ética em Pesquisa:
CAAE:
59237122.7.0000.5149
Parecer CEP: 5.634.946
Processo EBSEH HC-UFMG:
23537.012637/2022-18
SEI nº 21661639

Submetido em: 29/03/2023
Aceito em: 16/11/2023

How to cite this article:

MENDES, L. C. F.; SOUZA, R. V. G. Indicadores que interpretam fatores humanos na arquitetura hospitalar. *Gestão & Tecnologia de Projetos*. São Carlos, v19, n1, 2024. <https://doi.org/10.11606/gtp.v19i1.209924>



ABSTRACT:

Supportive Design Theory (STD) and Evidence-Based Design (EBD) present components to reduce stress and promote well-being in hospital environments. This research sought to analyze indicators related to human factors in a hospital, through the investigation of STD and EBD. The purpose of hospital buildings justifies analyzing the approach to well-being indicators both in Ministry of Health publications and in building evaluation systems. The method included identifying and selecting the most relevant indicators; application of these in a case study; and proposals for filling recognized gaps in the assessment of indicators. 22 well-being indicators were identified. Of these, 5 were selected for analysis in the intensive care unit and in common areas of a hospital: individual control of artificial lighting; living, resting and pantry areas for employees; areas or gardens for coexistence; quality views and daylight availability. The case study fully met 40% (individual control of artificial lighting and quality views), partially met 40% (living, resting and pantry areas for employees and areas or gardens for coexistence), and did not meet 20% (daylight availability). It is believed that the main barriers to applying the well-being indicators are associated with the architectural design and the location of the establishments. The research showed the relevance of needs programs for hospital buildings, which go beyond the requirements of RDC50/2002.

KEYWORDS: *healthcare buildings; humanization; well-being; natural lighting.*

RESUMEN:

La Teoría del Diseño de Apoyo (TDA) y el Diseño Basado en Evidencia (DBE) presentan componentes para reducir el estrés y promover el bienestar en entornos hospitalarios. Esta investigación buscó analizar indicadores relativos a factores humanos en un hospital, a través de la investigación de TDA y DBE. El propósito de los edificios hospitalarios justifica analizar el enfoque de los indicadores de bienestar en las publicaciones del Ministerio de Salud y los sistemas de certificación de edificios. El método incluyó la identificación y selección de indicadores más relevantes; aplicación de estos en un estudio de caso; y propuestas para llenar los vacíos identificadas en la evaluación de indicadores. Fueron identificados 22 indicadores de bienestar. De estos, 5 fueron seleccionados para análisis en la unidad de cuidados intensivos y en áreas comunes de un hospital: control individual de iluminación artificial; áreas de estar, descanso y cocina para empleados; áreas o jardines para convivencia; vistas de calidad y disponibilidad de luz natural. El caso de estudio cumplió totalmente el 40% (control individual de iluminación artificial y vistas de calidad), parcialmente el 40% (áreas de estar, descanso y cocina para empleados y áreas o jardines para convivencia) y no cumplió con el 20% de los indicadores seleccionados (disponibilidad de luz natural). Se cree que las principales barreras para aplicar indicadores de bienestar están asociadas al diseño arquitectónico y ubicación de los establecimientos. La investigación mostró la relevancia de programas de necesidades para edificios hospitalarios, que van más allá de los requisitos del RDC50/2002.

PALABRAS CLAVE: *edificios de salud; humanización; bienestar; iluminación natural.*

INTRODUÇÃO

A finalidade, o modo de operação e o alcance social dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) justificam a importância e a complexidade do projeto arquitetônico de suas edificações. Os EAS possuem características físicas e operacionais que tendem a produzir tensão nos usuários. Esta situação é mais evidente em estabelecimentos de porte hospitalar, devido à grande diversidade de ambientes, equipamentos e pessoas (MEDEIROS, 2019).

No ano de 2020, a condição de pandemia decretada pela Organização Mundial de Saúde, decorrente da COVID-19, levou os países a reformularem seus sistemas de saúde para enfrentar a nova doença. A carência de espaços adequados para o isolamento dos pacientes levou à criação de soluções arquitetônicas urgentes, ao mesmo tempo em que a necessidade de segregação de leitos acarretou o impedimento da deambulação de pacientes e do acesso de visitantes (BITENCOURT, VILAS-BOAS, SILVA, 2021). Esta situação explicitou ainda mais a importância da humanização para ambientes de EAS, principalmente para aqueles de terapia intensiva. A condição de pandemia também evidenciou o estresse sofrido por funcionários de EAS, sobretudo para os que atuam na linha de frente assistencial (CAVALCANTE *et al.*, 2022).

O espaço dos EAS pode contribuir para a promoção do bem-estar e redução do estresse dos usuários, se projetado e humanizado de forma apropriada (TISSOT, VERGARA, ELY, 2020; ULRICH, 1991). Bitencourt (2014) destaca que o termo humanização abrange o bem-estar físico e psicológico dos indivíduos, além de aspectos técnicos e sociais. Por consequência, o ambiente físico é um dos aspectos a serem considerados para a humanização dos EAS, visto que o comportamento dos usuários é influenciado pelo espaço (TISSOT, VERGARA, ELY, 2020).

A Teoria do *Design* de Suporte (TDS), desenvolvida pelo Professor Roger S. Ulrich, considera que o bem-estar é alcançado quando as instalações de saúde são projetadas para combater o estresse (ULRICH, 1991). Já a Teoria do *Design* Baseado em Evidências (DBE) é voltada para a análise empírica da influência dos ambientes de EAS para os resultados clínicos e redução do estresse dos pacientes, funcionários e visitantes. Evidências indicam que um bom ambiente sonoro; a presença de iluminação natural; de quartos individuais; além da visão da natureza podem interferir na qualidade dos ambientes hospitalares (ULRICH, 2006). Dentre estes fatores, destacam-se as evidências de que a luz natural atua no conforto mental do paciente.

Para a promoção da assistência à saúde, as edificações de EAS devem ser planejadas para atender padrões de funcionalidade e higiene, segundo o tipo de serviço prestado. Na elaboração de projetos arquitetônicos é necessário consultar normas e manuais de projeto que orientem para soluções adequadas aos protocolos médicos vigentes (CAMELO, CAIXETA, FABRÍCIO, 2017). Os principais instrumentos formais utilizados no Brasil são as resoluções e publicações do Ministério da Saúde.

Para agregar mais qualidade às edificações, o mercado construtivo tem investido na adesão às certificações para edifícios. Devido às particularidades das edificações de EAS, as certificações LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e AQUA-HQE (Alta Qualidade Ambiental - *Haute Qualité Environnementale*) possuem referenciais com requisitos específicos para organizações de saúde (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011; GBC BRASIL, 2022). Já a certificação *WELL Building Standard* incentiva que os edifícios em geral promovam o bem-estar humano, a partir de uma base de evidências (IWBI, 2020).

Esta pesquisa é derivada de uma Dissertação de Mestrado que buscou contribuir para uma melhor compreensão da relevância do espaço físico na inserção de humanização nos EAS (MENDES, 2023). A finalidade das edificações de EAS, de promover a cura, justifica a importância de analisar como os aspectos humanos são tratados na normalização existente e nos referenciais técnicos de certificações de edificações. A opção pelas certificações LEED e

AQUA-HQE, para suporte às análises, se justifica por estarem presentes no mercado brasileiro e por terem referenciais com requisitos específicos para EAS. Já a certificação WELL foi selecionada por sua abordagem direcionada para a promoção do bem-estar nas edificações avaliadas.

OBJETIVO

Analisar a aplicação de indicadores relativos a fatores humanos em um hospital, por meio da investigação de componentes das Teorias do *Design* de Suporte e da Teoria do *Design* Baseado em Evidências.

INDICADORES HUMANOS PARA A QUALIDADE DO ESPAÇO

O conceito de humanização em saúde parte de uma abordagem biopsicossocial e de uma visão multidimensional da saúde, onde o indivíduo e sua complexidade são priorizados. O paciente passa a ser visto como uma pessoa com necessidades psicoemocionais, relacionais, físicas e funcionais. Nesse sentido, as relações do paciente com o espaço e com as pessoas nele envolvidas são de grande relevância (DEL NORD, MARINO, PERETTI, 2015).

As evidências apontadas pela enfermeira Florence Nightingale, no século XIX, já destacavam a influência do ambiente físico para a saúde. A obra *Notes on Hospitals* expõe quatro defeitos de edificações hospitalares que tendem a prejudicar a recuperação: aglomeração de pacientes sob o mesmo teto; deficiência de espaço por leito; deficiência de ventilação; e deficiência de iluminação. A obra também destacou a importância da interação do indivíduo com o ambiente, a partir do adequado dimensionamento de janelas, para a incidência da luz do dia e para o acesso às vistas do meio externo (NIGHTINGALE, 2015). Além dos tópicos abordados por Nightingale, outros elementos relacionados ao ambiente construído são explorados em estudos sobre humanização em EAS. Tais elementos podem ser reconhecidos nas teorias de *Design* de Suporte e do *Design* Baseado em Evidências.

