

AMBIENTE **hospitalar**

Revista interdisciplinar de infraestrutura em saúde

- ▶ O jardim terapêutico como ambiente restaurador em hospitais
- ▶ O uso do BIM em estabelecimentos assistenciais de saúde
- ▶ Diretrizes projetuais para laboratórios de contenção máxima

perfil
**Regina
Maria**
GONÇALVES
BARCELLOS

opinião

Reduzindo a pegada de carbono do setor de saúde



IX CBDEH
 CONGRESSO BRASILEIRO
 PARA O DESENVOLVIMENTO
 DO EDIFÍCIO HOSPITALAR

**CONEXÃO E DIVERSIDADE
 NOS ESPAÇOS DE SAÚDE**



**19 a 21
 de outubro
 2022**

**RECIFE O SEGUNDO PÓLO MÉDICO
 DO BRASIL SERÁ PALCO DO MAIOR
 EVENTO PARA DISCUTIR OS
 ESPAÇOS DE SAÚDE.**

Um encontro que mobilizará arquitetos, engenheiros, designers, administradores hospitalares, educadores, pesquisadores, médicos ou enfermeiros e gestores interessados na melhor qualidade dos ambientes de saúde.

Descubra as vantagens de ser um patrocinador. Acesse o QR Code abaixo.



Informações: www.cbdeh2022.com

REALIZAÇÃO

Associação Brasileira para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar



PATROCINADOR DIAMANTE



PATROCINADOR OURO



PATROCINADOR PRATA



PATROCINADOR BRONZE



ORGANIZAÇÃO



PALAVRA DA PRESIDENTE



Nossa gestão se iniciou em meio à mais grave pandemia da história recente da humanidade, causada pela rápida difusão em âmbito mundial do vírus da Covid-19. Durante este período extremamente desafiador, o mundo se tornou mais conectado digitalmente e passou a reconhecer o imenso valor da ciência e a importância dos ambientes de promoção e atenção à saúde.

Neste contexto, promover o bem-estar e a saúde, garantir a qualidade dos ambientes, espaços e cidades, especialmente em tempo de pandemia, se faz cada vez mais fundamental e, portanto, a arquitetura e a infraestrutura de saúde devem responder a cada dia com mais qualidade e eficiência.

Nosso desafio é trabalhar para a consolidação da ABDEH como a principal e mais importante instituição nacional a promover e divulgar conteúdo técnico-científico relacionado aos espaços de saúde. Nossos esforços cotidianos estão concentrados na melhoria da gestão e na promoção de ações que propiciem uma ABDEH cada vez mais multidisciplinar, buscando o fortalecimento da conexão entre nossos associados e, promovendo a disseminação da qualidade dos espaços da saúde para toda a sociedade.

Tendo em vista a situação deste momento, tomamos a difícil decisão de adiar novamente o *IX Congresso Brasileiro para o Desenvolvimento Hospitalar (IX CBDEH)*, que originalmente seria realizado em 2020, foi adiado para 2021 e agora será realizado em outubro de 2022, no mesmo local em Recife, quando certamente deveremos ter uma situação mais próxima do normal no que se refere aos grandes eventos presenciais.

Para compensar a falta do congresso, e para fechar a primeira metade de nossa gestão com “chave de ouro”, organizamos nosso *Seminário ABDEH Digital 2021*. Este é o segundo evento deste tipo realizado pela ABDEH 100% via internet, e deve inclusive passar a fazer parte do calendário oficial de eventos, intercalando com o congresso. Para esta segunda edição, convidamos profissionais nacionais e internacionais com atuação destacada na área da saúde a compartilhar suas experiências com a comunidade ABDEH, que também foi convidada a apresentar sua própria produção, na nova *sessão de cases*.

No campo internacional, estamos sempre atentos aos debates, pesquisas e projetos desenvolvidos em outros países. Por meio de nossos associados e diretores, temos mantido presença constante em encontros das associações e instituições internacionais de relevância, com destaque para a participação intensa da ABDEH, em julho deste ano, no encontro da União Internacional de Arquitetos e seu Grupo de Saúde Pública (*Public Health Group UIA/PHG*), encontro que ocorreu durante o *27º Congresso Mundial de Arquitetura Rio 2021*, organizado pelo Instituto dos Arquitetos do Brasil (IAB) e pela Fiocruz. Reconhecendo a relevância do tema, a UIA declarou 2022 como o ano da arquitetura para saúde no mundo.

Ainda no contexto internacional, nossos associados fazem parte dos grupos de trabalho da *Rede Temática Latino-Americana da International Federation of Healthcare Engineering (IFHE)* e têm mantido encontros para discutir ações relacionadas às diversas áreas temáticas, como as de sustentabilidade, ensino e políticas públicas.

No âmbito nacional, estamos atuando na comunidade que vêm discutindo o *Plano Nacional da Qualidade do Ar Interno (PNQAI)*, por meio da participação de nossos associados no grupo de trabalho organizado pela ABRAVA, que tem a colaboração de diversas outras instituições, todas engajadas na promoção de ações para a qualidade do ar em ambientes de atenção à saúde.

Com a organização competente das nossas Diretorias Regionais, a ABDEH tem se mantido sempre muito ativa no mundo digital, seja por meio das redes sociais ou dos eventos *Encontros ABDEH* e *Papo ABDEH* – que têm sido realizados quinzenalmente. Por serem realizados 100% online, esses encontros proporcionam uma oportunidade ímpar de integração em nível nacional e internacional. Os eventos também fazem parte do desenvolvimento do projeto de *Educação Continuada e Atualização Profissional da ABDEH*, o qual busca fortalecer a atuação e a promover a valorização profissional dos nossos associados.

Temos outros grandes desafios à vista na segunda metade de nossa gestão. Após a realização do *Seminário ABDEH Digital 2021*, nossas atenções e esforços estarão voltados para a organização do *IX CBDEH 2022 Recife*, que tem tudo para ser o maior evento da história da nossa associação. Para que este resultado seja atingido contamos com o apoio e a colaboração de todos os associados!

A publicação deste novo exemplar da *Revista Ambiente Hospitalar* reforça ainda mais o propósito e a missão da ABDEH, ao proporcionar acesso livre a uma revista de alto nível editorial, que chega à sua 15ª edição solidificando sua posição como um dos principais periódicos nacionais dedicados ao compartilhamento de pesquisas e estudos diversos no âmbito da arquitetura e da infraestrutura para a saúde. Aproveitem o conteúdo selecionado com cuidado pela Comissão Editorial, e se programem para participar das próximas edições, enviando seus artigos, estudos e comunicados!

Por fim, se você ainda não faz parte da ABDEH, junte-se a nós e vamos construir uma ABDEH cada dia mais relevante, atuante e participativa!

Elisabeth Hirth

Presidente da ABDEH ■

PERFIL

10



**Regina
Maria**

GONÇALVES
BARCELLOS

Arquiteta, especialista em Arquitetura do Sistema de Saúde, pela Universidade de Brasília, e especialista em Planejamento Estratégico e Gestão em Saúde, pela Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ. Recebeu, em 2010, o Prêmio São Camilo, como destaque no ano, na área de Engenharia e Arquitetura Hospitalar

05 OPINIÃO

Reduzindo a pegada de carbono do setor de saúde

• *Márcio Nascimento de Oliveira*

15 ARTIGOS

15 Diretrizes projetuais para laboratórios de contenção máxima

• *Fernanda Cappellessio Dalmolin*

27 O Jardim terapêutico como ambiente restaurador em hospitais

• *Gustavo de Paula Lima* • *Ana Paula Farah*
• *José Roberto Merlin*

35 O uso do BIM em estabelecimentos assistenciais de saúde

• *Rita Siqueira Campos Lourenço*
• *Eliete de Pinho Araujo*

45 ACONTECE

PNQAI – Plano Nacional de Qualidade do Ar Interno ganha um novo capítulo com a formação do comitê gestor e o apoio de mais de 30 entidades da sociedade civil | 26º Congresso da IFHE: Ação climática global em tempos de pandemia | Rede Latinoamericana de Saúde – IFHE | Digital Journey I | SOBRASP | Pesquisa CBEX | Evento Qualindoor | Revisão da NBR 7256 | Digital Journey II | Treinamento de lideranças ABDEH | UIA PHG | Outros eventos

53 RESENHA

Inovação no cuidado ao recém-nascido

• *Doris Vilas-Boas*

ABDEH DIGITAL 2021

SEMINÁRIO *ONLINE*

Com os Seminários ABDEH Digital procuramos estar ainda mais perto de nossos associados e parceiros, proporcionando uma plataforma interativa e colaborativa e possibilitando que novos olhares e experiências sejam divulgados e conhecidos por todos que participam e constroem diariamente nossa Comunidade.

