

Avaliação do Desempenho Luminoso em Unidade Básica de Saúde Porte 1 em Belo Horizonte

Daylighting Performance Evaluation in a Type-1 Primary Healthcare Unit in Belo Horizonte

Ana Beatriz Corrêa dos Santos, Mestranda, Universidade Federal de Minas Gerais

correa.abcs@gmail.com

Rafaela Fonseca, Mestranda, Universidade Federal de Minas Gerais

rafaelafonsecaarquitetura@gmail.com

Roberta Vieira Gonçalves de Souza, Doutora, Universidade Federal de Minas Gerais

robertavgs@ufmg.br

Número da sessão temática da submissão – [06]

Resumo

A qualidade da iluminação natural em ambientes de saúde é fundamental para o conforto visual e bem-estar de pacientes e profissionais. Assim, avaliou-se o desempenho luminoso do projeto modelo de Unidade Básica de Saúde (UBS) Porte 1 na cidade de Belo Horizonte - MG e em implantações com quatro diferentes orientações. Realizaram-se simulações computacionais, analisando as métricas com critérios estabelecidos pela NBR15215-3. Inicialmente buscou-se identificar os ambientes que não atendiam à norma no projeto original, classificados como ambientes críticos. Foram então propostas alterações nos dispositivos de sombreamento da edificação e replicadas em todas as implantações. Havendo ainda ambientes críticos, novas alterações nesses dispositivos foram aplicadas, desta vez, específicas para cada implantação. Ao fim, foi possível controlar a iluminação excessiva, mas ainda restaram ambientes com autonomia de luz insuficiente. Com este estudo espera-se contribuir com as análises para implantação do projeto em Belo Horizonte e áreas de clima similar.

Palavras-chave: Desempenho luminoso; NBR15215-3; Unidade básica de saúde

Abstract

Daylighting quality in healthcare environments is essential for visual comfort and well-being of both patients and staff. This study evaluated the daylight performance of a prototype Type-1 Primary Healthcare Unit, in Belo Horizonte, Brazil, considering four different building orientations. Simulations were conducted, and daylight metrics were assessed according to the criteria established by the Brazilian standard NBR 15215-3. Initially, spaces that did not comply with the standard in the original design were identified as critical. Modifications to the building's shading devices were then proposed and applied to all orientations. Where critical spaces persisted, additional orientation-specific

adjustments were implemented. Although excessive daylight was successfully controlled, some spaces continued to present insufficient daylight autonomy. This study aims to contribute to the evaluation of the project's implementation in Belo Horizonte and in regions with similar climatic conditions.

Keywords: Daylight performance; Brazilian Standard NBR15215-3; Primary healthcare unit

1. Introdução

A luz natural promove bem-estar físico e emocional em ambientes de saúde. Aborda-se a relação entre luz natural e saúde desde o século XIX, pela obra de Florence Nightingale (1863) em *Notes on Hospitals*, indicando o benefício de os quartos de recuperação possuírem uma janela. O estudo clássico de Ulrich (1984) reforça os efeitos positivos da luz natural e vista ao exterior na saúde de pessoas hospitalizadas. Atualmente, o termo “recuperação” aparece na literatura como o efeito da luz natural com mais publicações entre os anos 2000 e 2020, com projeção de crescimento (Freitas e Laranja, 2021).

A análise de dados hospitalares acumulados por 15 anos mostrou que os pacientes internados em leito próximo à janela tiveram menor estadia que aqueles no leito mais afastado (Park et al., 2018). A falta de conexão com a luz natural causa perda da noção de tempo em pacientes e compromete a qualidade do sono de pessoas internadas (Moure e Santos, 2023).

Nas equipes de saúde, a luz atua como elemento terapêutico e, quando corretamente dimensionada, evita fadiga e estresse, melhorando o atendimento à saúde (Nascimento, 2019). Quando entrevistadas, enfermeiras que atuam em alas cirúrgicas com limitação de aberturas, informaram que consideravam a luz natural importante pelos efeitos positivos no humor, aumento de energia e que janelas ao exterior permitiam noção de tempo (Golvani, Ross e Henricson, 2021).

Para trazer benefícios, a luz natural deve ser controlada, evitando desconforto visual e sobrecarga térmica. Latitude, tipo de céu e orientação das aberturas influenciam na quantidade de luz captada (Silva et al., 2019; Monteiro et al., 2021). No estudo sobre iluminação em enfermarias femininas na cidade de Maceió, de Ribeiro et al. (2020), percebeu-se que, ao simular a redução do peitoril das janelas para permitir maior visualização do céu, os valores para quantidade e uniformidade de luz natural aumentaram ou diminuíram a depender da orientação da fachada. Vieira, Barbosa e Cabús (2024), testaram diferentes configurações de pergolado associado ao muro de divisa de uma clínica, identificando que variações no espaçamento e alteração da orientação das pérgolas, além de diferentes alturas do muro, influenciaram a quantidade e qualidade da luz recebida no ambiente.

A Resolução RDC50/2002 da Anvisa, que define critérios para estabelecimentos assistenciais de saúde, EAS, indica no item 5.3 que ambientes como salas de observação, internação geral, quartos e enfermarias, necessitam de luz natural direta. Não são definidos métricas ou valores de referência, apenas orienta-se observar o Código de Obras nos ambientes que “não carecem de condições especiais de iluminação” (Brasil, 2002).