TEORIA DO DESIGN DE SUPORTE

A Teoria do *Design* de Suporte (TDS) foi lançada no início da década de 1990, com o artigo *Effects of interior design on wellness: theory and recent scientific research*, do Professor da *Chalmers University of Technology*, na Suécia, Roger S. Ulrich. A teoria tem como premissa que os usuários de EAS alcançam o bem-estar quando os ambientes são projetados para o combate ao estresse. São incluídos como grupos alvos da TDS os pacientes, os visitantes e os profissionais de saúde. Segundo a TDS, o estresse será combatido se os ambientes forem projetados para promover: (1) senso de controle; (2) apoio social; (3) distrações positivas. Estes componentes do *design* de suporte foram definidos a partir de evidências observadas em estudos científicos e são considerados suficientemente amplos (ULRICH, 1991).

Segundo Ulrich (1991), evidências científicas sugerem que os seres humanos possuem uma necessidade de controle e autoeficácia em relação a ambientes e situações. No âmbito da saúde, o descontrole associado à limitação física, à dor, ou à dieta tende a ser aversivo e estressante. A situação é agravada quando o ambiente físico também apresenta condições de descontrole, que podem ser relacionadas ao ambiente sonoro, à iluminação ou à temperatura. A literatura indica que a noção de controle destes elementos pode contribuir para a redução do estresse. A pesquisa de Davis *et al.* (2020) destacou o controle da iluminação artificial individualizada por leito como relevante tanto para a equipe de assistência, para a realização de tarefas noturnas no leito, quanto para o bem-estar dos pacientes que compartilham o mesmo espaço. A presença de jardins sinalizados e projetados para o acesso de forma independente por todos os usuários,

também promove o senso de controle (ULRICH, 1999). Outro aspecto relevante é a privacidade. O desequilíbrio entre a privacidade alcançada e a desejada desencadeia o aumento nos níveis de estresse (MEDEIROS, 2019). Os profissionais de saúde também experimentam estresse quanto à ausência do senso de controle, que pode ser associada à falta de áreas de descanso para um breve escape das demandas do ofício (ULRICH, 1991).

O apoio social, segundo a TDS, é o apoio emocional ou a assistência tangível que uma pessoa recebe de outras. O espaço deve facilitar as relações interpessoais, através do estímulo à criação de redes de convívio para todos os usuários de EAS. A presença jardins, com bancos dispostos para a interação social entre grupos, contribui para o apoio social entre pacientes e visitantes. Porém, devem ser evitados ambientes que promovam a interação exagerada, a ponto de prejudicar a privacidade e o bem-estar. Outra estratégia é a presença de áreas de espera confortáveis para visitantes, além de acomodações apropriadas para a pernoite de acompanhantes. O apoio social, para os funcionários de EAS, pode ser obtido com o incentivo ao convívio entre as equipes, nos intervalos das jornadas de trabalho. Espaços que permitam a realização de outras atividades são positivos para a promoção do bem-estar, em meio à rotina exaustiva (ULRICH, 1999; TISSOT, VERGARA, ELY, 2020).

O conceito de distração positiva considera que a falta de estímulos positivos pode levar o paciente a intensificar suas preocupações, elevando o nível de estresse, o que tende a ser mais evidente em pacientes em internação de longa permanência. A distração positiva envolve a criação de ambientes dinâmicos, com o uso de formas, cores, texturas, plantas, água, quadros e outros objetos de arte. A visão da natureza exerce uma restauração em pessoas estressadas, ao envolver um estado de sentimento mais positivo; aumento nos níveis de atenção; e mudanças fisiológicas positivas. Janelas devidamente localizadas e dimensionadas podem ser o único meio de comunicação do paciente com o ambiente externo. Nas unidades de terapia intensiva, a ausência de janelas, associada à iluminação invariável e aos sons repetitivos de equipamentos, tende a agravar os efeitos do baixo nível de estímulo ambiental. Por outro lado, a TDS alerta para as distrações negativas, tidas como elementos impostos, sem possibilidade de escolha ou controle (ULRICH, 1991).

Uma pesquisa de Bae e Asojo (2021) mostrou que os componentes da TDS podem variar em importância, dependendo do perfil de usuário ou do tipo de unidade hospitalar. Segundo os autores, o controle sobre o ambiente físico tende a ser mais significativo para pacientes internados em unidades de longa permanência. Os demais componentes da TDS (distrações positivas e apoio social) podem ser mais influentes em unidades hospitalares onde os pacientes apresentam condições de saúde mais graves. Uma interpretação semelhante foi encontrada na pesquisa Andrade *et al.* (2017), onde não foi confirmada a relação entre o controle percebido e a redução do estresse dos pacientes. Os autores defenderam que, por estarem debilitados, os pacientes tendem a evitar esforços e a adotar uma postura mais passiva.

TEORIA DO *DESIGN* BASEADO EM EVIDÊNCIAS

O termo “*design* baseado em evidências” é uma apropriação, para a área da arquitetura, do modelo de “medicina baseada em evidências”. Este tipo de pesquisa se insere em uma corrente neopositivista, devido à defesa da comprovação quantitativa de procedimentos e à crítica às considerações baseadas no senso comum, sem verificação rigorosa (CARVALHO, 2017). Para Ulrich *et al.* (2004) o *Design* Baseado em Evidências (DBE) é um processo que visa criar edifícios de saúde a partir das melhores evidências identificadas sobre como o ambiente físico interfere nas atividades dos usuários.

Os assuntos mais presentes na literatura sobre DBE incluem: primazia por quartos individuais; ventilação eficaz; acústica bem projetada; elementos de distração da natureza; iluminação

natural; iluminação artificial adequada; ergonomia; ambientes adaptáveis; e configurações de trabalho melhoradas (ULRICH *et al.*, 2004). A iluminação natural é um sistema mensurável por métricas que podem ser analisadas em projeto e, portanto, foi abordada no presente trabalho.

Iluminação natural

A luz do dia é a fonte de luz ideal para sincronizar o ciclo circadiano humano. Quando as pessoas passam a maior parte do tempo em ambientes fechados, com iluminação artificial que não oferece a quantidade, o espectro e a distribuição de luz compatíveis com a luz do dia, ocorre uma perda na distinção entre dia e noite, o que compromete a saúde e o bem-estar (ACOSTA, LESLIE, FIGUEIRÓ, 2015). Segundo Bommel (2019), esse efeito é sobretudo percebido em centros de terapia intensiva, onde a longa permanência no leito tende a desestruturar o ciclo circadiano, o metabolismo e a energia vital. Embora um ritmo claro-escuro de 24 horas seja essencial para o ciclo circadiano, os ritmos irregulares são comuns em hospitais e podem ser associados à necessidade de constante verificação do quadro clínico dos pacientes e à deficiência de iluminação natural dos ambientes de internação. Com isso, tem-se a importância da existência de janelas nos ambientes hospitalares, tanto para as funções psicológicas, quanto para as funções físicas e fisiológicas dos pacientes. Já para os funcionários, o acesso à luz do dia pode contribuir para a satisfação, o que está relacionado aos efeitos da luz sobre a serotonina.

NORMAS E MÉTRICAS PARA AVALIAR ILUMINAÇÃO NATURAL E VISTAS

A norma brasileira sobre iluminação natural é a ABNT NBR 15.215. Durante o desenvolvimento da presente pesquisa, a mencionada norma estava passando por revisão pela Comissão de Estudo de Iluminação Natural do Comitê Brasileiro de Construção Civil (CB-002). A revisão desta norma tem como principal referência a norma europeia EN 17.037 de 2018, que leva em consideração avaliações baseadas no clima. Assim, pesquisas brasileiras sobre iluminação natural também utilizam referências internacionais para a avaliação dinâmica da luz. Nesse contexto também se destaca o método norte americano proposto pela LM-83-12 (ABNT, 2022; CEN, 2018; IESNA, 2012).

De acordo com a LM-83-12, a Autonomia Espacial da Luz do Dia (sDA), apresenta a suficiência de iluminação natural ao avaliar o percentual de área de piso regularmente ocupado que excede a iluminância de 300 lux em 50% das horas ocupadas ($sDA_{300/50\%}$). O período de análise considerado é entre 8h e 18h (10 h/dia). Para classificar como preferencial a suficiência de iluminação natural de um ambiente, 75% da área de piso deve atender ou exceder $sDA_{300/50\%}$. Já para a classificação como neutro ou aceitável, o percentual de área de piso que atenda ou exceda $sDA_{300/50\%}$ deve ser igual ou superior a 55%. A Exposição anual à Luz Solar (ASE) avalia o percentual de área de piso regularmente ocupada que recebe luz solar direta em excesso, com potencial de desconforto visual. A análise da ASE considera a incidência de luz solar direta superior a 1.000 lux por mais de 250 horas ocupadas por ano ($ASE_{1000,250h}$), sem o uso de persianas, para o mesmo período determinado para a medição da sDA. Espaços com mais de 10% de $ASE_{1000,250h}$ são considerados como tendo conforto visual insatisfatório (IESNA, 2012).