<p>25 de Nov/2021 Quinta-feira</p> <p>POCKET CURSO</p> <p>GESTÃO DE INFRAESTRUTURA HOSPITALAR</p> <p>09h00 às 12h00</p>  <p>Eng. Carlos Marczyk (RS) Eng. Cleo de Barros (RJ)</p>	<p>25 de Nov/2021 Quinta-feira</p> <p>09h00 às 12h00 - Pocket Curso Curso 01 - Gestão de Infraestrutura Hospitalar Instrutores: Eng. Carlos Marczyk (RS) e Eng. Cleo de Barros (RJ)</p> <p>12h00 às 14h00 - Almoço</p> <p>14h00 às 14h30 - Mesa de abertura Opening Ceremony</p>	<p>25 de Nov/2021 Quinta-feira</p> <p>14h30 às 15h00 - Sessão Cases 14h30 - 14h40 - Case #1 14h40 - 14h50 - Case #2 14h50 - 15h00 - Case #3</p> <p>15h00 às 16h20 - Conferências 15:00-15:40 - Keynote 1 - Albert de Pineda (Espanha) 15:40-16:20 - Keynote 2 - Siegbert Zanettini</p> <p>16h20 às 16h30 - Intervalo Coffee + Networking</p>	<p>25 de Nov/2021 Quinta-feira</p> <p>16h30 às 17h50 - Conferências 15:00-15:40 - Keynote 3 - Tye Farrow (Canadá) 15:40-16:20 - Keynote 4 - Angelo Bucci e Sergio Salles (Brasil)</p> <p>17h50 às 18h30 - Mesa Redonda ABDEH Talks</p> <p>18h30 às 18h40 - Encerramento</p> <p>18h40 às 19h40 - A.G.O Assembleia Geral Ordinária</p>
<p>26 de Nov/2021 Sexta-feira</p> <p>POCKET CURSO</p> <p>SEGURANÇA EM EDIFÍCIOS DE SAÚDE</p> <p>09h00 às 12h00</p>  <p>Eng. Marcos Khan (SP)</p>	<p>26 de Nov/2021 Sexta-feira</p> <p>09h00 às 12h00 - Pocket Curso Curso 02 - Segurança em Edifícios de Saúde Instrutor: Eng. Marcos Khan (SP)</p> <p>12h00 às 14h00 - Almoço</p> <p>14h00 às 14h15 - Abertura</p>	<p>26 de Nov/2021 Sexta-feira</p> <p>14h15 às 14h45 - Apresentação de Cases 14h15 - 14h25 - Case #4 14h25 - 14h35 - Case #5 14h35 - 14h45 - Case #6</p> <p>14h45 às 16h05 - Conferências ABDEH Keynote 14:45-15:25 - Keynote 5 - Briseyda Reséndiz Márquez e Edgar Hernández (México) 15:25-16:05 - Keynote 6 - Luciano Monza (Argentina)</p>	<p>26 de Nov/2021 Sexta-feira</p> <p>16h05 às 16h15 - Intervalo Coffee + Networking chat</p> <p>16h15 às 17h15 - Conferência Magna 16:15-17:15 - Keynote 7 - Isaac Saffdie e Lara Kaiser (Brasil)</p> <p>17h15 às 18h00 - Encerramento</p>

Venha participar da rede ABDEH!

Acesse: www.abdeh.org.br

Reduzindo a pegada de carbono do setor de saúde

Paradoxalmente, o setor de prestação de serviços de saúde, cuja principal missão é proteger e promover a saúde humana, também dá sua contribuição para adoecer o nosso planeta e colabora, de forma bem significativa, para o aprofundamento da crise climática, considerada pela Organização Mundial da Saúde como a maior ameaça à saúde no século XXI.

O chamado “complexo da saúde” está entre os setores mais intensivos em geração de carbono do mundo, sendo responsável por, aproximadamente, 4,6% das emissões mundiais de gases de efeito estufa e poluentes tóxicos no ar, em grande parte decorrentes da combustão de combustíveis fósseis.

Um estudo publicado em 2020, pela associação norte-americana *Health Affairs*, elaborado por um grupo interdisciplinar de pesquisadores, destacou que as emissões de carbono do setor decorrem tanto diretamente, nas próprias unidades de saúde, como indiretamente na cadeia de fornecimento de bens e serviços.

Estudos conduzidos pela organização *Health Care Without Harm* (HCWH) mostram que, globalmente, os serviços de saúde emitem, anualmente, uma quantidade de gases de efeito estufa equivalente a 514 usinas a carvão funcionando ininterruptamente. De acordo com a organização, que atua na propagação de atitudes conscientes do setor de saúde em relação ao meio ambiente, se fosse um país, este setor seria o quinto maior emissor do planeta.



Márcio Nascimento de Oliveira – Graduado em Arquitetura pela Universidade de Brasília, se tornou Mestre em Arquitetura pela McGill University, onde desenvolveu dissertação relacionada à habitação para comunidades de baixa renda. Após retornar ao Brasil, se tornou consultor técnico do Ministério da Saúde, atuando inicialmente no projeto ReforSUS e posteriormente coordenou o desenvolvimento do sistema SomaSUS, em uma cooperação técnica com as Universidades Federais UFBA e UFSC. Atuou na elaboração de projetos de laboratórios na Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, entre 2009 e 2012, e atuou também na elaboração de projetos de serviços de Hematologia e Hemoterapia na Coordenação Geral de Sangue e Hemoderivados do MS, entre 2014 e 2017.

Atua desde 2001 na elaboração de projetos de diversas escalas e funções na área da saúde, além de prestar consultoria a empresas e organismos nacionais e internacionais, realizando trabalhos e estudos especialmente no campo da arquitetura hospitalar.

Na área acadêmica, atuou como professor em cursos de graduação e de especialização, tendo sido o coordenador do curso de Arquitetura e Urbanismo e do curso de Especialização em Arquitetura de Sistemas de Saúde (EASS) realizado até 2020 na Universidade Católica de Brasília, além de coordenador técnico do curso de Especialização em Arquitetura de Clínicas e Hospitais do Instituto de Especialização de Manaus. Atualmente é professor da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA e na especialização em arquitetura de hospitais do INBEC.

Participa ativamente da ABDEH desde 2007, tendo sido Diretor Regional da ABDEH-DF, Vice-Presidente Executivo e de Desenvolvimento Técnico-Científico, além de presidente na gestão 2014-2017. Atualmente coordena a área técnico-científica da ABDEH na gestão 2020-2022, atuando também como presidente da Comissão Científica do IX CBDEH.

Os serviços de saúde contribuem para emissões de gases de efeito estufa de várias formas, seja por meio do consumo de energia ou pelo transporte, fabricação, uso e descarte de produtos. Também, devido à ampla utilização de sistemas de climatização e outros equipamentos, que usam diversos tipos de gases refrigerantes, o setor acaba colaborando para prejudicar a integridade da camada de ozônio. Para piorar, diversos institutos de pesquisa apresentam um prognóstico de crescimento constante da demanda geral mundial por

sistemas de climatização nos próximos anos, e na área da saúde o cenário não será diferente.

Os sistemas de ar-condicionado e de refrigeração em geral têm potencial para serem duplamente poluentes: além de produzidos a partir de combustíveis fósseis, que aquecem o clima, muitos equipamentos utilizam os Hidrofluorcarbonetos (HFC) e outros refrigerantes que, uma vez liberados na atmosfera, ajudam a produzir o chamado efeito estufa. Eventuais vazamentos destes elementos na atmosfera, seja por defeito,