A parte 3 da Norma de Iluminação Natural, NBR15220-3:2024, aponta que um projeto adequado garante de iluminação natural em ambientes internos, trazendo bem-estar aos usuários de uma edificação (ANBT, 2024). Determina procedimentos de avaliação por meio da

análise de métricas, estabelecendo índices para três níveis de recomendação (I, II e III, sendo o último o de melhor desempenho) em edificações não-residenciais.

A autonomia da luz do dia espacial (sDA) expressa em porcentagem a área do ambiente que recebe luz natural de forma autônoma, devendo atender simultaneamente a iluminância-alvo e iluminância-mínima a depender do nível. Seguem as recomendações de iluminâncias no Quadro 01.

Nível de recomendação	Iluminância-alvo (lux)	Fração de espaço para nível-alvo ($F_{\text{plano},\%}$)	Iluminância-mínima (lux)	Fração de espaço para nível-alvo ($F_{\text{plano},\%}$)	Fração de horas de luz natural ($F_{\text{tempo},\%}$)
I	250	40%	100	60%	50%
II		55%		75%	
III		70%		90%	

Quadro 01: Recomendações de distribuição de luz do dia para aberturas, conforme anexo A.2 da NBR15215-3. Fonte: autoras a partir de ABNT (2024).

A exposição anual a luz solar máxima (ASE) demonstra a porcentagem da área que recebe mais de 1000 lx de luz solar direta em mais de 250 horas no ano. O anexo A.6 da norma de referência sugere índices máximos para ASE, também em três níveis, sendo que o mais baixo (nível I) deve ser menor ou igual a 10%. Este valor expresso pela norma brasileira é mais restritivo do que estabelecido pela versão mais recente da norma americana ANSI/IES LM 83-23 (IESNA, 2023), sendo 20% o valor de referência para a ASE, sugerindo que ambientes que ultrapassem esse valor tenham algum tipo de proteção.

Apesar de não definir níveis de recomendação para iluminância útil (UDI), a norma determina que a faixa de 100 a 300 lx de iluminação natural é considerada suficiente (com ou sem auxílio de iluminação artificial) e de 300 a 3000 lx é desejável (ABNT, 2024). Abaixo de 100 lx é insuficiente e acima de 3000 lx é excessiva, podendo causar desconforto visual.

Em 2023, o Governo Federal lançou o Novo Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC, que inclui o Novo PAC Saúde, (Brasil, 2025). Segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 2025), prevê-se a expansão do Sistema Único de Saúde (SUS), com modernização e aperfeiçoamento dos serviços, além da reforma de edificações e construções de novos empreendimentos para suprimento da atenção básica. O Ministério da Saúde disponibiliza, em sua página de internet, projetos modelos de Unidades Básicas de Saúde (UBS), que correspondem às concepções projetuais desta nova etapa. Há maior integração com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo premissa de projeto favorecer iluminação e ventilação naturais além da comunicação das áreas internas com externas (Brasil, 2025).

Conforme o exposto sobre a importância da iluminação natural em ambientes de saúde, o presente estudo analisa o desempenho luminoso do Projeto Modelo de UBS Porte 1 do Novo PAC Saúde por simulação computacional, de acordo com os parâmetros da NBR 15.215-3:2024, prevendo a proposição de melhorias, caso necessário.

2. Procedimentos Metodológicos

Analizou-se o desempenho luminoso do Projeto Modelo de UBS Porte 01, na hipótese de ser implantado na cidade de Belo Horizonte - MG, em quatro orientações (norte, sul, leste, oeste). O trabalho foi dividido nas etapas apresentadas a seguir.

2.1 Caracterização do objeto de estudo

O Projeto Modelo de UBS Porte 1 descreve uma edificação térrea de 390m², com terreno sugerido de 1400m² (Brasil, 2025), porém, sem definição da orientação solar. O Memorial Descritivo do projeto aponta que se deve considerar as condicionantes locais para implantação da edificação, favorecendo a iluminação e ventilação naturais (Brasil, 2025). O programa arquitetônico engloba diversos ambientes, combinando áreas de espera, atendimento, técnicas e de funcionários, conforme indicado na Figura 01.



Figura 01: Planta de layout do projeto modelo UBS Porte 1 e vista renderizada. Fonte: Brasil (2025), Ministério da Saúde. Modificado pelas autoras (2025).

A envoltória possui acabamento em pintura *off-white*. As divisões internas são paredes de *drywall*, com pintura bege claro (salvo alguns ambientes com revestimento em cerâmica branca), e toda a edificação possui forro de gesso acartonado, em pintura branca. As portas externas e janelas possuem esquadrias de alumínio e vidro, de 10 e 6mm, respectivamente. Nota-se três alturas de peitoris para as janelas, sendo o peitoril mais baixo nas janelas da Recepção, com 0,40m; de 1,20m para salas de acesso a funcionários, e de 1,50m, para consultórios, áreas técnicas e banheiros.