Já a EN 17.037, lançada em 2018 pelo Comitê Europeu de Normatização (CEN), aplica-se a espaços regularmente ocupados por pessoas, por períodos de longa duração. A exceção são os ambientes onde as atividades realizadas necessitam de escurecimento. O documento abrange: fornecimento de luz do dia; vistas para o exterior; exposição mínima à luz solar e proteção contra o ofuscamento. Os primeiros tópicos abordados pela EN 17.037:2018 são de maior interesse para esta pesquisa. Segundo a norma, um ambiente fornece luz do dia de forma adequada se um nível de iluminação alvo de 300 lux for atingido em uma fração do plano de referência por, pelo menos, metade das horas de luz do dia, definidas como as 4380 horas com os maiores valores de iluminância horizontal difusa do arquivo climático utilizado. Há ainda a

exigência de que, por pelo menos metade das horas de luz do dia, um nível mínimo de 100 lux de iluminação alvo deve ser atingido em 95% do plano de referência. Os ambientes alcançam níveis mínimo, médio ou alto de conformidade, a depender da área atendida (CEN, 2018).

Quanto às vistas para o exterior, a EN 17.037:2018 considera o ângulo de visão horizontal, distância externa de visão e camadas de visão. O nível de conformidade para cada posição do observador é determinado pelo pior desempenho entre os três critérios, variando em 3 níveis, de mínimo a alto. Para o nível de conformidade mínimo, a partir da posição de visualização do observador, o ângulo de visão horizontal deve ter, pelo menos, 14 graus. Os níveis médio e alto de conformidade requerem, respectivamente, ângulos de 28 e 54 graus. Para distância de visualização externa, a norma estabelece como limites mínimos, médios e altos os valores de 6, 20 e 50 metros, respectivamente. A norma define três camadas de visão: céu, paisagem e solo. Para o nível mínimo de conformidade, a posição de visualização deve permitir a vista da camada de paisagem (elementos naturais ou edificações). O nível médio requer a visualização de mais uma camada além da paisagem. Para obter o nível alto é necessária a visão das três camadas em 75% da área do piso regularmente ocupada (CEN, 2018).

Outro método utilizado para avaliar a qualidade das vistas é o método da certificação LEED. Segundo o Referencial LEED v.4.1, para que uma vista seja considerada de qualidade, pelo menos 75% da área do piso regularmente ocupada deve ter um tipo de contexto (natureza/arte/marcos urbanos; e/ou objetos a pelo menos 7,5m do exterior da vidraça), além de desobstrução, a uma distância inferior a 3 vezes a altura das janelas (USGBC, 2021).

PUBLICAÇÕES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE PARA A AMBIÊNCIA

A Resolução RDC 50/2002 da ANVISA é um regulamento técnico para o planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de EAS, com força de lei, em vigor desde fevereiro de 2002. O texto contém instruções para a elaboração de projetos e define dimensões mínimas para os ambientes, a partir de uma organização funcional. As primeiras orientações voltadas para as condições de conforto em EAS foram inseridas na resolução, com abordagens para o conforto higrotérmico e qualidade do ar; conforto acústico; e conforto luminoso, a partir da fonte natural (BITENCOURT, 2014; BRASIL, 2002).

A Política Nacional de Humanização (PNH) foi criada em 2003, a partir do Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar (PNHAH), de 2000. As diretrizes da PNH incluem o acolhimento; a gestão participativa e cogestão; a ambiência; a clínica ampliada e compartilhada; a valorização do trabalhador e a defesa dos direitos dos usuários. Para cada diretriz, o Ministério da Saúde publicou diferentes cartilhas. A Cartilha de Ambiência (CA/PNH) aborda o tratamento do espaço físico dos EAS para uma atenção acolhedora, resolutiva e humana, onde o ambiente é um espaço de promoção de cura, além de ser um espaço social, profissional e de relações interpessoais (BRASIL, 2010).

O conceito de ambiência inclui: confortabilidade; produção de subjetividades; e o espaço como ferramenta facilitadora do processo de trabalho. A confortabilidade aborda a privacidade e a individualidade, e valoriza elementos do ambiente (cores, sons e luz). As subjetividades englobam o encontro social entre os sujeitos. O espaço, enquanto ferramenta facilitadora do trabalho, busca a otimização de recursos e a resolutiva humanização do atendimento.

CERTIFICAÇÕES APLICÁVEIS A EDIFICAÇÕES DE SAÚDE

O projeto sustentável visa compatibilizar o ambiente natural com o construído, sem comprometer as condições funcionais e sociais, o que inclui o conforto. Os certificadores avaliam as edificações a partir do desempenho alcançado segundo critérios estabelecidos em

referenciais técnicos. Os requisitos presentes nos referenciais incluem aspectos construtivos e ambientais, considerando a edificação e o entorno, além da relação com a cidade e a sociedade. Os EAS estão entre as tipologias de edificações mais complexas, dentre as avaliadas pelos certificadores. Com isso, os referenciais técnicos para as certificações de edifícios de EAS devem ser cada vez mais específicos (CASTRO, MATEUS, BRAGANÇA, 2016; SALGADO, 2019). Salgado (2019) comparou o uso das certificações internacionais no Brasil e considerou que as certificações AQUA-HQE, LEED e WELL apresentam maior representatividade no país. As duas primeiras possuem referenciais técnicos específicos para organizações de saúde.

O Processo AQUA foi lançado por meio de uma parceria entre a Fundação Vanzolini, e a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), em 2008. Embora baseados na certificação francesa HQE, os referenciais técnicos AQUA consideram o clima, a cultura e as regulamentações brasileiras. O AQUA-HQE possui um referencial específico para organizações de saúde e avalia 14 categorias de qualidade ambiental: relação do edifício com o seu entorno; escolha integrada dos produtos, sistemas e processos construtivos; canteiro de obras com baixo impacto ambiental; gestão da energia; gestão da água; gestão dos resíduos de uso e operação do edifício; manutenção; conforto higrotérmico; conforto acústico; conforto visual; conforto olfativo; qualidade sanitária dos ambientes; qualidade sanitária do ar; qualidade sanitária da água (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011).

Desenvolvido pelo *Green Building Council* (GBC), em 1998, nos Estados Unidos, o LEED foi a primeira certificação de sustentabilidade concedida a uma edificação brasileira, em 2007 (SALGADO, 2019). A metodologia LEED está na versão 4.1 e o escopo atual abarca referenciais para novas construções, *design* de interiores, edifícios existentes e bairros. O referencial para novas construções (LEED BD+C) inclui requisitos específicos e adaptados para unidades de saúde. O referencial avalia a edificação quanto à localização e transporte; terreno sustentável; eficiência hídrica; energia e atmosfera; materiais e recursos; qualidade do ambiente interno; inovação; prioridade regional e planejamento de projeto integrado. Cada dimensão de análise apresenta pré-requisitos e recomendações, pontuados como créditos (GBC, 2022).

O *International WELL Building Institute* (IWBI) lançou a certificação WELL em 2014, com o intuito de prover um sistema de qualidade de edificações direcionado para o bem-estar dos seres humanos. Com isso, o referencial WEEL inclui requisitos mais voltados para a saúde do ocupante, em comparação com os referenciais de certificações que priorizam o escopo de projeto sustentável: ar; água; nutrição; iluminação; movimento; conforto térmico; mente som; materiais; comunidade; e inovação (IWBI, 2020).

MÉTODO

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. A primeira contemplou a identificação e seleção de indicadores de bem-estar para a aplicação em um estudo de caso, a partir de revisão da literatura. A segunda consistiu na aplicação dos indicadores em um estudo de caso. Por fim, a última etapa apresentou propostas para aprimorar a aplicabilidade dos indicadores estudados.

Como o estudo de caso é um edifício hospitalar, foi necessária a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), através da Plataforma Brasil, e da Rede Pesquisa da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). A anuência da Gerência de Ensino e Pesquisa da EBSEH, para o desenvolvimento da pesquisa, foi comunicada em maio de 2022, com a condicionante de aprovação pelo CEP. A aprovação final dos comitês de ética ocorreu em setembro de 2022, por meio do Parecer Consubstanciado CEP 5.634.946. Esta aprovação permitiu o acesso às plantas da edificação do estudo de caso e a realização de visitas *in loco*. A seguir são apresentados os procedimentos metodológicos de cada etapa da pesquisa.

SELEÇÃO DOS INDICADORES

A primeira etapa da pesquisa levantou, a partir da leitura dos textos da RDC 50/2002, da CA/PNH e dos referenciais técnicos das certificações estudadas, os conteúdos que podem ser relacionados aos componentes da TDS e à iluminação natural. Para a análise dos critérios AQUA-HQE foi consultado o Referencial de Certificação Edifícios do Setor de Serviços – Organizações de Saúde, publicado em 2011 (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2011). Os critérios LEED foram reconhecidos a partir dos requisitos para unidades de saúde do Referencial LEED v.4 para Projeto e Construção de Edifícios, de 2014 (BD+ C: Unidades de saúde) e das atualizações da versão 4.1, de 2021. (USGBC, 2014; 2021). Os critérios WELL foram identificados por meio da versão v2 do referencial, de 2020 (IWBI, 2020).