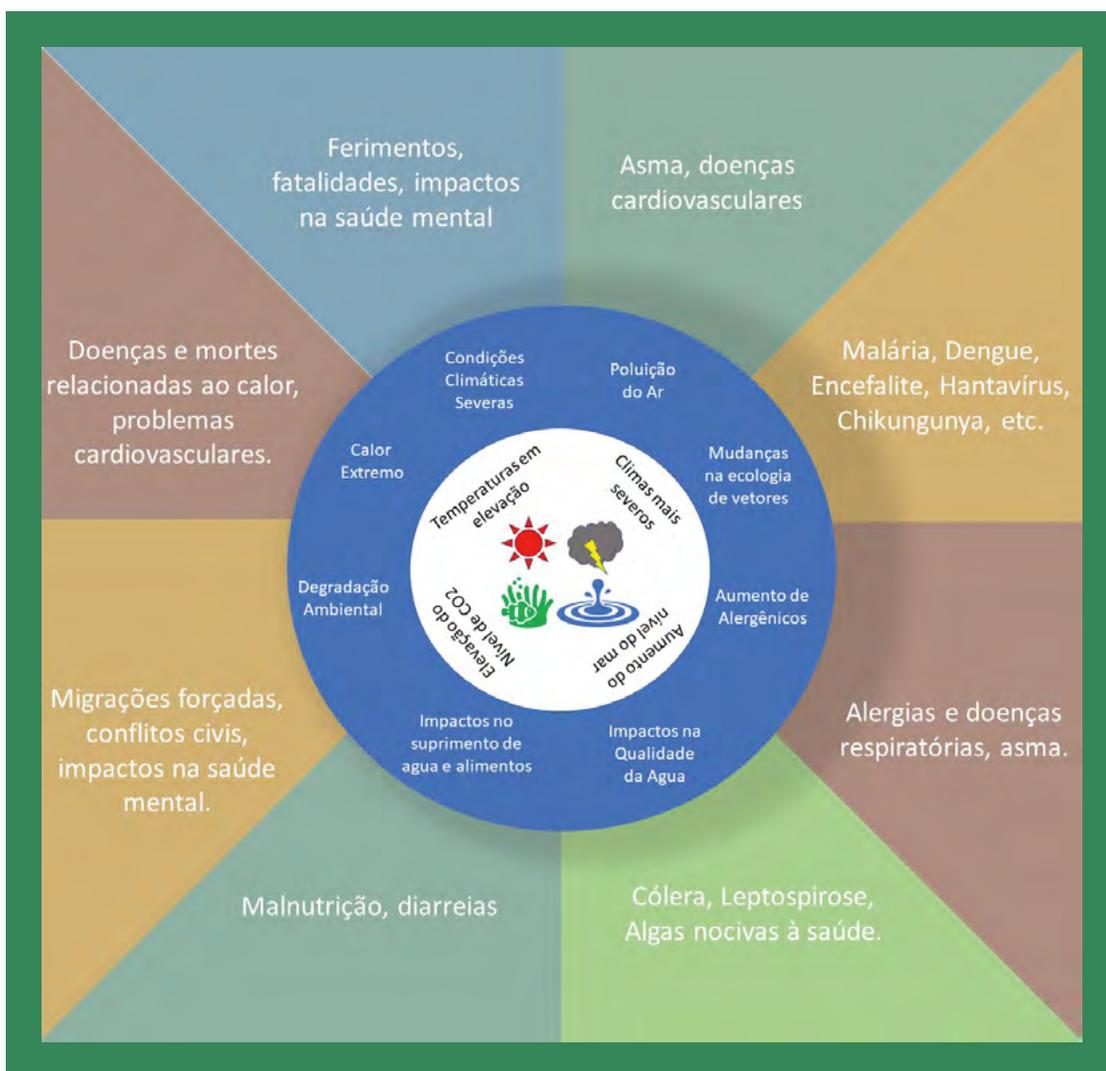


Figura 1 – O impacto das mudanças climáticas na saúde humana | Adaptado de: <https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/default.htm>.

descuido, erro ou negligência, têm o potencial de aumentar cumulativamente as emissões de CO₂ do setor, considerando que vazamentos de refrigerantes, somados ao uso de energia em sistemas de resfriamento, são responsáveis atualmente por cerca de 10% das emissões globais de CO₂.

Único acordo ambiental das Nações Unidas ratificado por todos os países do mundo, o Protocolo de Montreal, de 1987, foi fundamental para fomentar a adoção de medidas de proteção e recuperação da camada de ozônio por meio do programa para eliminação gradual da emissão de substâncias nocivas. Em 2019, a partir da Emenda de Kigali ao Protocolo de Montreal, os países se obrigaram a reduzir gradualmente a utilização de HFCs em mais de 80% nos próximos 30 anos.

Os benefícios climáticos destes acordos são muito significativos para o planeta, mas, para serem efetivos, exigem melhorias constantes na eficiência energética dos equipamentos e na redução da utilização de HFCs. É importante destacar que o Brasil ainda não aderiu oficialmente à Emenda de Kigali. Encontra-se em tramitação, desde 2018, um Projeto de Decreto Legislativo, na Câmara dos Deputados (PDL 1100/2018), para tal finalidade.

Um dos principais desafios relacionados ao atendimento à Emenda de Kigali é a já citada demanda crescente por equipamentos de refrigeração em todo o mundo. Estima-se que somente a demanda de energia para a climatização triplique até 2050 e que a comercialização desse tipo de equipamento, somente nos países em desenvolvimento e emergentes, suba de 900 milhões para 1,5 bilhão de unidades, entre 2019 e 2030. Em geral, o mercado de sistemas de climatização, considerados fundamentais para a saúde dos pacientes, para a melhoria da produtividade de funcionários e para o correto funcionamento dos equipamentos médicos, têm observado um enorme crescimento nos últimos anos.

Considerando que, em média, 50% do consumo de energia elétrica em hospitais se refere a gastos com ar-condicionado, tem-se uma dimensão do desafio colocado frente aos gestores dos serviços e da infraestrutura da saúde. Não é difícil enxergar a ironia desta situação, pois devido ao aquecimento global as temperaturas estão cada vez mais altas e, por isso, acabamos dependendo cada vez mais de climatização, que por sua vez colabora para deixar o planeta ainda mais quente.

Em 2018, o *Kigali Cooling Efficiency Program* (K-CEP) publicou um estudo sobre emissões globais relacionadas à climatização dos espaços de saúde. Dentre outras coisas, descobriu-se neste estudo que, globalmente, cerca de 365 toneladas de CO₂ são lançadas na atmosfera, tendo como principal fonte a energia utilizada para fornecer resfriamento ambiental aos hospitais.

Um programa da Comissão Lancet, intitulado “Contagem regressiva sobre saúde e mudanças climáticas”, caracterizou a mudança climática observada no planeta como a maior ameaça à saúde global, corroborando com a posição da OMS sobre o assunto, e apontou diversos efeitos negativos para a saúde humana, que incluem o aumento da ocorrência de doenças respiratórias e cardiovasculares e de lesões e mortes prematuras relacionadas aos eventos climáticos extremos, bem como doenças transmitidas por alimentos e água, além de doenças infecciosas, inclusive com enorme impacto relativo à saúde mental. Segundo o programa, as crianças, os idosos, as pessoas com doenças crônicas e as comunidades de baixa renda estão especialmente em risco.

O *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), dos Estados Unidos, elencou uma série de efeitos nocivos à saúde advindos das mudanças climáticas, com destaque para as alergias, a saúde mental e as doenças propagadas por vetores ou pela água contaminada.

Assim, podemos dizer que todo o setor de saúde é impactado duplamente pelas mudanças climáticas. Ao mesmo tempo, o setor tem que lidar com o aumento das doenças relacionadas a estas mudanças, enquanto busca ser mais resiliente diante de um cenário de eventos climáticos extremos cada vez mais frequentes e severos.

A organização HCWH estima que 40% da pegada ambiental do setor de saúde brasileiro vêm da eletricidade e da energia térmica. Neste percentual entram tanto a energia utilizada diretamente pelos estabelecimentos de saúde, quanto a utilizada por fabricantes e fornecedores de bens e serviços, além da energia utilizada pelos fabricantes de produtos farmacêuticos e equipamentos médicos. Outros 13% desta pegada advém, principalmente, da geração de energia nas próprias unidades de saúde, elevando este

total para 53%. De acordo com a HCWH, as emissões do setor de saúde representam 4,5% do total de emissões de CO₂ no país, o que seria equivalente às emissões de 11,3 usinas de carvão em um ano.

O estudo da HCWH, que contou com a colaboração do escritório ARUP, concluiu que uma das principais ações a serem empreendidas é habilitar e capacitar os gestores das redes de saúde na aplicação de boas práticas e convencê-los a adotar iniciativas que busquem, efetivamente, zerar a pegada ambiental do setor, ao mesmo tempo trabalhando para melhorar sua resiliência climática.

Essas ações envolvem, dentre outras coisas, o aumento dos investimentos em fontes de energia renovável e da busca por maior eficiência energética, tanto nas edificações quanto em equipamentos e sistemas, o que inclui a incorporação de tecnologias com inteligência artificial. Também, a adoção de novos modelos de aten-

Setor de saúde no Brasil	Valor	Unidade
Pegada climática	44	tCO ₂ e
Emissões <i>per capita</i>	0.21	tCO ₂ e/capta
Emissões com % da pegada nacional	4.4	%
Gastos <i>per capita</i>	1301	U\$
Gastos como % do PIB	10,8	%
% da pegada com origem doméstica	70,6	%
Equivalência da pegada do setor a emissões de usinas de carvão	11,3	Usinas de carvão por ano

Figura 2 – Pegada ambiental do setor saúde no Brasil | Fonte: https://noharm-global.org/sites/default/files/documents/files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf | Tradução do autor.

ção e distribuição, com serviços descentralizados e que se utilizam da telemedicina e de outras tecnologias, pode ajudar a reduzir a pegada climática do setor.

Gestores de serviços de saúde, atuando em conjunto, têm o poder de demandar que os fabricantes de produtos e dispositivos de saúde invistam em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias que proporcionem reduzir constantemente as emissões de toda a cadeia produtiva. Da mesma forma, também podem influenciar o mercado e o governo, particularmente na formulação de políticas públicas de incentivo à adoção de boas práticas.

Como desdobramento da COP-26, o mais importante encontro mundial sobre as mudanças climáticas, todos os países estão sendo solicitados a apresentar metas ambiciosas de redução de emissões até 2030, em uma ação global sem precedentes para tentar reduzir o ritmo de aquecimento do planeta. Cabe não só aos gestores, mas a todos os profissionais que atuam com os ambientes de saúde, fazer não só a sua parte, mas ir além, pois talvez assim consigamos acelerar o processo de transição de todo o setor de saúde para um cenário de energia 100% limpa e renovável, em busca de um futuro mais sustentável e saudável para as próximas gerações.

REFERÊNCIAS

Para saber mais, acesse:

CAMPBELL, Iain; HOROWITZ, Noah. **Climate-friendly air conditioning: A really cool idea.** Disponível em: <https://www.cleancoolingcollaborative.org/blog/climate-friendly-air-conditioning-a-really-cool-idea/>. Acesso em 24/10/21.

CDC. Centers for Disease Control and Prevention. **Climate Effects on Health.** Disponível em: <https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/default.htm>. Acesso em 25/10/21.

ECKELMAN, Michael J. *et al.* **Health Care Pollution and Public Health Damage in the United States: An Update.** Disponível em: <https://www.healthaffairs.org/doi/full/10.1377/hlthaff.2020.01247>. Acesso em 20/10/21.