Há elementos de sombreamento nas aberturas: paredes de cobogós (modelo bandeira), platibanda de concreto, beirais e pergolado. A platibanda e os cobogós são elementos que não podem ser suprimidos das fachadas, conforme o Manual de Uso do Projeto (Brasil, 2025).

2.2 Simulações da situação inicial e alterações nos dispositivos de sombreamento

A simulação foi realizada com os *softwares* Rhinoceros e o *plug in* ClimateStudio, utilizando arquivo climático de Belo Horizonte “BRA_MG_Belo.Horizonte-Pampulha-Andrade.AP.835830_TMYx.2004-2018”, disponível na própria base de dados. Considerou-se um entorno adensado de baixa altimetria. Foram analisados apenas os ambientes de permanência prolongada com janelas, no período das 8h às 18h.

Foram escolhidos na biblioteca de materiais do ClimateStudio os que mais se aproximavam das especificações do projeto. Considerou-se que as janelas teriam persianas, acionadas quando mais de 2% da área tivesse mais de 1000 lx.

A análise de desempenho luminoso seguiu as orientações da NBR 15215-3 para as métricas de autonomia da luz do dia espacial (sDA) e exposição anual a luz solar máxima (ASE), verificando o atendimento ao nível I proposto pela norma.

De forma complementar, avaliou-se a iluminância útil média (UDI média), para identificar ambientes com iluminação excessiva. No ClimateStudio, a UDI média corresponde à média da porcentagem de horas ocupadas em que os sensores do ambiente apresentaram níveis de iluminância entre 300 e 3000 lx (faixa de iluminância autônoma). Embora expressa temporalmente, considera-se a distribuição espacial dos sensores no plano de trabalho, podendo, portanto, ser interpretada como “área média do piso que apresenta iluminância autônoma” (ClimateStudio, 2024). Graficamente, as manchas rosas representam os valores de iluminância que excedem 3000 lx, conforme a Figura 02.

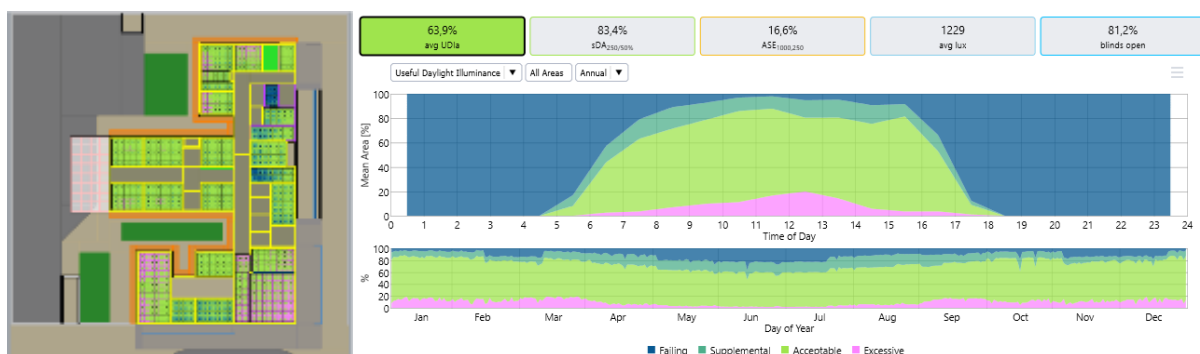


Figura 02: Exemplo de resultados gráficos para UDI média durante as simulações iniciais na orientação a oeste. Fonte: as autoras (2025).

Após os resultados obtidos pela simulação do projeto original, identificaram-se ambientes críticos em cada orientação, ou seja, aqueles que não atenderam aos critérios normativos. Na primeira fase de alterações, foram propostas modificações nos elementos de sombreamento, replicadas igualmente para todas as orientações. Houve melhora nos resultados, porém, ainda apresentando ambientes críticos, levando que a novas proposições específicas para cada orientação. Dessa forma, realizou-se a segunda etapa de simulações, chegando-se aos resultados desta pesquisa.

3. Resultados e discussões

Nesta seção são apresentados os resultados das três etapas de simulação, indicados de forma sintetizada na Figura 03.