Os indicadores identificados para os componentes da TDS e para iluminação natural foram comparados quanto à sua representatividade, recebendo uma pontuação segundo as fontes em que foram abordados. Por possuir força de lei, a RDC 50/2002 foi considerada com peso 2. As demais fontes consultadas receberam peso 1. Para cada indicador a pontuação poderia variar de 1 a 6 pontos. Os valores foram ranqueados e aqueles com pontuação mais elevada para cada componente na TDS ou da iluminação natural foram selecionados para a aplicação no Estudo de Caso. No caso de empate, os indicadores com maior pontuação foram aplicados.

APLICAÇÃO DOS INDICADORES

Os indicadores de bem-estar relacionados à TDS e à iluminação natural selecionados na etapa anterior foram analisados em um EAS situado em Belo Horizonte, MG (Latitude 19° 55' Sul e Longitude 43° 56'). O estudo de caso foi realizado no Hospital São Vicente de Paulo, que integra o complexo hospitalar universitário do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (Figura 1). Trata-se de um hospital geral de ensino, integrado ao SUS e incorporado à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) desde a criação desta, em 2011.

O edifício principal, com cerca de 44.000 m², possui 11 andares. A edificação abriga unidade de urgência; internação; terapia intensiva; centro cirúrgico; apoio ao diagnóstico e administração, possuindo capacidade instalada para 504 leitos. Destes leitos, 18 ocupam o Centro de Terapia Intensiva do Adulto. A edificação é dividida em alas, identificadas por suas orientações geográficas. O CTI de Adultos, localizado na Ala Leste do 3º pavimento, foi a unidade definida para a análise dos indicadores específicos para ambientes (Figura 2). Indicadores mais gerais, como áreas de convivência, foram aplicados à edificação como um todo.



Figura 1. Complexo do Hospital das Clínicas
Fonte: Adaptado de MENDES (2023)

Figura 2. CTI de Adultos na edificação
Fonte: Autoras (2023)

O atendimento aos requisitos dos indicadores de “senso de controle” e de “apoio social” foi analisado a partir do levantamento arquitetônico e dos dados obtidos em visita técnica. Para tanto, nas plantas da edificação, foram verificadas a existência, a área disponível, a interligação

com áreas externas e a localização do CTI de Adultos, dos ambientes de uso restrito aos funcionários para os intervalos das jornadas de trabalho e dos ambientes relacionados aos visitantes. Durante a visita, foi realizado levantamento fotográfico das áreas físicas dos ambientes selecionados e foram observados o mobiliário disponível, a presença de luminárias de leito e os circuitos de acionamento de luminárias, nos ambientes de internação.

As “distrações positivas” e a “iluminação natural” foram analisadas por simulações computacionais. A volumetria da edificação foi desenvolvida com o uso do *software* Archicad e exportada para o *software* Rhinoceros 6.0, onde foram feitas as simulações com o uso do *plugin* *ClimateStudio*. Este *plugin*, lançado em 2020, segue padrões da norma europeia EN 17.037:2018 e dos sistemas de classificação BREEAM e LEED. As simulações foram efetuadas a partir do arquivo climático de Belo Horizonte, disponível na plataforma *Climate One Building*: “BRA_MG_Belo.Horizonte-Pampulha-Andrade.AP.835830_TMYx.2004-2018”.

Além da edificação em estudo, foram modeladas as edificações, vias e árvores do entorno situadas a um raio de 100 m das fachadas da Ala Leste. As simulações consideraram os métodos EN17.037:2018 e LEED v. 4.1, para as vistas, e EN17.037:2018 e LM-83-12 para a iluminação natural. Foram efetuadas simulações para os ambientes onde uma mesma pessoa permanece por mais de uma hora ininterrupta: quartos de isolamento respiratório; áreas coletivas de leitos; quartos de plantão; salas administrativas; sala de prescrição e sala de entrevistas. Os demais ambientes foram considerados de uso transitório. A Tabela 1 exhibe as propriedades ópticas dos materiais de refletividade visível (Rvis) e de transmissividade visível (Tvis), considerados para a simulação computacional.

Tabela 1. Propriedades ópticas dos materiais

Fonte:
Autoras (2023)

Superfícies	Material	Nome (<i>ClimateStudio</i>)	Rvis %	Tvis %	Ambientes
Paredes internas	Pintura cor pérola	<i>Beige Painted Wall</i>	68,1	0,0	Todos, exceto Sala administrativa 3
	Pintura cor azul claro	<i>Dupont White Blue 108</i>	71,3	0,0	Sala administrativa 3
	Pintura cor verde claro	<i>Dupont Pale Green 48</i>	61,9	0,0	Sala administrativa 2
	Fórmica branca	<i>Macbeth White</i>	91,7	0,0	Áreas coletivas de leitos
Divisórias	Divisória	<i>Dupont Desaturated Yellow 104</i>	56,4	0,0	Áreas coletivas de leitos
Piso	Granilite cinza	<i>Dark Grey Stone Tiles</i>	25,2	0,0	Todos
Forro	Pintura cor branca	<i>White Painted Room Ceiling</i>	82,2	0,0	Todos
Vidro comum	Vidro incolor	<i>Clear</i>	-	87,7	Todos
Esquadria	Alumínio	<i>Grey Aluminium Window Frame</i>	43,3	0,0	Todos
<i>Brisas</i>	Alumínio	<i>Grey Aluminium Facade</i>	37,2	0,0	Salas administrativas 1 e 2; Quartos de isolamento; Áreas coletivas de leitos

A configuração da malha do plano de referência adotou 60 cm de distância entre pontos e afastamento das paredes de 30 cm. As simulações de disponibilidade de luz do dia consideraram a malha de pontos a 75 cm do piso e as simulações das vistas, a 120 cm do piso, conforme proposto pela NBR 15.215 (ABNT, 2022).

PROPOSTAS

Nesta etapa da pesquisa, os indicadores de bem-estar foram retomados, considerando-se que esses exibiram requisitos insuficientes para a análise de atendimento durante a aplicação no estudo de caso. Com base nos requisitos e critérios de avaliação presentes nos referenciais técnicos das certificações estudadas, foram apresentadas propostas (não experimentadas) para a inclusão de parâmetros que possam contribuir para uma melhor avaliação dos indicadores. Esta etapa também contemplou propostas para uma futura revisão da RDC 50/2002, para a inclusão de métricas ou parâmetros para a promoção do bem-estar.

RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados de cada etapa da pesquisa.

SELEÇÃO DOS INDICADORES

Foram reconhecidos indicadores que são ambientes previstos na RDC 50/2002, que cooperam para a redução do estresse dos usuários, e indicadores que são elementos do ambiente construído capazes de produzir diferentes sensações para os usuários da edificação. Ao todo foram identificados 22 indicadores: 7 para o senso de controle; 4 para o apoio social; 7 para distrações positivas e 4 para iluminação natural.

A privacidade dos pacientes e a existência de áreas de estar e copas para funcionários foram identificados como indicadores de bem-estar comuns aos textos da RDC 50/2002 e da CA/PNH. A RDC 50/2002 ainda contribuiu para a necessidade de verificação da existência de quartos de plantão, como indicador de bem-estar para funcionários. Outro indicador reconhecido nesta resolução foi o controle de iluminação artificial, também presente nos textos dos referenciais técnicos de todas as certificações estudadas. Pela leitura dos referenciais técnicos também foi possível identificar os indicadores: controle da ventilação para conforto olfativo (AQUA-HQE); controle individual do conforto térmico (LEED e WELL); áreas de descanso para funcionários (LEED e WELL); e acessibilidade a jardins externos (AQUA-HQE, LEED e WELL). Observa-se que copas, salas de estar e áreas de descanso representam espaços para funcionários utilizarem em pausas rápidas, durante o período de trabalho, podendo estes ser englobados em um único indicador de bem-estar.

A existência de áreas ou jardins de convivência é um indicador de bem-estar associado ao apoio social que é abordado pela CA/PNH e pelos referenciais técnicos de todas as certificações estudadas. Este indicador abrange todos os usuários de EAS. A importância do conforto e do acolhimento para os visitantes e acompanhantes é reforçada por outros três indicadores reconhecidos na RDC 50/2002 e na CA/PNH: salas de espera confortáveis, acomodações para pernoite de acompanhantes e salas de entrevistas, em Centros de Terapia Intensiva.

Para as distrações positivas, o contato com a natureza, através da vista de janelas, é o principal foco das certificações estudadas, sendo que o indicador “vistas de qualidade” está presente em todos os referenciais técnicos consultados. A certificação LEED v.4.1 possui requisitos mais específicos, avaliando a qualidade das vistas quanto ao contexto e à desobstrução em pelo menos 75% da área de piso regularmente ocupada. A RDC 50/2002, ao definir um distanciamento mínimo para janelas de ambientes de permanência prolongada, cria uma relação com a qualidade das vistas. A CA/PNH e o referencial WELL contemplam outros cinco indicadores de bem-estar que podem ser relacionados às distrações positivas: sinestesia, morfologia, cor, arte e sons. O referencial WELL inclui o indicador de bem-estar “*design* para a conexão com a natureza”, a partir da inclusão de plantas e água em ambientes internos.