KARLINER, Josh *et al.* Health care's climate footprint: How the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action. *In: HEALTH CARE WITHOUT HARM. Climate-smart health care series.* Green Paper Number One. Disponível em: [\[-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf\]\(https://www.noahhorowitz.com/global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf\). Acesso em 21/10/21.](https://noharm-</p>
</div>
<div data-bbox=)

ONU. Organização das Nações Unidas. **Mudanças climáticas são a maior ameaça à saúde humana, afirma OMS.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/151400-mudancas-climaticas-sao-maior-ameaca-saude-humana-afirma-oms>. Acesso em 25/10/21.

THE LANCET. **Countdown on health and climate change.** Disponível em: <https://www.thelancet.com/countdown-health-climate>. Acesso em 21/10/21.

THE GUARDIAN. **World set to use more energy for cooling than heating.** Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/2015/oct/26/cold-economy-cop21-global-warming-carbon-emissions>. Acesso em 23/10/21.

UNEP. **Kigali cooling efficiency programme.** Disponível em: <https://www.unep.org/ozonaction/kigali-cooling-efficiency-programme>. Acesso em 24/10/21. 

Regina Maria GONÇALVES BARCELLOS

Arquiteta, especialista em Arquitetura do Sistema de Saúde, pela Universidade de Brasília, e especialista em Planejamento Estratégico e Gestão em Saúde, pela Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ. Recebeu, em 2010, o Prêmio São Camilo, como destaque no ano, na área de Engenharia e Arquitetura Hospitalar. Foi Presidente do IV Congresso Brasileiro para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar, realizado em 2010, em Brasília, e foi Vice-presidente de Relações Institucionais da ABDEH, na gestão 2014 a 2017.

Desenvolveu suas atividades profissionais em arquitetura de serviços de saúde, de 1986 a 2012, no Ministério da Saúde (MS) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), onde coordenou a elaboração de diversas normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, destacando-se a Portaria 1884/1994, pelo Ministério da Saúde, e a RDC 50/2002, pela ANVISA. De 2012 a 2016, trabalhou na Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH-MEC), que administra os Hospitais Universitários Federais. Tem atuação didática destacada, ministrando palestras em diversos congressos, seminários e cursos, destacando-se os cursos de especialização de Arquitetura de Estabelecimentos de Saúde por todo o Brasil. De 2016 a 2019, atuou regularmente na Universidade Católica de Brasília como docente, no curso de especialização de Arquitetura de Sistemas de Saúde. Participou como coordenadora e autora em diferentes publicações de normas técnicas e manuais na área de infraestrutura física de saúde.

Regina é considerada uma das maiores conhecedoras das normas que orientam a infraestrutura de serviços de saúde, tendo prestado relevantes serviços na área. A Revista Ambiente Hospitalar realizou uma entrevista com ela, quando falou um pouco mais sobre sua carreira e experiências profissionais.



“ O processo de elaboração de um projeto de unidade de saúde e seu produto final mantém uma relação direta com a qualidade do conhecimento técnico adquirido pelos profissionais que participam.”



ENTREVISTA

AH: Como iniciou a trabalhar com arquitetura e saúde?

Em 1986, comecei a trabalhar no Ministério da Saúde, após concluir o curso de especialização em Arquitetura de Sistemas de Saúde, ministrado, na época, pela Universidade de Brasília. Iniciei no MS atuado na área de Pneumologia Sanitária, que passava por um processo de transformação nos seus sanatórios de tuberculose, pois o antigo tratamento de exposição ao sol, ar puro em locais afastados dos centros urbanos fora abandonado devido aos novos medicamentos, que não exigiam longas internações e mantinham os pacientes em seus ambientes familiares.

Essas unidades de saúde, portanto, deveriam ser transformadas em serviços de atenção generalistas, mais de acordo com as necessidades locais onde estavam situados. Foi o caso do Hospital de Curicica, na cidade do Rio de Janeiro, que, além de hospital geral, abrigou a maternidade Leila Diniz e o Centro de Referência e Pesquisa em Pneumologia Professor Hélio Fraga. O Hospital Barros Barreto, de Belém do Pará, foi outro exemplo, que se tornou hospital da Universidade Federal do Pará. Daí vieram as mudanças dentro do MS, muitas coisas aconteceram, mas sempre trabalhei com a área de serviços de saúde.

AH: Quais os fatores que conduziram à necessidade de atualização da antiga Portaria 400/1977?

Sempre digo que a Portaria 400/1977 foi um marco na legislação de infraestrutura em saúde no Brasil. Foi um importante referencial, baseado nas experiências dos profissionais que trabalhavam nos projetos de unidades de saúde no MS, que conseguiram reunir, em um documento, as informações que vinham acumulando e as tornaram públicas.

Estas normas, no entanto, eram rígidas e únicas. Novas necessidades surgiam e não havia atualização. Com a reengenharia feita no MS, no fim da década de 1980, foi criado um departamento de normas técnicas e, nesse momento, eu e Flávio Bicalho fomos trabalhar juntos e tivemos como primeira tarefa revisar a Portaria 400/1977 – o que já desejávamos havia algum tempo. Daí, foi um prazer e um desafio ao mesmo tempo. O arquiteto Maurício Malta se uniu a nós posteriormente, vindo do MEC, e começamos a árdua batalha.

AH: Descreva o processo de execução da Portaria 1884/1994.

No início, começamos com os estudos que já encontramos prontos, oriundos dos encontros realizados pelo MS na década de 1980, para atualização do documento. O MS havia feito vários encontros com esse objetivo, mas não os consolidou. Notamos que a metodologia utilizada até então não satisfazia, pois as diretrizes do recém-criado SUS, que nos norteavam, não cabiam nesse modelo.

Várias tipologias de novas de edificações de saúde podiam ser trazidas e como poderíamos fazer esses programas todos sem amarrá-los? Sempre surgiriam mais coisas e estaríamos atrás dos acontecimentos, fazendo uma norma já desatualizada na própria confecção.

Todas as leituras, bibliografias, não traziam coisas novas, até que nos deparamos com um livro da Fundação Getúlio Vargas, sobre administração em saúde, que destrinchava os recursos humanos de cada setor das unidades de saúde por suas funções e atividades e, depois, os colocava em seus possíveis locais de trabalho. Era muito interessante. Daí, pensamos: poderíamos fazer isso com os ambientes e os setores funcionais dos estabelecimentos de saúde – amarraríamos tudo por grupos de atividades e os projetistas os colocariam onde fossem necessários.

Isso foi o início, claro que com a grande ajuda do Dr. Antonio Carlos Azevedo, da Faculdade de Medicina da USP, que nos orientou, com toda paciência, nas atribuições e atividades. Temos que ressaltar, também, o papel essencial de nossos consultores *Ad hoc*, como Karman, Fiorentini, Bross, Salim, Eduardo, Maria Elaine, Mascaro... tantos que nem posso lembrar. Todos estão listados nas normas.

AH: Você considera a RDC 50/2002 apenas uma atualização da Portaria 1884/1994?

Não. Embora ela siga a mesma metodologia, simplificou algumas coisas. A primeira parte, por exemplo, sobre

a elaboração de projetos, foi tratada de forma mais detalhada e didática em documento exclusivo, o que facilitou seu uso, uma vez que essa parte não trazia informações para a programação e o dimensionamento de projetos.

A RDC 50/2002 também atualizou e corrigiu informações, sendo fruto de discussões e contribuições diretas de vários segmentos da sociedade, de especialistas, técnicos das vigilâncias sanitárias, universidades, conselhos de classe, profissionais liberais, coordenações do Ministério da Saúde e congressos da área, além de incorporar novas normas e portarias publicadas após 1994, unificando os conteúdos em um processo cuidadoso e transparente.

AH: Você trabalhou no Ministério da Saúde, na ANVISA e na EBSEH. Como resumiria sua experiência em cada um desses órgãos?

Foi um contínuo processo de crescimento, de novos conhecimentos e experiências. No Ministério, havia uma grande diversidade de temas, com foco nas patologias. Primeiro a tuberculose, depois hanseníase, AIDS, controle de infecção hospitalar, saúde mental, parto humanizado, neonatologia... tudo com foco nos espaços, controle dos ambientes, segurança e qualidade.

Nesse período, resgatamos os cursos de especialização em Arquitetura de Sistemas de Saúde, tentando preparar profissionais da área de infraestrutura de forma descentralizada.

Vários estados e instituições foram procurados, mas o curso mais duradouro foi o da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia, financiado pelo Ministério da Saúde de 1997 a 2010, que prestou valioso serviço de formação de excelentes profissionais, notadamente do Nordeste do Brasil, que estão na prática pelo país até hoje em dia.

Na ANVISA, além de conhecer novos espaços e ambientes, incorporamos contribuições de outros temas, como a Qualidade do Ar Interior (QAI) e Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), com suas regulamentações, divulgações e treinamentos. Foi um período de real trabalho multidisciplinar, de muito crescimento e ótimos relacionamentos profissionais e pessoais.