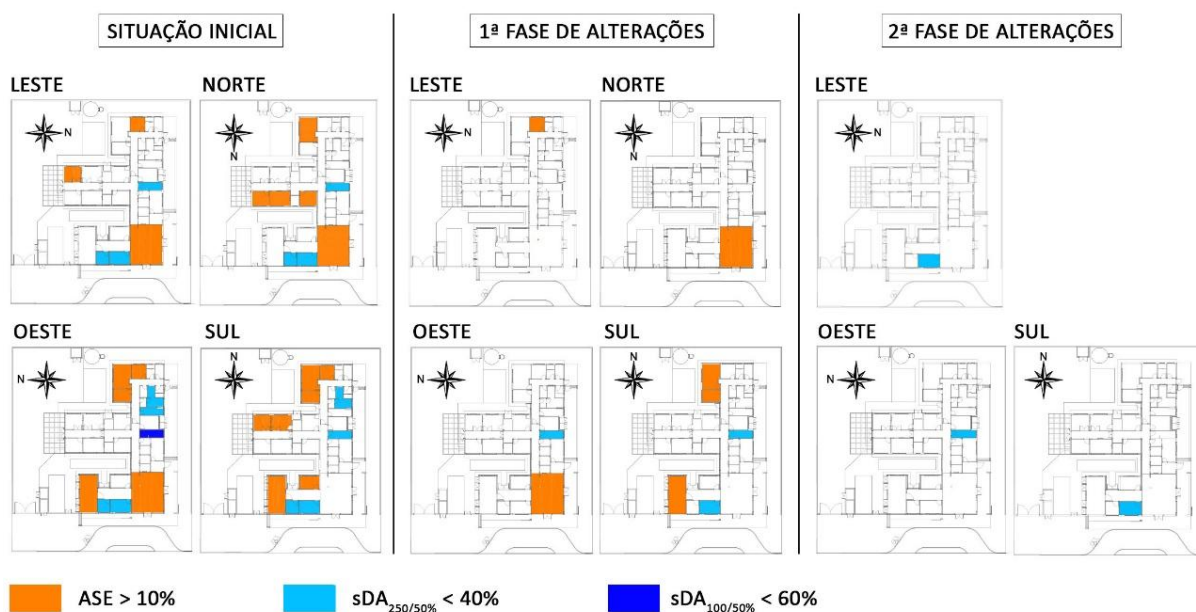


Figura 03: Plantas-chaves com indicação dos ambientes críticos em cada etapa de simulações. Fonte: as autoras (2025).

Na situação original do projeto, com o edifício orientado a leste, a alta ASE foi presente na Recepção com grandes aberturas a leste e norte e em dois ambientes da fachada oeste (sala de Aplicação de Medicamentos e Copa). Três ambientes (salas de Amamentação, Vacina e Escovário) tiveram sDA impactada negativamente pelas paredes de cobogó. Na média geral, essa foi a orientação que teve o menor índice de ASE na situação inicial.

A orientação a norte teve melhor desempenho na autonomia de luz do dia, quando observada a média. Identificou-se, entretanto, que os beirais não foram suficientes para proteger os consultórios com as janelas voltadas a norte. Recepção (norte e oeste) e sala de Integração de Equipes (leste) também registraram alta ASE. As salas de Amamentação, Vacina e Escovário não cumpriram com o requisito da sDA na iluminância-alvo, porém com índices melhores em relação aos obtidos no caso anterior.

Com a edificação a oeste, os ambientes que ultrapassaram o limite de ASE foram: Recepção a oeste-sul; Gestão e Integração de Equipes a norte; sala de Práticas Coletivas a norte e leste; e a Copa a leste. Na média geral, foi a situação de maior índice de ASE. Também nesta orientação o Escovário (sul), teve seu pior resultado de autonomia de luz diurna, não atendendo a porcentagem de área para iluminância-alvo mínimo do nível I (56%). As salas de Limpeza e Esterilização nessa mesma fachada não atingiram a iluminância-alvo, tal como as salas de Amamentação e Vacinação (oeste).

A orientação sul, apesar de não ter o maior índice de ASE na média geral, apresentou o maior número de ambientes ultrapassando o limite dessa métrica, distribuídos nas fachadas norte e oeste, sendo sete dos vinte analisados. A sala de Gestão (oeste) apresentou a maior ASE entre todos os ambientes simulados nesta e em outras orientações. Quatro ambientes tiveram autonomia de luz insuficiente (salas de Amamentação, Vacina, Escovário e Preparo e Esterilização).

A UDI média permitiu observar ambientes, que mesmo atendendo a ASE, apresentaram níveis excessivos de iluminação. Foi o caso da sala de Práticas Coletivas, quando a edificação

foi orientada a leste e a norte; da Copa, com a edificação a norte e a Recepção, quando voltada a sul.

As simulações realizadas nessa etapa indicaram que as persianas consideradas nos testes ficariam abertas em 81% do tempo em oeste, 83% em norte, 87% em sul e leste. Como o Memorial Descritivo do projeto reforça a diminuição do uso de iluminação artificial e de climatização, as próximas etapas buscam maior tempo de abertura das persianas.

Os primeiros resultados demonstraram ocorrências que serviram de base para mudanças nos elementos de sombreamento. A Recepção teve excesso de luz direta em todas as orientações, salvo a sul, porém com alta UDI média. Os beirais foram insuficientes para proteger as aberturas. As salas de Amamentação, Vacinação e Escovário não atenderam à autonomia de luz nos quatro casos.

Os elementos de sombreamento passaram pela primeira fase de alterações, com estratégias replicadas em todas as orientações (Figura 04). As paredes de cobogós tiveram altura diminuída ou aumentada (conforme necessidade); prolongamento longitudinal da parede de cobogó próxima a Recepção; abertura na laje da platibanda e os beirais foram abaixados, rentes às janelas.

Na orientação a leste, o único ambiente que continuou apresentando ASE maior que 10% foi a Copa (oeste), porém, com expressiva redução. A Recepção nessa etapa atende ao nível I pela ASE, mas ainda com iluminação excessiva observando a UDI média. A diminuição das paredes de cobogós e abertura na laje da platibanda, permitiram que os ambientes com iluminação insuficiente anteriormente atendessem à iluminância-alvo.