A disponibilidade de iluminação natural é abordada em todas as referências consultadas. As publicações do Ministério da Saúde apresentam em comum o indicador “disponibilidade de luz do dia”. A RDC 50/2002 estabelece os ambientes onde este indicador é obrigatório, mas não apresenta métricas para a avaliação do atendimento. Este indicador está presente nos referenciais técnicos das três certificações estudadas, sendo a simulação computacional incentivada pelos referenciais LEED e WELL. A análise do LEED é baseada na IES LM-83-12, considerando como área mínima 75% do piso para um sDA_{300/50%}. A pontuação é superior quando o requisito é atendido para 90% da área de piso para este mesmo sDA. Já o referencial WELL oferece mais opções de avaliação, considerando os requisitos da IES LM-83-12, ou da EN 17.037:2018. O indicador “controle de ofuscamento” está presente nas certificações LEED e AQUA-HQE, mas não está previsto nas publicações do Ministério da Saúde. O indicador de bem-estar “estratégias do projeto” foi reconhecido somente no referencial WELL. Por fim, a inclusão de “iluminação circadiana” está prevista no conteúdo da CA/PNH e no referencial WELL.

A Tabela 2 exibe os resultados da seleção dos indicadores de bem-estar humano, para o estudo de caso. A primeira coluna da tabela apresenta os componentes da TDS (senso de controle; apoio social e distrações positivas) e a iluminação natural. Os indicadores reconhecidos na revisão de literatura estão listados na segunda coluna. As seis colunas seguintes mostram em quais das referências consultadas os indicadores foram abordados. A coluna “total” exibe a pontuação obtida pelo indicador, com base no peso dado para o material consultado. A última coluna apresenta quais indicadores foram selecionados para o estudo de caso.

Tabela 2. Seleção dos indicadores para o estudo de caso

Fonte: Autoras (2023)

Componentes TDS e DBE	Indicadores	Regulamentação/ Cartilha/ Referenciais Técnicos						Indicadores a serem avaliados
		RDC 50/2002	CA/PNH	AQUA - HQE	LEED	WELL	Total	
Senso de controle	Controle individual da iluminação artificial	x x		x	x	x	5	sim
	Controle da ventilação pelo usuário			x			1	/
	Controle individual do conforto térmico				x	x	2	/
	Áreas de estar/descanso/copa	x x	x		x	x	5	sim
	Quartos de plantão	x x					2	/
	Privacidade	x x	x				3	/
	Jardins acessíveis			x	x	x	3	/
Apoio Social	Áreas ou jardins para convivência		x	x	x	x	4	sim
	Áreas de espera confortáveis	x x	x				3	/
	Acomodações para pernoite	x x	x				3	/
	Sala de entrevistas para acompanhantes	x x	x				3	/
Distrações positivas	Vistas de qualidade	x x		x	x	x	5	sim
	Design para conexão com a natureza					x	1	/
	Morfologia		x			x	2	/
	Sinestesia		x			x	2	/
	Arte		x			x	2	/
	Cor		x			x	2	/
	Som		x			x	2	/
Iluminação natural	Disponibilidade da luz do dia	x x	x	x	x	x	6	sim
	Ofuscamento			x	x		2	/
	Estratégias de design					x	1	/
	Iluminação circadiana		x			x	2	/

Foram selecionados para aplicação no estudo de caso os indicadores: “controle individual da iluminação artificial”; presença de “áreas e estar/descanso/copa”; presença de “áreas ou jardins para convivência”; “vistas de qualidade” e análise de “disponibilidade da luz do dia”.

APLICAÇÃO DOS INDICADORES

Os indicadores selecionados para aplicação no estudo de caso são apresentados a seguir, separadamente, para cada componente da TDS e para a iluminação natural.

Senso de controle

A aplicabilidade do indicador “controle individual de iluminação artificial” foi analisada na visita técnica ao CTI de adultos. Foi constatado que todos os leitos de CTI possuem iluminação de exame no teto com circuito individualizado, além de iluminação individual de cabeceira (Figura 3). Este indicador está presente na RDC 50/2002 e pode ser considerado como de fácil interpretação e atendimento. Não foram identificadas barreiras para o alcance do bem-estar relacionadas à aplicabilidade deste indicador, que foi considerado com atendimento integral.

Quanto ao indicador “áreas de estar/descanso/copa”, foi observado que o CTI apresenta uma copa exclusiva para os funcionários da unidade (Figura 4). Porém, não foi identificada na planta arquitetônica, ou durante a visita à edificação, a existência de área de estar para os funcionários. Embora o CTI apresente quartos de plantão, entende-se pela RDC 50/2002, e pela descrição presente nos referenciais das certificações, que se tratam de ambientes com propósitos distintos. Este indicador obteve atendimento parcial, devido à existência da copa. Porém, inexistem parâmetros para avaliar a qualidade deste ambiente, além da área física mínima. Trata-se de um indicador que precisa ser trabalhado, para uma avaliação mais precisa.



Figura 3. Luminárias individualizadas para os leitos de CTI

Fonte: MENDES (2023)



Figura 4. Copa para funcionários. Nota-se a ausência de espaço para a interação entre os usuários

Fonte: MENDES (2023)

Durante a visita técnica foi informado pelos gestores da edificação que há o interesse na realização de melhorias na área física da edificação, para o bem-estar dos funcionários.

Apoio social

A edificação não dispõe de jardins próprios acessíveis aos usuários, porém como a edificação faz parte de um Campus universitário existem pequenas áreas externas com bancos e canteiros, localizadas nas rotas de pedestres, entre as edificações do complexo hospitalar. Por não haver delimitação física entre a área do terreno do hospital e a área do Campus Saúde da universidade, o acesso direto aos espaços externos é considerado inviável, especialmente para pacientes. As poucas áreas identificadas no campus possuem vegetação escassa, e os poucos bancos estão dispostos em posições que não facilitam a interação social.

Este indicador foi considerado com atendimento parcial devido à presença de uma capela, localizada no 7º pavimento da edificação (Figura 5).

Figura 5. Capela, tida como ambiente de apoio social
Fonte: Autoras (2023)



Esta capela foi identificada como a única área de convivência aberta a todos os usuários da edificação e durante a visita foi informado que se trata de um ambiente bastante frequentado.

Distrações positivas

Os resultados das simulações computacionais relativas às vistas de qualidade do CTI de Adultos são exibidos em plantas, com manchas representativas da qualidade de visão alcançada por sensor no plano de referência (Tabelas 3 e 4), considerando, respectivamente, a metodologia da EN17.037:2018 e do LEED v.4.1. A primeira coluna de cada tabela indica os nomes dos ambientes analisados e a última, os ambientes que atingiram os requisitos.

Na Tabela 3, que expõe o resultado da simulação pela EN 17.037:2018, os percentuais de área de piso que atendem aos três requisitos são exibidos segundo os quatro níveis de conformidade: não atende (N/A); mínimo; médio e alto. O nível geral de conformidade, por ambiente, considera a pior categoria alcançada dentre os três requisitos. Para a análise, considerou-se que o atendimento à métrica ocorre quando pelo menos 75% da área do ambiente atende, pelo menos, ao requisito mínimo para cada um dos 3 critérios.



Tabela 3. Vistas de qualidade: classificação de acordo com os critérios EN17.037:2018.

Fonte: Adaptado de MENDES (2023)

Ambiente	Ângulo horizontal				Distância				Camadas			Vistas de qualidade					
	N/A (%)	Mínimo (%)	Médio (%)	Alto (%)	N/A (%)	Mínimo (%)	Médio (%)	Alto (%)	N/A (%)	Mínimo (%)	Médio (%)	Alto (%)	N/A (%)	Mínimo (%)		Médio (%)	Alto (%)
Isolamento Leito1	0	0	41	59	100	0	0	0	0	46	54	0	100	0	0	0	
Isolamento Leito 2	0	0	44	56	100	0	0	0	0	49	51	0	100	0	0	0	
Leitos 3 - 6	16	9	16	59	94	3	3	0	9	62	29	0	97	3	0	0	
Leitos 7-10	18	7	17	58	96	4	0	0	9	63	28	0	97	3	0	0	
Leitos 11-14	15	9	16	60	93	4	3	0	9	71	20	0	97	3	0	0	
Leitos 15-18	18	7	17	58	84	15	1	0	8	79	13	0	91	9	0	0	
Quarto de plantão 1	0	12	55	33	45	0	12	43	0	0	100	0	45	12	43	0	
Quarto de plantão 2	0	0	25	75	100	0	0	0	0	0	100	0	100	0	0	0	
Quarto de plantão 3	0	12	54	34	11	2	44	43	0	0	100	0	12	13	75	0	Sim
Sala adm. 1	0	39	34	27	83	17	0	0	0	66	34	0	83	17	0	0	
Sala adm. 2	0	42	32	27	80	20	0	0	0	61	39	0	80	20	0	0	
Sala adm. 3	0	0	39	61	83	0	14	3	0	0	100	0	83	0	17	0	
Sala de entrevistas	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	
Prescrição	25	22	3	50	100	0	0	0	34	66	0	0	100	0	0	0	
Geral													87	5	8	0	13%