A EBSEH foi uma experiência da prática, do pé no hospital, do começar uma empresa do zero. Foi muito, muito interessante e difícil de construir, mas amei fazer. Tentar organizar as necessidades de cada um dos Hospitais Universitários do Brasil, juntar saúde e educação, é bem difícil. Conseguimos fazer uma ata de projetos, para atender os primeiros imperativos, principalmente as obras inacabadas, que eram muitas. Organizamos um sistema de acompanhamento de obras, que, soube agora, já está em funcionamento, assim como o de compras e manutenção de equipamentos médicos. Na área de hotelaria hospitalar, criamos as bases e sei que, agora, está estruturada.

Outra coisa boa foi o acordo de cooperação com o UNOPS, que rendeu

a contratação de alguns projetos para Hospitais Universitários Federais, para Universidades que não possuíam seus próprios *campi* na área médica, de estudo e prática. Foram implementados, também, Planos Diretores Hospitalares, para o desenvolvimento de unidades onde não havia planejamento, assim como a elaboração de manuais de apoio, como o de Especificação de Materiais de Revestimento em Hospitais Universitários, desenvolvido pelo nosso colega Márcio Nascimento de Oliveira, ex-presidente da ABDEH e atual Vice-Presidente Técnico Científico.

AH: Que mensagem daria para os jovens arquitetos interessados na área da Arquitetura e Saúde?

Estudem sempre, aproveitem todas as oportunidades para conhecer e absorver conhecimento. O processo de elaboração de um projeto de unidade de saúde e seu produto final mantém uma relação direta com a qualidade do conhecimento técnico adquirido pelos profissionais que participam.

Essa construção, baseada no conhecimento e no avanço de soluções técnicas na saúde, demanda esforços continuados e o que importa é o caminho percorrido, com a maior participação e intenção de acertos. O ambiente para o tratamento de saúde precisa incentivar a melhoria no processo de trabalho, o que facilita, acolhe e garante a segurança e o bem-estar do seu usuário mais destacado: o paciente. 

SEGURANÇA ELÉTRICA QUE PROTEGE E SALVA VIDAS.

RDI Bender é pioneira em tornar norma a aplicação do Sistema IT Médico nos hospitais

QUER SABER PARA QUE SERVE O SISTEMA IT MÉDICO?

Quando acontece algum problema ou falha elétrica em locais críticos de um hospital, como Centro Cirúrgico ou UTI, o Sistema IT Médico emite um alerta e as equipes de manutenção hospitalar conseguem atuar sem que os equipamentos sejam desligados.

COMO GARANTIMOS A SEGURANÇA DOS PACIENTES?

Como os problemas elétricos são avisados de forma preditiva, correntes elétricas não passam pelo paciente, o que poderia causar choques, queimaduras ou até óbito. Os equipamentos eletromédicos também não param durante procedimentos cirúrgicos e de sustentação de vida.

Por ser tão importante, o IT Médico é exigido para os locais de grupo 2 (UTI, Centro Cirúrgico, RPA, Emergência, Leito de Estabilização etc.)

SEU HOSPITAL PRECISA ADEQUAR-SE.

Conheça as soluções tecnológicas da RDI Bender, o Sistema IT Médico e salve vidas!

Diretrizes projetuais para laboratórios de contenção máxima

Fernanda Cappelleso Dalmolin

Arquiteta, Especialista

RESUMO

Com o avanço da tecnologia e da globalização, as nações e economias se tornaram mais integradas, com um grande fluxo de pessoas, produtos e serviços entre países e continentes. Estes fatores fizeram com que diferentes conjuntos populacionais fossem expostos a novos agentes biológicos, sejam eles naturais, com a evolução e mutação de patógenos já existentes, ou artificiais, relacionados ou não ao bioterrorismo. Nesse contexto, é imperativo que o Brasil esteja preparado para analisar e estudar, de forma segura, os agentes biológicos ameaçadores que possam ser identificados em seu território e, até mesmo, em países vizinhos. O presente trabalho busca explicitar elementos de infraestrutura que auxiliem no desenvolvimento dos laboratórios de contenção

máxima (nível de biossegurança 4 ou NB-4), equipamentos essenciais para estudos de novos, ou já conhecidos, agentes biológicos, porém provocadores de uma alta taxa de mortalidade, sem vacina ou tratamento. A metodologia utilizada foi a sistematização das informações disponíveis contidas em manuais de organizações nacionais e internacionais, em artigos, teses e dissertações, indicando as providências essenciais na elaboração do projeto arquitetônico de um laboratório que manipula microrganismos de alto risco.

Palavras-chave: laboratório, biossegurança, biocontenção na arquitetura.

ABSTRACT

With the advancement of technology and globalization, nations and economies are becoming more integrated, with many people, products, and services circulating between different countries and continents. These factors caused these same nations and economies to be exposed to new biological agents, both the natural type, with the evolution and mutation of existing pathogens, or the artificial ones, related or not to bioterrorism. In this context, Brazil must be prepared to safely analyze and study biological agents identified in its territory and even in neighboring countries. To this end, elements are sought to assist in developing maximum containment laboratories, ideal for studies of new agents or even already known agents, that carry a high mortality rate and are usually without treatment.

The purpose of this study is to systematize the available information contained in the manuals of national and international organizations in articles, theses, and dissertations, which are essential to the elaboration of the architectural project of a laboratory that can handle such high-risk agents. It is noted that there is little specific information on the biosafety level 4 (BSL-4). Thus, this study sought to compile and analyze the available information, providing some design guidelines for the development of a BSL-4 laboratory.

Keywords: laboratory, biosafety level, architecture for biocontainment.

INTRODUÇÃO

Com o acelerado processo de globalização das relações internacionais, torna-se cada vez mais difícil o controle da propagação de doenças e do surgimento de novos agentes biológicos, os quais podem rapidamente se espalhar pelo mundo, como no cenário vivenciado desde o ano de 2020 com a pandemia da Covid-19, que se iniciou em Wuhan, na China.

Devido aos avanços da tecnologia, notadamente na biotecnologia, é de grande valia a disponibilidade de laboratórios de contenção máxima, nível de biossegurança 4 (NB-4), no território brasileiro, para que se possam realizar pesquisas e diagnósticos com a agilidade necessária. Para tal, o Brasil precisaria desenvolver estudos e tecnologias, capacitação profissional, arcabouço legal, atualização de normativas conforme recomendações internacionais e agências certificadoras, dentre outras questões, para se tornar autônomo em relação às pesquisas e diagnósticos rápidos e seguros de microrganismos de máximo risco, pois o tempo é fator crucial quando se trata de emergências de saúde ou bioterrorismo.

Existe um grande desafio, e considerável risco, em desenvolver esse tipo de instalação, por não haver disponíveis referências projetuais suficientes, profissionais e empresas minimamente capacitadas e com experiência prévia em projetos de instalações com tais características estruturais e operacionais. Além disso, é notável a dificuldade na incorporação de recomendações e diretrizes fornecidas por algumas organizações e agências internacionais de saúde. Adiciona-se, ainda, a insuficiência e considerável descompasso de informações das normas brasileiras.

Constatando estas dificuldades, o presente trabalho teve por objetivo sistematizar as diretrizes para elaboração de projeto arquitetônico para laboratórios com nível de contenção biológica máxima, no intuito de contribuir com o desenvolvimento técnico e a implantação desse

tipo de equipamento no Brasil, garantindo a segurança dos profissionais, a população e o meio ambiente. Ressalta-se que um projeto arquitetônico desse tipo deve ser desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, que envolva profissionais especializados de diversas áreas.

Realizou-se uma revisão da literatura disponível sobre laboratórios, com ênfase nos de nível de biossegurança 3 e 4. Analisaram-se as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as orientações de entidades de saúde internacionais, como a Organização Mundial de Saúde (OMS), Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos (NIH) e o Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos (CDC), bem como teses, dissertações e outras publicações sobre o tema.

A principal norma que orienta as instalações físicas para espaços de saúde no Brasil é a RDC 50/2002 (ANVISA, 2004), porém quando se trata de laboratórios com nível de segurança elevado, há pouca informação. Esta norma aborda a classificação do nível de biossegurança e um resumo das barreiras de contenção primária e secundária.

A FUNASA (Fundação Nacional de Saúde) publicou um manual com o título: *Projetos Físicos de Laboratórios de Saúde Pública* (FUNASA, 2004), onde é apresentado um resumo sobre os níveis de biossegurança para laboratórios. No entanto, ao classificar as atividades realizadas, os equipamentos e instalações necessárias, não há discriminação quanto aos níveis de biossegurança que demandam. Há também uma publicação do Ministério da Saúde que é uma tradução da publicação feita pelo CDC intitulada *Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia* (BRASIL, 2006), na qual os níveis de biossegurança são descritos com mais detalhes, abordando padrões e práticas especiais, os equipamentos de segurança e as instalações referentes a cada nível. Muito distante, porém, do que se espera em se tratando de instalações de alta contenção biológica.

A terceira edição do *Manual de Segurança Biológica em Laboratórios* (OMS, 2004) possui quadros comparativos entre níveis de biossegurança, além de diretrizes específicas para cada um deles. É o único manual encontrado que traz esquemas de laboratórios em maquete eletrônica dos níveis de biossegurança 1, 2 e 3, porém não apresenta essa mesma abordagem gráfica para o nível 4.