Em norte, apenas a Recepção não atendeu a ASE nível I. No demais, os beirais controlaram a insolação direta nos consultórios e salas de Gestão e Integração de Equipes, e a diminuição dos cobogós e abertura da laje permitiram a autonomia de luz nas salas de Amamentação, Vacinação e Escovário.

Para a fachada frontal em oeste, o aumento da parede de cobogó na lateral da recepção teve pouco impacto, indicando necessidade de proteção frontal. O Escovário continuou não atendendo ao sDA para nível I, mas desta vez, atendeu a iluminância-mínima. Os demais ambientes atenderam aos critérios normativos.

A edificação orientada a sul ainda foi a que apresentou mais ambientes críticos. Para a ASE, as salas voltadas a oeste continuaram com altos índices. A sala de Vacinação e Escovário continuaram não atendendo a iluminância-alvo.

O de abertura das persianas aumentou em todas as orientações: 88% em oeste, 86% em norte, 92% em sul e 93% em leste.

A permanência de ambientes críticos em todas as orientações levou à última etapa de simulações. Desta vez, cada orientação recebeu um tratamento específico para suas fachadas, também demonstrado na Figura 04.

A orientação a leste procurou controlar a entrada de luz nas fachadas frontal e posterior (leste e oeste). A norte e a oeste solicitaram maior proteção frontal. A orientação sul precisou de ajustes no sombreamento na lateral esquerda (oeste).

Os cobogós não tiveram a altura alterada. A única estratégia utilizada em todas os testes foi a implantação de árvores no jardim em frente à sala de Práticas Coletivas, visto que as portas não poderiam mudar para outra fachada ou serem bloqueadas para permitir acesso ao ambiente externo de Práticas Coletivas.

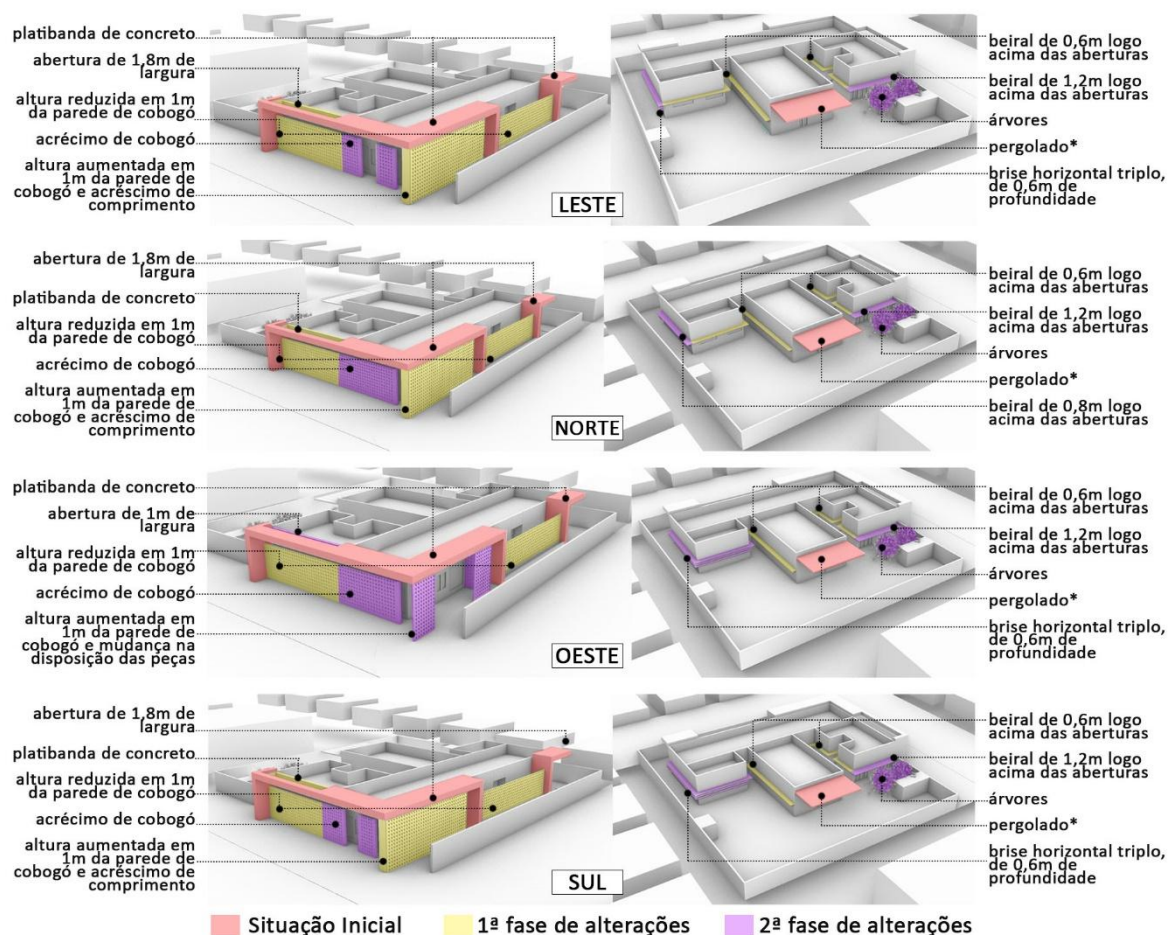


Figura 04: Elementos de sombreamento em cada orientação. Fonte: as autoras (2025).