Legenda: Sim (blue), Atende (red), Não atende (N/A) (grey)

Dos 14 ambientes analisados, apenas o Quarto de plantão 3 atendeu ao exigido, de acordo com os parâmetros colocados pela norma europeia. O atendimento por apenas um ambiente é considerado baixo, dada a existência de janelas diretas para o meio externo em 12 dos 14 ambientes. Para reconhecer a qualidade da vista, a partir de um determinado ponto de observação, a EN 17.037:2018 é, portanto, mais restritiva ao determinar que, para uma vista ter qualidade, seus três requisitos devem ser atendidos. O ângulo de visão horizontal, a partir da posição do usuário, foi o único requisito que obteve percentual de área do piso com nível de conformidade alto, tendo sido reconhecido em 13 dos 14 ambientes analisados. A presença das diferentes camadas de visualização foi identificada para 12 ambientes. Foi observado o atendimento da distância mínima de visualização externa de 6 metros apenas em um ambiente. Isto ocorreu porque a simulação computacional contabilizou os brises no requisito. Devido ao baixo percentual de atendimento a esse requisito, o resultado geral indicou que somente em 13% da área do piso é possível ter vistas de qualidade.

caso, pôde-se verificar que, embora as divisórias entre leitos colaborem para a privacidade dos pacientes, as mesmas prejudicam o acesso à vista para o meio externo (Figura 9).



Figura 6. Ausência de vista de qualidade na Sala de entrevistas

Figura 7. Vista do quarto de plantão

Fonte:
MENDES (2023)



Figura 8. Vista do quarto de isolamento

Figura 9. Divisória entre leitos

Fonte:
MENDES (2023)

Este é um indicador de bem-estar diretamente associado ao entorno e à própria arquitetura da edificação, sobretudo quanto às dimensões e posicionamento das aberturas para o meio externo. Observa-se que a definição dos materiais e o desenho das esquadrias, também são relevantes para este indicador. Tais definições devem ser estudadas nas fases que antecedem a construção das edificações. As barreiras para alcance do bem-estar, relacionadas a este indicador, podem ser associadas às etapas de definição da localização dos empreendimentos e de elaboração dos projetos das edificações.

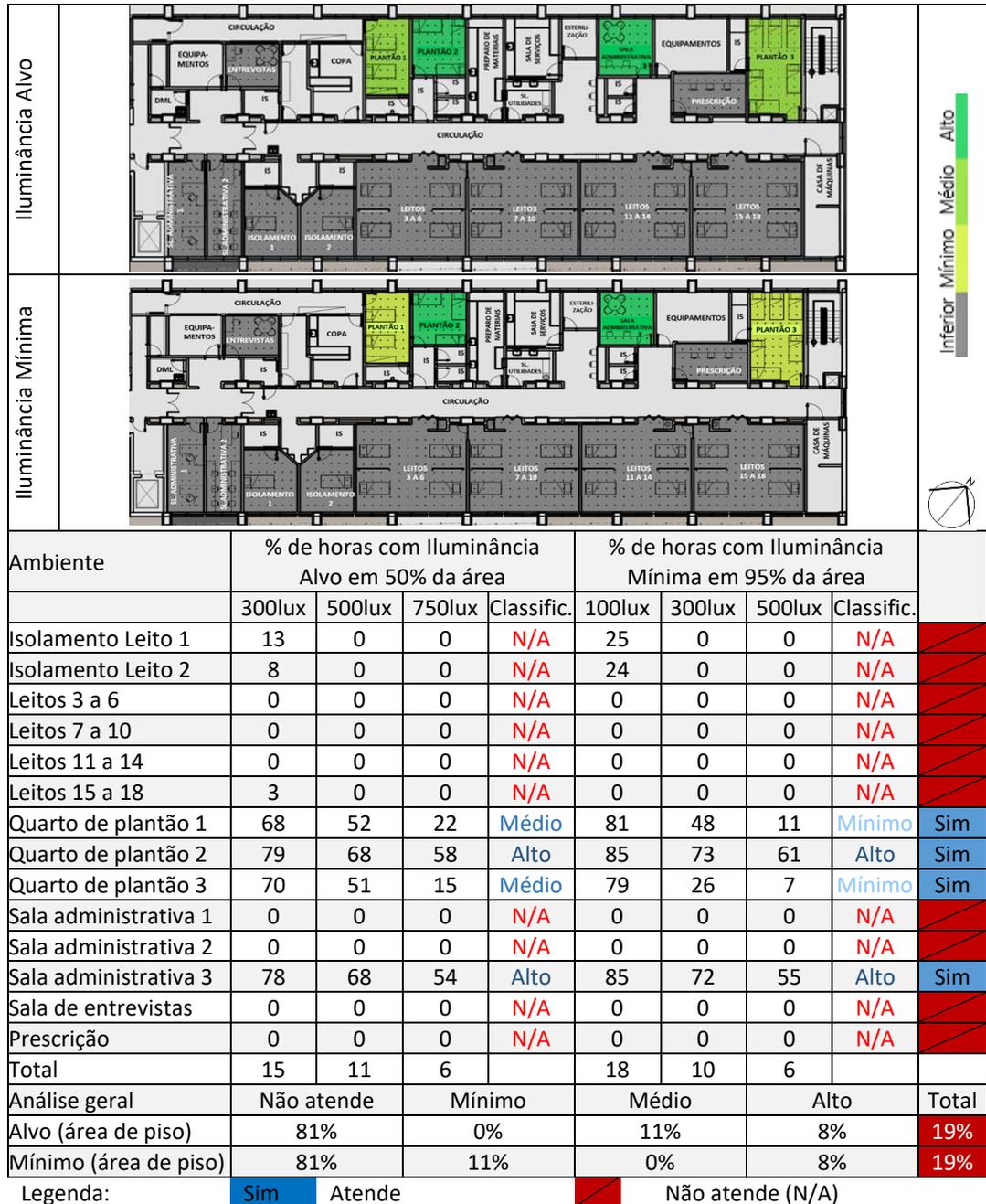
Disponibilidade de luz do dia

A Tabela 5 exibe os resultados da aplicação do indicador de bem-estar “disponibilidade de luz do dia”, no CTI de adultos, para o método da EN 17.037:2018. Conforme apresentado na Revisão de Literatura, pelo método europeu, as horas com luz natural são definidas como as 4380 horas com os maiores valores de iluminância horizontal difusa do arquivo climático utilizado (12h/dia). As frações de áreas mínimas a serem atendidas com iluminância de 300lux em 50% das horas analisadas são 50%. O método europeu ainda exige, simultaneamente, uma iluminância alvo mínima de 100lux em 95% da área, em 50% do tempo.

Na Tabela 5, as plantas com manchas de cores representam as métricas avaliadas no plano de referência. Na simulação pela EN 17.037:2018, os resultados são apresentados para cada ambiente em fração de horas de luz do dia em que a “iluminância alvo” em 50% da área do piso e a “iluminância mínima” em 95% da área do piso são atendidas para 3 classificações (300, 500 ou 750lux e 100, 300 e 500lux, indicando respectivamente os níveis mínimo, médio e alto). As 2 últimas linhas da tabela exibem o resultado geral do espaço avaliado, em fração de área de piso para cada classificação.

Tabela 5. Disponibilidade de luz do dia: critérios EN17.037:2018

Fonte: Adaptado de MENDES (2023)



Por outro lado, o método norte-americano avalia a autonomia espacial de luz do dia em 10 horas diárias. Ressalta-se também a diferença entre as frações de áreas mínimas a serem atendidas com iluminância de 300lux em 50% das horas analisadas: a LM-83-12 considera como adequada uma autonomia de luz que atinja a pelo menos 55% da área do piso e como preferível 75% da área do piso.

O *ClimateStudio* representa os resultados obtidos, por ambiente, de formas distintas para os dois métodos estudados. Pelo método da LM-83-12, os resultados da simulação são exibidos somente em fração de área de piso. Os pontos iluminados apresentados na Tabela 6 são aqueles que atendem à iluminância alvo (300lux) em 50% das horas e que apresentam uma área inferior a 10% para ASE_{1000,250}.