No final de 2020, foi publicada, pela OMS, a 4ª edição do *Manual de Biossegurança para Laboratórios* (WHO, 2020). Contém uma série de documentos que abordam várias temáticas dentro do assunto, como as práticas de biossegurança e diretrizes de projeto. No entanto, como ressaltado no manual, as informações lá contidas sobre diretrizes de projeto para laboratório de contenção máxima constituem-se apenas material introdutório, aconselhando a busca de informações com autoridades governamentais, especialistas e outras instituições com experiência na operação de uma instalação NB-4.

O documento *Design Requirements Manual* (NIH, 2020) é um dos mais completos, quando se trata de laboratórios. Publicado em 2016 e revisado em 2020, o manual discute tipos de acabamentos, métodos construtivos, estrutura das bancadas de trabalho, equipamentos, requisitos para sala de necrópsia e diversos outros assuntos, não possuindo, no entanto, esquemas gráficos de fluxos e leiautes.

Outra importante referência é o livro *Pensando uma infraestrutura estratégica nacional: o laboratório NB-4 brasileiro*, de autoria do Dr. Cláudio Mafra, onde é abordada a situação dos laboratórios de alta biocontenção no Brasil, apresentando também um panorama dos laboratórios NB-4 no mundo. O autor apresenta, ainda, modelos para planejamento, projeto, construção e operação de um laboratório NB-4 brasileiro e proposta para uma rede nacional de laboratórios de alta e máxima biocontenção (MAFRA, 2020).

As teses, dissertações, artigos e livros analisados trazem, resumidamente, discussões sobre o que é biossegurança, o que são as barreiras de contenção, os requisitos físicos e propósitos dos laboratórios e equipamentos de proteção, ressaltando a necessidade de um laboratório

NB-4 no Brasil. Deve-se destacar a publicação *Biossegurança e Arquitetura em Laboratórios de Saúde*, de autoria de Christina Maria Simas e Telma Abdala de Oliveira Cardoso, que apresenta, de forma simplificada, um comparativo entre algumas características físicas dos laboratórios com diferentes níveis de biossegurança (SIMAS; CARDOSO, 2008).

Biossegurança em laboratórios

De acordo com a RDC 50/2002, a biossegurança é o “conjunto de práticas, equipamentos e instalações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de prestação de serviços, pesquisas, produção e ensino, visando a saúde dos homens, a preservação do ambiente e a qualidade dos resultados.” (ANVISA, 2002). A definição do nível de biossegurança se dá em função dos agentes com os quais o laboratório irá trabalhar, ou seja, a virulência, modo de transmissão, estabilidade, concentração e volume, considerando se há ou não disponibilidade de medidas profiláticas eficazes, dentre outras características, associando estas informações aos procedimentos a serem realizados, em um processo conhecido como análise de risco. Com a definição prévia do que se realizará em tal instalação e seu propósito, tem-se a identificação do nível de biossegurança pretendido no laboratório, o que norteará todo o projeto.

Laboratórios NB-1 são adequados ao trabalho que envolva agentes bem caracterizados e conhecidos por não provocarem doenças em humanos saudáveis, com risco inexistente ou mínimo às pessoas e ao meio ambiente. Em instalações NB-2, é possível a manipulação de agentes de risco moderado a humanos e ao meio ambiente. Nesse nível, já se faz necessário a utilização de práticas especiais, como a restrição do acesso de pessoas e a utilização da cabine de segurança biológica classe II.

Para os laboratórios de nível de biossegurança 3 e 4, as exigências quanto aos cuidados de prevenção são bem maiores. Os NB-3 são obrigatórios quando se trabalha com agentes que possam ocasionar doenças sé-

rias ou potencialmente fatais, mas para as quais se dispõe de terapia ou vacinas específicas. Por esse motivo, todos os procedimentos devem ser realizados dentro de uma cabine de segurança biológica classe II ou outro dispositivo de contenção, sendo também exigido antecâmara de acesso com sistema de intertravamento automático para entrada. Nesse nível de biossegurança, já é necessário um sistema de ventilação com diferentes níveis de pressão, filtro HEPA e os devidos cuidados com efluentes e outros materiais a serem descartados.

No nível de contenção máxima, ou seja, nível de biossegurança 4 (NB-4), são manipulados os agentes exóticos, desconhecidos ou perigosos que exponham o indivíduo a um alto risco de contaminação, que pode ser fatal, além de apresentarem um potencial elevado de transmissão pelo ar. Demandam medidas de contenção de máximo rigor, exigindo-se cuidados adequados em relação à sua infraestrutura, equipamentos e sistemas de acesso.

Com o objetivo de garantir a segurança das pessoas e do meio ambiente, como também a qualidade do resultado das pesquisas, existem dois tipos de contenção: a primária e a secundária. Elas devem ser utilizadas em conjunto, para reduzir tanto a exposição da equipe do laboratório, das pessoas envolvidas indiretamente nas atividades e do meio ambiente. As contenções se tornam mais exigentes de acordo com o aumento do nível de biossegurança, sendo que, nos laboratórios de contenção máxima, tem-se por objetivo estabelecer uma barreira de proteção física segura entre o agente biológico, as pessoas que ali trabalham, a comunidade e o meio ambiente (OMS, 2020).

Segundo Pessoa e Barbosa (2009), a contenção primária visa a proteção da equipe do laboratório e do meio de trabalho, abrangendo dois elementos: as condutas e o uso de equipamentos de proteção coletiva e individual adequados. Para a contenção secundária, deve-se considerar a proteção do meio externo em relação ao local onde são manuseados os agentes infecciosos e é composta de dois elementos: as rotinas de trabalho e

as instalações físicas. Os princípios de contenção, portanto, englobam três fatores principais: condutas técnicas, equipamentos e instalações físicas.

A relação, entre condutas, equipamentos e instalações revela a importância do projeto de arquitetura para o funcionamento adequado dos laboratórios, obrigando ao profissional o entendimento claro das atividades a serem desenvolvidas naquele espaço, associadas às práticas de segurança laboratoriais. Deve-se ressaltar a importância do estabelecimento de uma equipe multidisciplinar durante o desenvolvimento do projeto, pois somente com o estudo dos fluxos, as instalações prediais adequadas e o equipamento necessário haverá a segurança requerida ao ambiente (VIEIRA; SALGADO, 2008).

Panorama dos laboratórios de nível de biossegurança 4 no mundo

O relatório da Reunião Consultiva da OMS sobre laboratórios de Nível de Biossegurança 4, de 2017, apresenta um panorama de 54 laboratórios com instalações NB-4 ao redor do mundo. Naquele momento, havia 42 unidades em operação. Em planejamento, havia 03 unidades: uma no Japão, com cerca de 1000m², prevista para iniciar sua operação em fevereiro de 2021, outra na China, sem previsão de construção ou início de operação, e uma no Reino Unido, prevista para 2024. Em construção, havia 09 unidades – uma delas o *National Bio and Agro-Defense*, nos Estados Unidos, que se destaca pela dimensão do empreendimento, que conta com 174.944m² de área construída, com instalações em níveis NB-2 e NB-3, área para grandes animais e um laboratório NB-4, com 4.084m² (WHO, 2017).

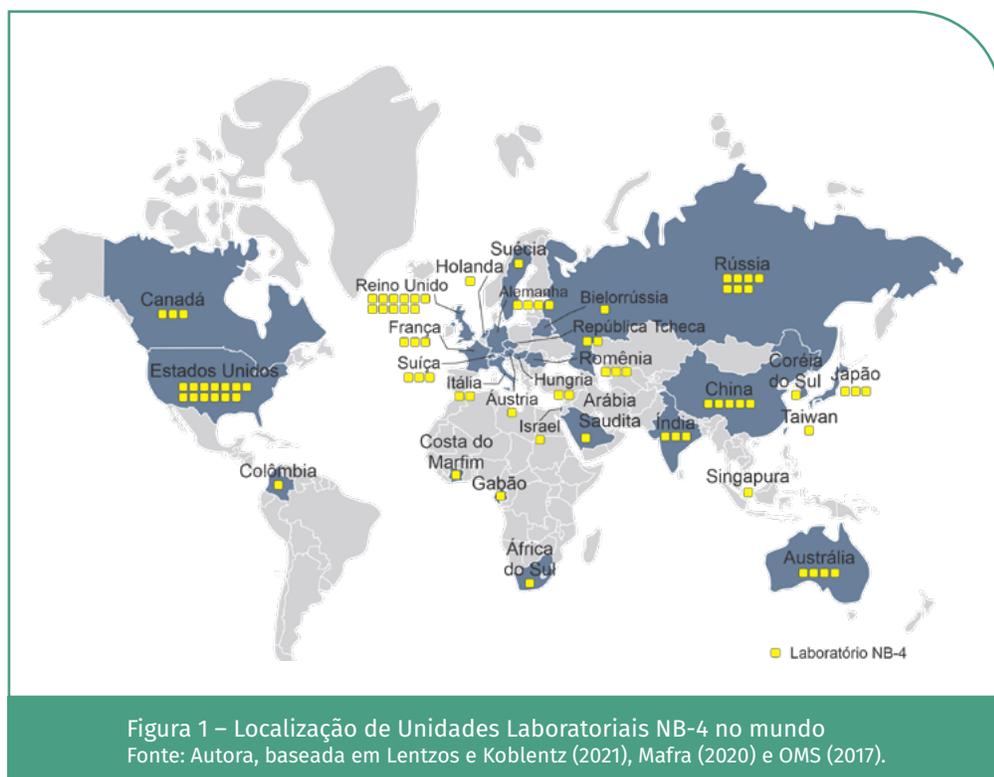
Um mapeamento foi realizado por Mafrá (2020), mostrando um total de 61 laboratórios nível NB-4 em diferentes situações ao redor do mundo, estando presentes em 28 países. Em maio de 2021, foi publicado um estudo liderado por Filippa Lentzos e Gregory D. Koblenz (LENTZOS; KOBLENZ, 2021). De acordo com essa pesquisa, existem 51 laboratórios de contenção máxima em operação