Na segunda fase de alterações, todos os ambientes críticos por ASE tiveram redução do índice para 0%. Quanto ao sDA, na orientação leste, a estratégia para conter luz excessiva na Recepção sombreou a sala de Vacinação, apresentando menor autonomia de luz. Para a orientação oeste o único ambiente crítico foi o Escovário (sul). A orientação sul também apresentou apenas um ambiente crítico para autonomia de luz do dia, que foi a sala de Vacinação, voltada a sul. Houve aumento no tempo de abertura das persianas, em todas as orientações: 93% em oeste, 91% em norte e 94% em sul e leste.

Nas primeiras alterações realizadas, as orientações a norte e a leste tiveram melhorias significativas nos índices, eliminando boa parte dos ambientes críticos. Os valores gerais em leste, norte e sul atenderam aos limites estabelecidos pela norma, sendo que a ASE em oeste foi ligeiramente maior (10,4%).

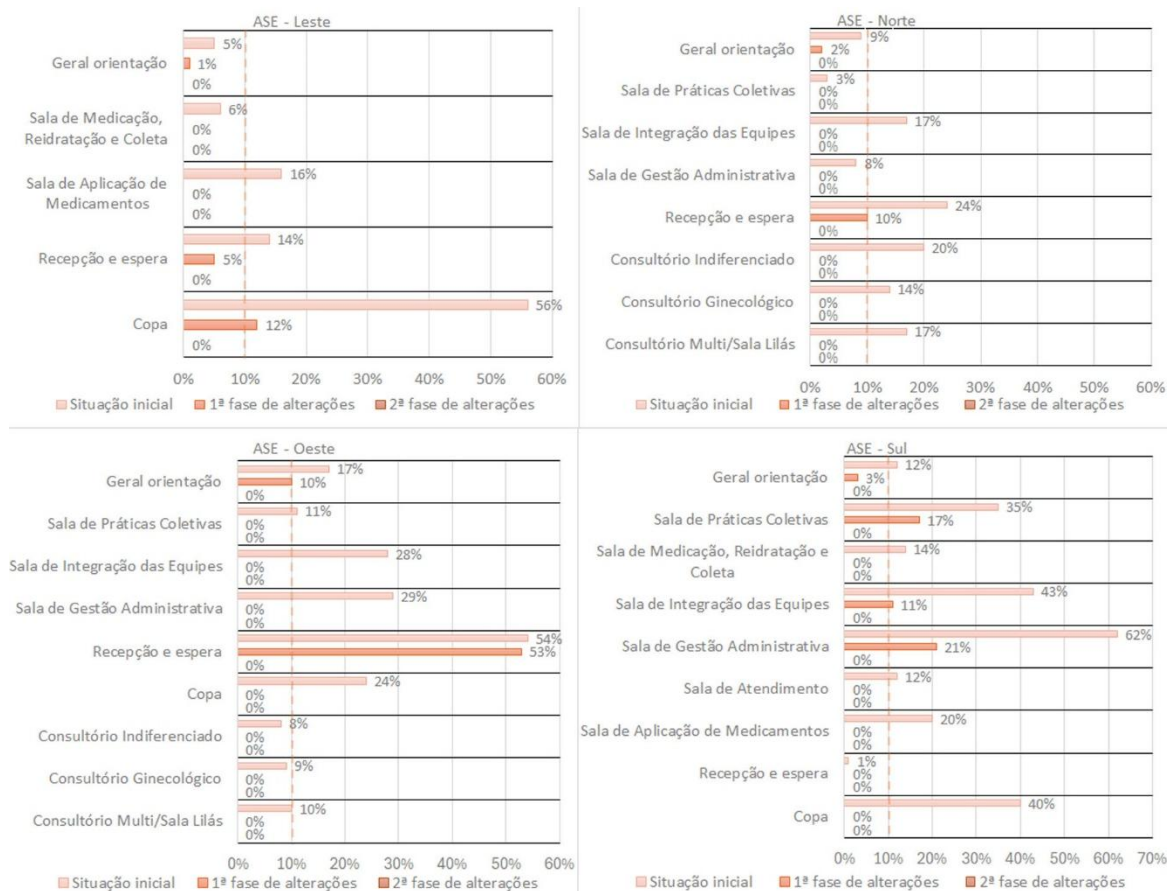


Figura 05: ASE dos ambientes críticos em cada etapa de simulações. Fonte: as autoras (2025).