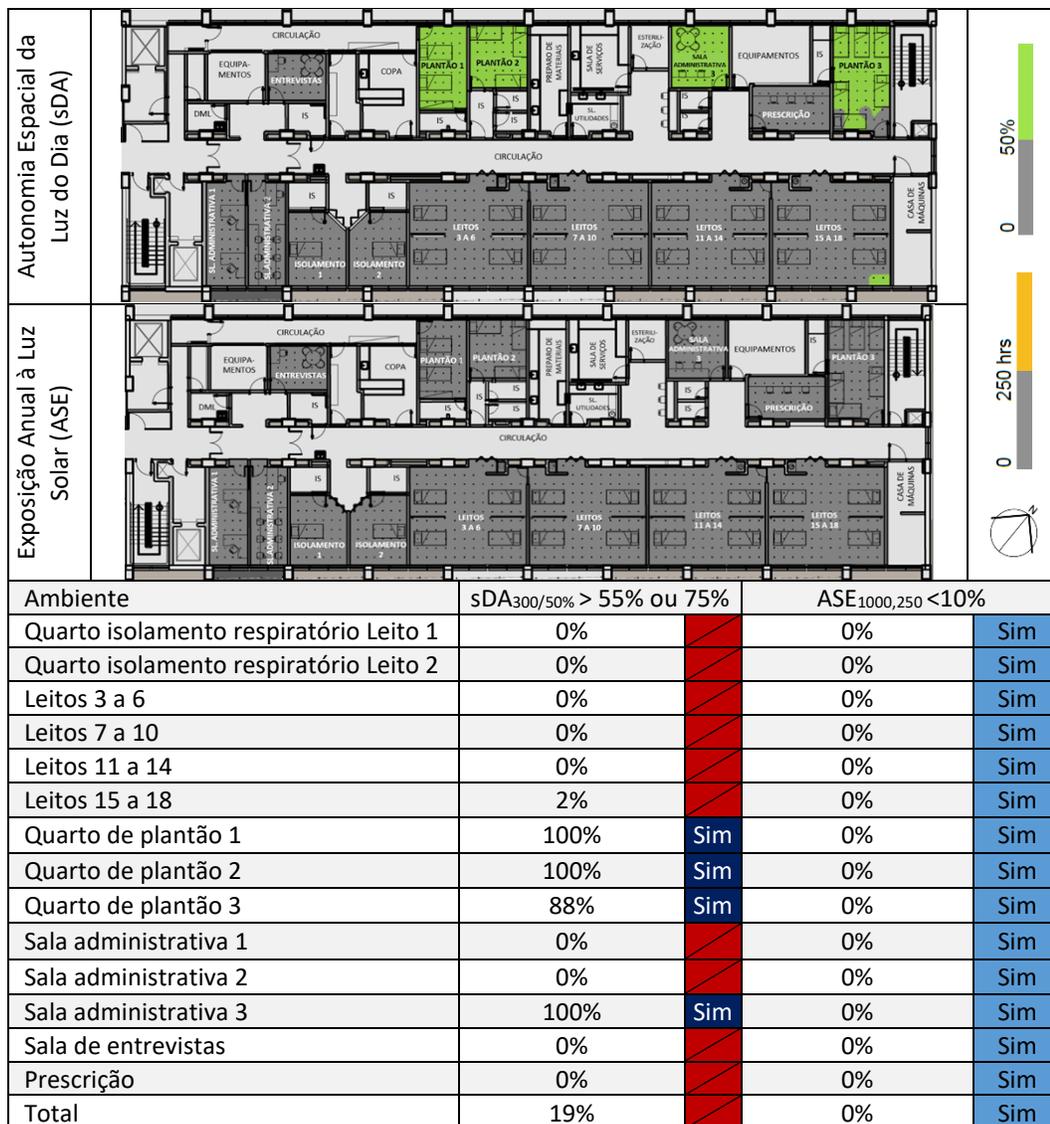


Tabela 6. Disponibilidade de luz do dia para o CTI de Adultos: critérios IES LM-83-12.

Fonte: Adaptado de MENDES (2023)

Legenda: Sim Preferível (sDA) Sim Atende / Não atende (N/A)

Verifica-se pelas tabelas 5 e 6 que, apesar dos métodos apresentarem requisitos distintos, os resultados foram convergentes. A disponibilidade de luz do dia geral do CTI foi tida como insatisfatória pelos dois métodos, sendo que por nenhum dos 2 sistemas de classificação foram atendidos os requisitos para desempenho mínimo, considerando a necessidade de um atendimento em 50% ou em 55% da área total analisada. Para a maioria dos ambientes não foi alcançada iluminância alvo mínima de 300 lux em 50% do tempo. Para os ambientes voltados para a fachada sudeste, o resultado insatisfatório pode ser associado, além da orientação da fachada, ao sombreamento das árvores do entorno e à projeção do pavimento superior, que avança 3 metros em relação ao 3º pavimento. Somente os quartos de plantão e a sala administrativa 3 obtiveram autonomia de luz do dia para a iluminância alvo de 300 lux em mais da metade do espaço, para metade das horas consideradas nas avaliações. Quanto à exposição anual à luz solar (ASE), nenhum ambiente apresentou áreas em desconforto visual pela incidência de luz solar. Tal fato se deve, como esperado, pela existência de sombreamento externo em todos os ambientes, seja pela presença de brises, seja pela presença de árvores.

O indicador “disponibilidade de luz do dia” foi considerado como tendo um método claro para avaliação, com métricas bem definidas. A barreira associada a este indicador também se refere

à própria arquitetura da edificação e ao seu entorno. A adequada localização de ambientes que necessitam de luz do dia e o apropriado dimensionamento e orientação das aberturas são fundamentais para o atendimento ao indicador. A definição do *layout*, sobretudo de elementos fixos, pode facilitar ou prejudicar o acesso à luz do dia.

Resultado geral da aplicação dos indicadores

No Quadro 1, apresentam-se os resultados gerais. Os indicadores de bem-estar passíveis de serem avaliados por mais de um método foram considerados atendidos, quando cumpriram com os requisitos de pelo menos um dos métodos de avaliação estudados.

Quadro 1. Resultado geral da aplicação dos indicadores

Fonte: Autoras (2023)

Componentes TDS e DBE	Indicador de bem-estar	Nível de atendimento
Senso de controle	Controle individual iluminação artificial	Atende
	Áreas de estar/descanso/copa	Atende Parcialmente
Apoio social	Áreas ou jardins para convivência	Atende Parcialmente
Distrações positivas	Vistas de qualidade	Atende
Iluminação natural	Disponibilidade da luz do dia	Não atende

Conforme exibido, os indicadores de bem-estar “controle individual da iluminação artificial” e “vistas de qualidade”, pelo método LEED v.4.1, atenderam integralmente aos requisitos, representando 40% dos indicadores analisados. Já os indicadores “presença de áreas de estar/descanso/copa” e “presença de áreas ou jardins de convivência” atenderam parcialmente, representando, também, 40% do total de indicadores analisados. Por fim, o indicador de bem-estar “disponibilidade de luz do dia” não atendeu aos requisitos dos métodos de análise utilizados, representando 20% dos indicadores analisados.

PROPOSTAS

O indicador “áreas de estar/descanso/copa” apresenta limitações que dificultam a análise precisa para a avaliação quanto aos seus propósitos. Para a análise mais objetiva de indicadores referentes a ambientes físicos, é recomendada a indicação, nos referências e nas normas, de um mobiliário mínimo apropriado para a finalidade de cada um desses ambientes. Também se propõe que sejam elaboradas listas com requisitos passíveis de serem quantificados, com definição de um número mínimo de elementos a serem reconhecidos nos ambientes. Esta lista poderia englobar outros indicadores de bem-estar como aqueles associados às distrações positivas: morfologia; sinestesia; arte; cor; som; vistas de qualidade; elementos da natureza ou outros. O atendimento ao conjunto ou a uma parcela destes requisitos definiria o nível de atendimento ao indicador.

Os critérios colocados pelos indicadores “vista de qualidade” e “disponibilidade de luz do dia” foram considerados de difícil atendimento. É proposto que uma futura revisão da RDC 50/2002 inclua a exigência, não apenas do atendimento das iluminâncias mínimas por ambiente quanto à iluminação artificial (nas normas aparece como atendimento à NBR 5413:1992, que deve ser substituída pela NBR 8995-1:2013), mas também àquelas recomendações da norma de iluminação natural (NBR15.215). Esta norma não foi analisada porque encontrava-se em fase de discussão junto ao CB002 da ABNT, durante o desenvolvimento do presente trabalho.

CONCLUSÃO

A situação de pandemia, em decorrência da COVID-19, reforçou a relevância da qualidade das edificações de EAS na promoção do bem-estar humano. Qualidade esta, que deve ultrapassar o atendimento de exigências normativas. Ao considerar a relevância do alcance do bem-estar, e da conseqüente redução do estresse para todos os usuários destes estabelecimentos, o objetivo

geral desta pesquisa foi analisar a aplicação de indicadores relativos a fatores humanos em um hospital, a partir de teorias consolidadas sobre o tema.

A partir de diferentes fontes de consulta, a pesquisa identificou 22 indicadores de bem-estar humano para edificações de EAS. Destes, 5 foram selecionados para análise de aplicabilidade junto a um estudo de caso, que atendeu plenamente a 40% dos indicadores selecionados, parcialmente a 40% e não atendeu a 20%.

Ambos os indicadores de bem-estar atendidos plenamente (controle da iluminação artificial por leito e vistas de qualidade) foram identificados em 5 dos 6 materiais consultados. A alta pontuação obtida por estes indicadores, no critério de seleção, reforça o quão são relevantes, conforme introduzido por Ulrich (1991). Destaca-se que a relevância da existência do controle da iluminação artificial por leito, tanto para o conforto dos pacientes, quanto para o bom desempenho das equipes assistenciais, já havia sido reconhecida na pesquisa de Davis *et al.* (2020).