e oito unidades em planejamento ou em construção no mundo. Das 59 unidades, sete estão ligadas à saúde animal, investigando enfermidades de caráter zoonótico. Estes laboratórios estariam espalhados por 23 países, sendo que o continente europeu concentraria 25 unidades laboratoriais NB-4, enquanto a Ásia possuiria 13, América do Norte 14, Austrália quatro instalações e a África com três unidades. O estudo apresenta que 60% das instalações são de instituições públicas administradas por governos, com 46 das 59 unidades localizadas em centros urbanos. Ainda nos mostra que 11 unidades são administradas por instituições ligadas à biodefesa, 10 estão em universidades e somente duas unidades são administradas pela iniciativa privada. Outro dado de suma importância, para se constatar o crescimento desse tipo de instalação no mundo, é que, das 42 unidades que têm a data de fundação disponível, quase metade entraram em funcionamento na última década.

Uma grande preocupação são as práticas de segurança adotadas por tais laboratórios, pois é sabido que os patógenos manipulados nesses locais trazem riscos à sociedade e ao meio ambiente. Nesse quesito, a pesquisa mostrou que somente um quarto dos países que possuem laboratórios NB-4 pontuaram bem nos indicadores correspondentes às práticas de biossegurança e bioproteção. Além disso, até o momento dessa pesquisa, nenhum laboratório se inscreveu na padronização voluntária de gerenciamento do biorrisco para laboratórios e outras organizações relacionadas na ISO 35001, introduzida em 2019, para estabelecer princípios, componentes essenciais e processos de gestão para mitigar riscos de biossegurança e bioproteção. A bioproteção é definida como

um conjunto de ações que visam minimizar o perigo do uso indevido, roubo ou liberação intencional de material com potencial risco à saúde humana, animal e vegetal (BRASIL, 2019).

Percebe-se uma diferença entre os dados do relatório da OMS e outros estudos. Esta diferença não se deve somente à data de publicação de cada um, é necessário levar em consideração que existe considerável dificuldade no levantamento de tais dados. No presente trabalho, foram compiladas as informações expostas pelas referências citadas, resultando em um mapa com a localização das 81 instalações encontradas, conforme Figura 1.



Panorama dos laboratórios de nível de biossegurança 3 e 4 no Brasil

Com o panorama atual em que o mundo e o Brasil estão vivendo em relação a pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2), destaca-se, ainda mais, a urgência de ambientes de contenção biológica máxima, para que possam trabalhar e armazenar, de maneira segu-

ra e adequada, agentes letais e também emergentes e reemergentes, que se alastram rapidamente devido à globalização. Além disso, o bioterrorismo não pode ser ignorado, sendo realidade em diversas regiões no mundo.

É sabido que, como nos demais países da América Latina, no Brasil não se dispõe de instalações laboratoriais com Nível de Biossegurança 4. Os laboratórios que mais se aproximam deste nível de biossegurança seriam os autodeclarados NB-3, não certificados, que compõem a rede de laboratórios centrais do Ministério da Saúde, vinculados a secretarias de saúde estaduais, Fiocruz e fundações, bem como a algumas universidades. De acordo com o Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública (SISLAB), o Ministério da Saúde possui atualmente 12 laboratórios em instituições de referência, que foram construídos a partir de 2002 para realizar o diagnóstico laboratorial em suporte ao Sistema Único de Saúde (SUS) em condições de nível de biossegurança 3 (NB-3). Nas universidades, destacam-se nove laboratórios construídos ou reformados para operar em nível de biossegurança 3 (NB-3), basicamente direcionados para atividades de pesquisa, em suporte à Rede Genoma Vírus, instituída entre os anos 2001 a 2005, pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), estando todos localizados no estado de São Paulo (MAFRA, 2020).

De acordo com Mafra (2020), boa parte dos laboratórios em funcionamento apresentam problemas, desde a concepção de projetos, estrutura e leiaute, até falhas nos procedimentos que são executados, sendo que alguns não atingiram o nível de segurança planejado inicialmente. Isso ocorre por não haver, no Brasil, uma política nacional de biossegurança, que contemple as normas, recomendações e protocolos internacionais.

O Brasil possui características desafiadoras, quando se trata de conter doenças. Devido a sua vasta extensão territorial, diversidade climática, deficiência em saneamento básico, extensas áreas de fronteira, entre outros aspectos, torna-se relativamente fácil a propagação de

doenças transmissíveis no país. Segundo a *American Biological Safety Association*:

[...] um fator preponderante para se dominar surtos seria a elaboração de diagnósticos rápidos, de forma a se tomar as providências cabíveis com agilidade. Fato que, na situação atual, torna-se impossível, visto que não temos espaços adequados para realizar este tipo de diagnóstico, deixando-nos cada vez mais vulneráveis e dependentes de outros países. A solução para este caso seria a construção de um laboratório de pesquisa de nível 4, contemplando todos os requisitos de biossegurança. (ABSA, 2002 apud PESSOA, 2006, p.11)

Abordando o conceito de Saúde Única (ONE HEALTH, 2021)¹, Mafra (2020) aconselha a criação de uma rede governamental brasileira envolvendo todos os laboratórios de alta e máxima contenção, sejam eles para saúde humana, de acordo com os padrões da OMS, ou de saúde animal, de acordo com a OIA (Organização Mundial de Saúde Animal), como também biotérios e hospitais. Vale ressaltar que os laboratórios de máxima contenção biológica precisam do suporte dos demais níveis, para desenvolver suas atividades. Portanto, o projeto de um laboratório de biocontenção máxima nacional exigirá a inclusão ou associação, com proximidade física, de ambientes adicionais para operação nos demais níveis de biossegurança, sejam para saúde humana ou animal (MAFRA, 2020).

Planejando um laboratório NB4

De acordo com o novo manual da OMS, *Laboratory Design and Maintenance* (2020), o planejamento do projeto pode ser dividido em duas partes. A primeira, chamada de pré-planejamento, inclui a ideia inicial e identifica as necessidades. Na segunda fase, a principal atividade é reunir os especialistas para a avaliação de riscos e necessidades. Estas serão norteadoras para o planejamento das medidas de controle que precisarão ser

¹ De acordo com o One Health Brasil, o conceito de saúde única é a relação indissociável entre saúde humana, animal e meio ambiente.

implementadas e para definir os recursos de projeto necessários para a edificação. Nesse momento também é importante desenvolver uma estimativa de custos reais, o tempo para o projeto, bem como o cronograma de aquisições (WHO, 2020).

Como dito anteriormente, os laboratórios de alta e máxima biocontenção demandam o suporte de instalações operando em níveis inferiores de biossegurança. Mafra (2020) apresenta uma proporção relativa, de espaço para se trabalhar, de 200m² a 300m² em nível de biossegurança 2, para cada 100m² de ambiente NB-4; de 100m² a 300m² de NB-2, para cada ambiente operando em nível de biossegurança 3. Essas proporções podem ser utilizadas também para o pré-dimensionamento das áreas técnicas de suporte, como área para os equipamentos de ventilação e tratamentos dos efluentes, a cada ambiente NB-3 e NB-4. Nestas proporções não estão sendo consideradas as áreas administrativas.

Existem diferentes tamanhos de laboratórios NB-4 no mundo, desde pequenos laboratórios, com até 200m², como laboratórios com mais de 1000m². Os custos desses laboratórios variam conforme os sistemas empregados, as atividades desenvolvidas, a dimensão e outros parâmetros, no entanto possuem um custo médio de US\$ 50 mil a US\$ 75 mil por m² operacional (MAFRA, 2020).

É importante mencionar que, antes da instalação de qualquer empreendimento, deve ser executado um planejamento cuidadoso, identificando a disponibilidade de infraestrutura urbana, ou seja, todos os elementos imprescindíveis para alimentar tal complexo tecnológico com eficiência, como também verificar a topografia, a proximidade com rios, canais ou córregos e a área útil do terreno. Desse modo, garante-se a criação de uma estrutura adequada à atividade com segurança (PESSOA, 2006).

No projeto de arquitetura, deve-se considerar as normas de biossegurança, que são as diretrizes estabelecidas para o trabalho em contenção, e as condicionantes locais. Para assegurar a contenção é necessário estudar a possível localização e observar os critérios rele-

vantes em biossegurança e arquitetura. Assim, se obtêm subsídios necessários para local um sítio seguro, com credibilidade no diagnóstico e que não venha a contaminar o meio ambiente ou os próprios pesquisadores. (PESSOA; BARBOSA, 2009).