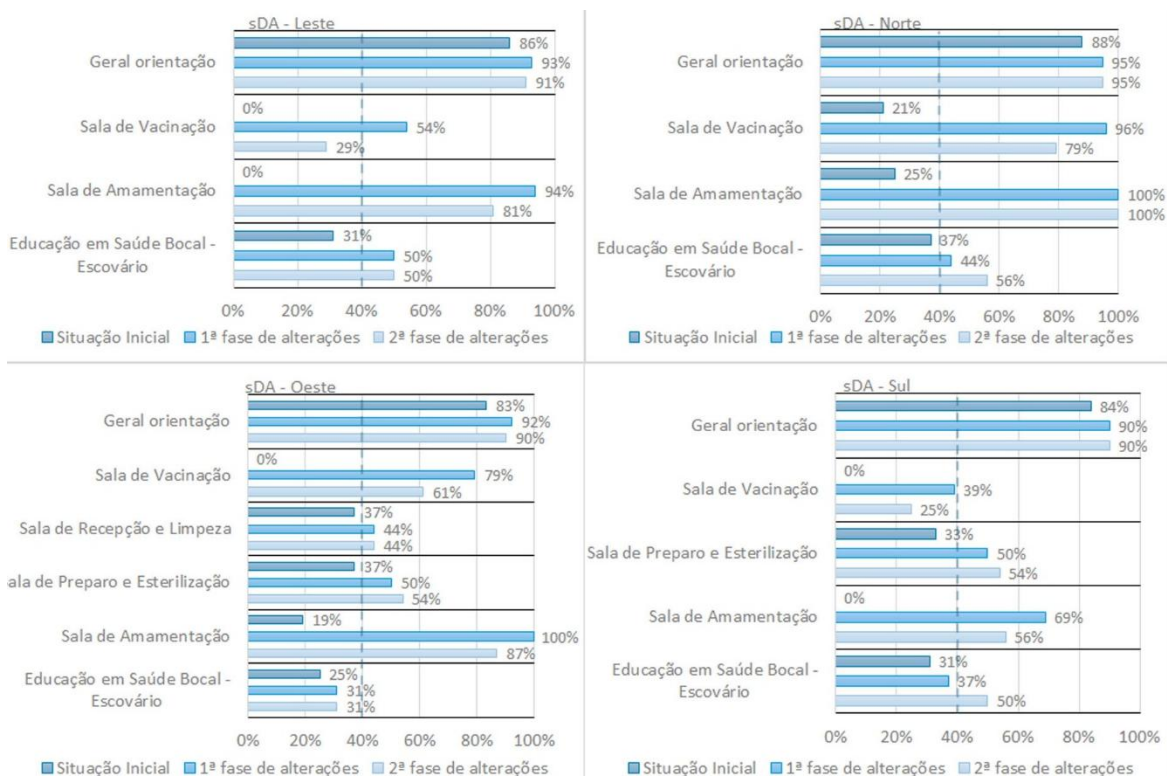


Figura 06: sDA dos ambientes críticos em cada etapa de simulações. Fonte: as autoras (2025).

Ao final, a orientação norte foi a que eliminou todos os ambientes críticos, apresentando melhor resultado global. Deve-se investigar se a mudança no acesso da Recepção o concentrando em apenas uma fachada é viável de acordo com fluxos e expectativa de lotação do ambiente.

Nas orientações oeste e sul, a maioria dos ambientes críticos foram eliminados. O Escovário tem seu sentido de comprimento profundo em relação a largura, prejudicando as áreas mais afastadas da janela, além de possuir parede de cobogó como elemento de sombreamento. A sala de Vacinação sofreu influência da parede de cobogó instalada a 1m da parede, que se fosse afastada, poderia permitir maior entrada de luz. Mas ao afastá-la, a circulação do seu outro lado seria diminuída. Ambos os ambientes estão voltados a sul em cada situação.

4. Conclusões

O Projeto Modelo de UBS Porte 01 disponibilizado pelo Ministério da Saúde incorpora a iluminação natural e maior contato com o exterior em seu escopo, coerente com a literatura na busca pelo bem-estar dos usuários de espaços de saúde. Esta pesquisa permitiu explorar estratégias para melhoria do desempenho luminoso no projeto modelo. Mudanças nos dispositivos de sombreamento das aberturas foram eficazes para promover acesso e controle de iluminação natural na maioria dos ambientes analisados.

Ao analisar os resultados gerais do projeto original, duas das orientações (leste e norte) atenderam ao nível I da norma. Após as alterações deste estudo, a edificação atenderia ao nível III em todas as orientações. Contudo, reforça-se a importância de o projetista buscar pela qualidade de cada ambiente criado, visto que eles abrigarão as atividades diárias da UBS.

Os ajustes na primeira fase de alterações, como a diminuição da altura dos beirais, mostraram-se adequados para todas as implantações analisadas, sugerindo potencial para serem adotados pelo projeto padrão. Percebeu-se, no entanto, que o modelo solicita estratégias específicas a depender da orientação de implantação para o melhor desempenho.

Considera-se relevante que seja parte integrante do projeto básico de UBS, o detalhamento dos elementos de proteção solar da fachada para cada orientação e disponibilizado com os demais documentos. Visto que o projeto modelo de UBS Porte 1 deve ser replicado em todo o País, é importante a análise de desempenho luminoso para cada situação de implantação e cidade.

As alterações do projeto para melhoria dos resultados se contiveram nos elementos de sombreamento existentes, sem explorar diferentes dimensões das esquadrias, disposições dos ambientes ou *layout* interno, dando margem a novas estratégias. Também é uma limitação deste trabalho o fato de o estudo ter concentrado as simulações apenas na cidade de Belo Horizonte.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15215-3: Iluminação natural – Parte 3: Procedimentos para avaliação da iluminação natural em ambientes internos. Rio de Janeiro, 2024.