Cabe ressaltar a subjetividade do atendimento parcial ao indicador de “áreas ou jardins de convivência”. A capela é um ambiente de convivência associado ao Cristianismo, podendo não ser interessante para uma parcela dos ocupantes da edificação, e ser de extrema importância para outros. A revisão de literatura mostrou que a presença de jardins acessíveis é fortemente indicada pela Teoria de *Design* de Suporte. Logo, os jardins deveriam ganhar maior prioridade em ambientes hospitalares, já que sua existência pode ser associada a mais de um indicador de bem-estar, seja como ambiente acessível para restauração, ou como ambiente de convivência, favorável para todos os usuários. Da mesma forma, foi observado que também deve ser dada maior relevância para espaços destinados ao bem-estar de funcionários, de modo geral.

Embora a iluminação natural seja reconhecida como benéfica em todas as fontes consultadas, este foi o único indicador que não atendeu aos requisitos da avaliação. O não atendimento ficou evidente principalmente nos ambientes com leitos, o que reforça a relevância do projeto arquitetônico para localização favorável de recintos que demandam iluminação natural, bem como para o apropriado dimensionamento e orientação das aberturas.

Com esta pesquisa, foi possível observar que os referenciais técnicos das certificações apresentam parâmetros de interesse para serem usados como referência, mesmo para projetistas ou empreendedores que não almejem investir na obtenção dos selos de qualidade. Justamente para diferenciar as edificações certificadas, os referenciais técnicos extrapolam as exigências normativas. Já os requisitos obrigatórios da RDC 50/2002 devem ser atendidos por todas as edificações de EAS.

Para empreendimentos que buscam certificação, diferentes métodos de avaliação podem apresentar resultados distintos. Assim, cabe aos empreendedores avaliar o método mais adequado para cada edificação. No estudo de caso, considerou-se, por exemplo, que os critérios LEED são mais convenientes para a avaliação das vistas.

A pesquisa mostrou a importância de programas de necessidades para edificações de EAS que excedam as exigências da RDC 50/2002. Por fim, é reconhecida a relevância de atualizar os parâmetros e de identificar novos indicadores de bem-estar humano para edificações de EAS.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Hospital das Clínicas da UFMG, à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq 302771/2020-5), pelo apoio recebido para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Referências Bibliográficas

- ACOSTA, I; LESLIE, R. P; FIGUEIRÓ, M.G. Analysis of circadian stimulus allowed by daylighting in hospital rooms. **Lighting Research and Technology**, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/1477153515592948>.
- ANDRADE, C. C.; DEVLIN, A. S.; PEREIRA, C. R.; LIMA, M. L. Do the hospital rooms make a difference for patients' stress? A multilevel analysis of the role of perceived control, positive distraction, and social support. **Journal of Environmental Psychology**, v. 53, p. 63-72, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.06.008>Get rights and content.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto de Revisão ABNT NBR 15.215: Iluminação natural, Parte 3: Procedimentos para avaliação da luz do dia em ambientes internos. ABNT/CB-002, 2022.
- BAE, S.; ASOJO, A. O. Interior environments in long-term care units from the Theory of Supportive Design. **Health Environments Research & Design Journal**, p. 1-15, 2021. DOI: [10.1177/19375867211062847](https://doi.org/10.1177/19375867211062847).
- BITENCOURT, F. Conforto e desconforto na arquitetura para ambientes de saúde: o componente humano e os aspectos ambientais. In: BITENCOURT, F.; COSTEIRA, E. (org.). **Arquitetura e engenharia hospitalar: planejamento, projetos e perspectivas**. Rio de Janeiro: Rio Books, p. 73-100, 2014.
- BITENCOURT, F.; VILAS-BOAS, D.; SILVA, E. Arquitetura para emergências: experiências, vivências e reflexões. In: BITENCOURT, F.; VILAS-BOAS, D.; SILVA, E. (org.) **Arquitetura para emergências: experiências, vivências e reflexões**. Rio de Janeiro: Rio Books, p. 11-19, 2021.
- BOMMEL, W.V. **Interior lighting: fundamentals, technology and application**. Cham, Suíça: Springer, 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o regulamento para o planejamento, elaboração, avaliação e aprovação de projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. **Ambiência**. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. 2. ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010.
- CAMELO, G.H; CAIXETA, F.B.C.M; FABRÍCIO, M.M. Modelos de referência de projeto para edifícios de assistência à saúde: uma comparação entre documentos brasileiros (SOMASUS) e ingleses (HBN). **Cadernos PROARQ**, v. 29, 2017, p. 83-102.
- CARVALHO, A.P.A. O edifício doente e o edifício saudável. **Revista Sustinere**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, 2017, p. 135-152. DOI: <https://doi.org/10.12957/sustinere.2017.29214>.
- CASTRO, M.F.; MATEUS, R.; BRAGANÇA, L. Estratégia para a incorporação de impactos ambientais, sociais e económicos específicos num método de avaliação da sustentabilidade de edifícios de saúde. **Revista Hábitat Sustentable**, v. 6, n.1, 2016, p.27-37. DOI: <https://hdl.handle.net/1822/42406>.
- CAVALCANTE, F.L.N.F.; NEGREIROS, B.T.C.; MAIA, R.S.; MAIA, E.M.C. Depressão, ansiedade e estresse em profissionais da linha de frente da COVID-19. **Revista Portuguesa de Enfermagem e Saúde Mental**, Porto, n. 27, p. 1-15, 2022. DOI: <https://doi.org/10.19131/rpesm.321>.

- DAVIS, R. G.; MC CUNN, L. J.; WILKERSON, A.; SAFRANEK, S. Nurses' satisfaction with patient room lighting conditions: a study of nurses in four hospitals with difference in the environment of care. **HERD: Health Environments Research Design Journal**, v. 13, n. 3, p. 110-124, 2020. DOI: 10.1177/1937586719890940.
- DEL NORD, R.; MARINO, D.; PERETTI, G. L'umanizzazione degli spazi di cura: una ricerca svolta per il Ministero della Salute italiano. **TECHNE: Journal of Technology for Architecture & Environment**, v. 9, 2015, p. 224-229. DOI: <https://doi.org/10.13128/Techne-16127>.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION – CEN. **En 17.037: Daylight in buildings**. European Standards, 2018.
- FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Referencial técnico de certificação edifícios do setor de serviços Processo AQUA**: organizações de saúde. São Paulo: FCAV, 2011.
- GBC BRASIL. Certificação LEED. Disponível em: <https://www.gbcbrazil.org.br/certificacao/certificacao-leed/>. Acesso em jan. 2022.
- ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA – IESNA. **LM-83-12: Approved Method: IES Spatial Daylight Autonomy (sDA) and Annual Sunlight Exposure (ASE)**. New York, 2012.
- IWBI. INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE. **WELL v2: The next version of the WELL Building Standard**. 2020
- MEDEIROS, L. de. Arquitetura e privacidade em edifícios de atenção à saúde: considerações sobre pesquisa e projeto. **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**, v.4, n.2, p. 49-60, set. 2019. DOI: <https://doi.org/10.21680/2448-296X.2019v4n2ID18133>.
- MENDES, L.C. F. **Fatores humanos na arquitetura para a saúde**: indicadores e percepções. 2023. 164f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.
- NIGHTINGALE, F. **Notes on hospitals**. New York: Dover Publications, 2015.
- SALGADO, M. Arquitetura e sustentabilidade: Os “selos verdes”. In: MARTINS, B. **Arquitetura e urbanismo**: planejando e edificando espaços. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019, p. 107-118.
- TISSOT, J. T.; VERGARA, L. G. L.; ELY, V. H. M. B. Definição de atributos ambientais essenciais para a humanização em quartos de internação. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 541-551, jul./set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000300444>.
- USGBC. UNITED STATE GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED v4 Building design and construction**. 2014.
- USGBC. UNITED STATE GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED v4.1 Building design and construction**. 2021.
- ULRICH, R. S. Effects of interior design on wellness: Theory and recent scientific research. **Journal of Health Care Interior Design**, v. 3, 97-109, jan. 1991.
- ULRICH, R. S. Effects of gardens on health outcomes: theory and research. In: MARCUS, C.C.; BARNES, M. (org.). **Healing gardens**. New York: John Wiley & Sons, p. 27-86, 1999.
- ULRICH, R. S. Essay: Evidence-based health-care architecture. **The Lancet**, v. 368, p. 38-39, 2006. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69921-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69921-2).
- ULRICH, R.; QUAN, X.; ZIMRING, C.; JOSEPH, A.; CHOUDHARY, R. **The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity**. Concord, CA: The Center for Health Design. 2004.

Ludmila Cardoso Fagundes
Mendes
ludmilamendes@ufmg.br

Roberta Vieira Gonçalves de
Souza
robertavgs@ufmg.br