BRASIL, Casa Civil. Conheça o Novo PAC. Gov.br, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/novo-pac-saude>. Acesso em: 23 jun.

BRASIL, Casa Civil. Medidas Institucionais. Gov.br, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/novopac/medidas-institucionais>. Acesso em: 23 jun.

BRASIL, Ministério da Saúde. Novo PAC Saúde. Gov.br, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/novo-pac-saude>. Acesso em: 23 jun. 2025.

BRASIL, Ministério da Saúde. Projetos Arquitetônicos. Gov.br, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/novo-pac-saude/projetos-arquiteticos>. Acesso em: 23 jun. 2025.

BRASIL, Ministério da Saúde. RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Disponível em: https://anvisa.gov.br/legis/datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&tipo=RDC&numeroAto=00000050&seqAto=002&valorAno=2002&orgao=RDC/DC/ANVISA/MS&codTipo=&desItem=&desItemFim=&cod_menu=9434&cod_modulo=310&pesquisa=true. Acesso em 27 mar. 2026.

CLIMATESTUDIO. Cambridge: Solemma, 2025. Disponível em: <https://www.solemma.com/>. Acesso em: 26 mai. 2025.

FREITAS, Juliana Pimentel; LARANJA, Andrea Coelho. Efeitos da luz natural na saúde humana: uma revisão sistemática da literatura. In: Encontro Nacional De Conforto No Ambiente Construído, 16., 2021. Anais [...]. [S. l.], 2021. p. 1649–1656. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/encac/article/view/4547>. Acesso em: 24 abr. 2025.

IESNA - ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA. IES LM-83-23. Approved Method: IES Spatial Daylight Autonomy (sDA) and Annual Sunlight Exposure (ASE). New York, NY, USA, IES Org., 2023.

GOLVANI, J., ROOS, L. & HENRICSON, M. Operating room nurses' experiences of limited access to daylight in the workplace – a qualitative interview study. BMC Nurs 20, 227, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12912-021-00751-8>

MONTEIRO, Larissa Arêdes; MENDES, Ludmila; GARCIA, Marina da Silva; SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves de. Análise da luz natural no projeto das unidades de pronto atendimento em três cidades brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRuíDO, 16., 2021. Anais [...]. [S. l.], 2021. p. 1498–1507. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/encac/article/view/4530>. Acesso em: 15 dez. 2025.

MOURE, Rodrigo Viegas e SANTOS, Inês Maria Meneses dos Santos. Iluminação natural, artificial e arquitetura em UTI: impactos na saúde do paciente. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 23(7), e12573. Doi: <https://doi.org/10.25248/reas.e12573.2023>.

NASCIMENTO, Guliti Ricardo Fagundes. A saúde vista com outros olhos: Iluminação Hospitalar. *Revista Sustinere*, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 401–413, 2020. DOI: 10.12957/sustinere.2019.42427.

NIGHTINGALE, Florence. *Notes on Hospitals*. 3. ed. London: Longman, Green, Longman, Roberts, and Green, 1863. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=2Xu3ZR4UMdEC>. Acesso em: 25 maio 2025.

PARK, Man Young; CHAI, Choul-Gyun; LEE, Hae-Kyung; MOON, Hani; NOH, Jai Sung. The effects of natural daylight on length of hospital stay. *Clinical Medicine Insights: Circulatory, Respiratory and Pulmonary Medicine*, [S.l.]: SAGE Publications, v. 12, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/1178630218812817>

RIBEIRO, Pedro Vitor Sousa; SANTOS, Danielle Maria Lamenha; VASCONCELLOS, Lara Torres de Melo; CAVALCANTI, Fernando Antônio de Melo Sá; CABÚS, Ricardo Carvalho. Influência do peitoril de janelas na luz natural e visão de céu em enfermarias. *PARC: Pesquisa em Arquitetura e Construção*, Campinas, SP, v. 11, p. e020009, 2020. DOI: 10.20396/parc.v11i0.8654728.

RHINOCEROS, 8. Seattle: Robert McNeel & Associates, 2025. Disponível em: <https://www.rhino3d.com/>. Acesso em: 22 mai. 2025.

SILVA, Jordana Teixeira da; MEDEIROS, Renata da Costa Barbosa; LIMA, Renata Camelo; SANTOS, João Paulo Lima. A influência das orientações das aberturas e condições de céu nos níveis de iluminação natural em um ambiente hospitalar. In: *Encontro Nacional De Conforto No Ambiente Construído*, 15., 2019. Anais [...]. [S. l.], 2019. p. 2554–2563. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/encac/article/view/4316>. Acesso em: 24 abr. 2025.

ULRICH, Roger S. View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, New York, v. 224, n. 4647, p. 420–421, 1984. DOI: 10.1126/science.6143402.

VIEIRA, Mariana Lima.; BARBOSA, Ricardo Victor Rodrigues; CABÚS, Ricardo Carvalho. A influência das pérgolas na iluminação natural em consultórios médicos orientados à oeste em cidade tropical de baixa latitude. In: *Encontro Nacional De Tecnologia do Ambiente Construído*, 20., 2024. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2024. p. 1–13. DOI: 10.46421/entac.v20i1.6019.