Para os ambientes classificados como NB4, o controle de risco inicia-se a partir de sua localização, porque o tipo de agente de risco manipulado no ambiente é perigoso e letal. Assim, anteriormente à implantação destes, é necessária a elaboração de uma análise minuciosa do local onde será construído, pois a lógica destes espaços é o de salvar vidas e não se transformar num fator antagônico, ou seja, numa “fábrica” de contaminação ambiental e da população. (PESSOA; BARBOSA, 2009, p.275)

Apesar das rígidas recomendações para projetar um edifício com ambientes NB-4, deve-se considerar o impacto visual que a nova estrutura terá, não deixando de lado as características estéticas do prédio. Também é importante considerar medidas sustentáveis e/ou energéticas (NIH, 2020). O laboratório de contenção máxima deve estar localizado em um prédio separado ou em uma área claramente definida dentro de um edifício seguro, projetado para tal uso, com controle de acesso de pessoas e suprimentos (WHO, 2020).

Outra questão a ser abordada na escolha da localização do laboratório NB4 é a disponibilidade de mão de obra especializada, pois segundo Pessoa (2006), “para o adequado funcionamento deste laboratório, exige-se que o seu quadro de pesquisadores, técnicos de laboratórios, profissionais de apoio, seguranças e técnicos de manutenção sejam altamente qualificados.” É importante ressaltar que, ao final das obras e processos de implantação, essa estrutura precisa ser acreditada, certificada e reconhecida internacionalmente, para que possa executar as atividades para as quais foi projetada. Por isso, é necessário planejamento e cuidado para que não se avancem as etapas necessárias para a implementação da ideia inicial do projeto (MAFRA, 2020).

Requisitos organizacionais

O laboratório é um ambiente diferenciado de outros espaços, exigindo características de flexibilidade limitadas e comunicação entre os espaços. Os elementos organizacionais da edificação devem ser agrupados de acordo com suas funções, para facilitar o controle de acessos, as rotas de fuga (saídas de emergência) e os fluxos de transporte de materiais, insumos, amostras e resíduos (SIMAS; CARDOSO, 2008).

Existem dois sistemas utilizados para laboratórios de nível de biossegurança 4. Um deles é o *cabinet line laboratory*, onde todas as manipulações dos agentes são realizadas em uma cabine de segurança biológica Classe III. O outro é o *suit laboratory*, onde, para acessá-lo, é preciso estar vestindo uma roupa de proteção especial de pressão positiva, ventilada por sistema de suporte à vida² que isole completamente a pessoa do ambiente (WHO, 2020).

As duas tipologias devem ser dotadas de barreiras físicas para o acesso ao espaço do laboratório, como antecâmaras, áreas de transferência de materiais, autoclaves e outros equipamentos de segurança. Essas barreiras são tanto para pessoas, como para os materiais, insumos utilizados nos laboratórios e as amostras a serem manipuladas (SIMAS; CARDOSO, 2008).

É de suma importância compreender o fluxo de entrada e saída do laboratório NB-4, para que se possa projetá-lo adequadamente (ver Figura 2). Resumidamente, a entrada do laboratório deverá ocorrer somente após uso do chuveiro e troca de roupa comum por roupa protetora completa. Ao deixarem o laboratório, e antes de se dirigirem para as áreas de banho, os funcionários deverão higienizar o traje e retirá-lo. As roupas sujas deverão passar por autoclave antes de lavadas (BRASIL, 2006).

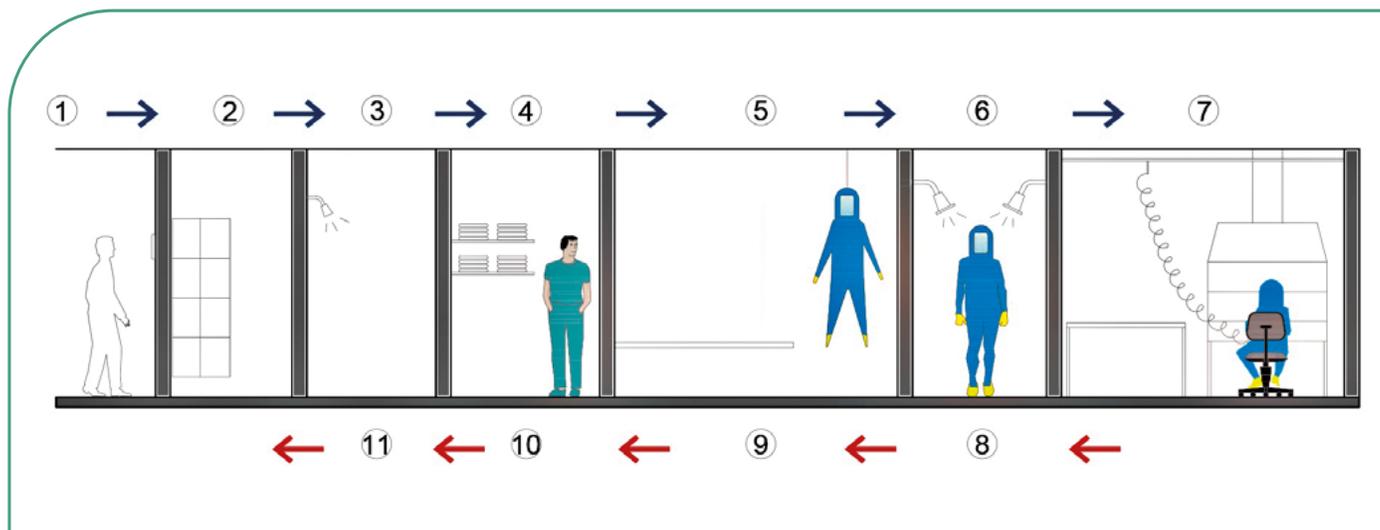


Figura 2 – Fluxos de entrada e saída de Laboratórios NB-4, segundo sistema *suit laboratory*:

Entrada: 1. Corredor com controle de acesso; 2. Guarda de pertences; 3. Chuveiro; 4. Vestiário; 5. Traje de pressão positiva; 6. Passagem pelo chuveiro de descontaminação; 7. Laboratório NB-4.

Saída: 8. Banho no chuveiro de descontaminação; 9. Remoção do traje de pressão positiva; 10. Remoção de vestimenta.

Fonte: Elaborado pela autora.

² O sistema de suporte a vida inclui compressores de respiração de ar, alarmes e tanques de ar de reforço de emergência. (BRASIL, 2006).

No Quadro 1, é exposto um resumo das diretrizes projetuais encontradas nas fontes referenciadas no presente trabalho.

Quadro 1 – Diretrizes projetuais para laboratórios NB4

CATEGORIA	DIRETRIZES	FONTE
LOCALIZAÇÃO	Em prédio separado ou em uma zona claramente delimitada, dentro de um edifício seguro.	WHO,2020
ACESSOS	Sistema prévio de identificação, como leitor de íris, e acionamento automático das portas.	SIMAS; CARDOSO, 2008
	Acesso por portas herméticas com tranca e fechamento automático.	BRASIL, 2006
	Na entrada deverá ocorrer a troca de roupa. Na saída deve-se utilizar um método para descontaminação da roupa. No <i>suit laboratory</i> , utiliza-se o chuveiro de descontaminação.	WHO, 2020
	Estoques e materiais necessários para o laboratório deverão ser descontaminados em autoclave de dupla porta ou câmara de fumigação de duas portas.	OMS, 2004
	As duas portas do chuveiro químico e das antecâmaras deverão possuir um sistema para evitar que sejam abertas simultaneamente.	BRASIL, 2006
ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL	Um amplo espaço deve ser fornecido para a condução segura do trabalho de laboratório e para limpeza e manutenção.	WHO,2020
	Espaço suficiente para acomodar duas equipes ³ técnicas trabalhando ao mesmo tempo.	SIMAS; CARDOSO, 2008
	Área de suporte laboratorial fora das instalações de contenção. Inclui-se bebedouro, banheiros, refeitórios, etc.	
CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	As paredes, pisos e tetos, deverão ser construídos de maneira que formem uma concha interna selada e revestidos com materiais resistentes a produtos químicos utilizados na descontaminação. Todas as aberturas deverão ser inquebráveis e seladas.	BRASIL, 2006
	As bancadas deverão possuir superfícies impermeáveis e resistentes ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e solventes químicos utilizados na descontaminação das superfícies de trabalho e nos equipamentos.	
	Deverá haver pias com acionamento automático próximas aos vestiários internos e externos.	
	Os móveis deverão ter construção simples e suportar cargas e usos previstos, além dos produtos utilizados na descontaminação. As cadeiras e outros móveis deverão ser cobertos por material que possa ser facilmente descontaminado.	WHO,2020
	Nenhum resíduo pode sair do laboratório sem passar pela descontaminação. Uma autoclave de porta dupla deverá estar disponível no laboratório. Métodos de descontaminação gasosa e químicas poderão ser necessários.	
	Os efluentes deverão ser tratados antes de despejados.	

³ Deve-se aplicar a regra de trabalho “a dois”, isto é, nenhuma pessoa pode trabalhar sozinha. (WHO, 2020).

Quadro 1 (Continuação) – Diretrizes projetuais para laboratórios NB4

CATEGORIA	DIRETRIZES	FONTE
CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	Para reduzir a infiltração de ar, deve-se utilizar antecâmaras ou portas giratórias nos acessos ao edifício.	NIH, 2020
	As paredes externas deverão ser projetadas para prevenir a absorção da umidade.	
	A depender da localização, o edifício deverá ser resistente a ventos, furacões, terremotos, alagamentos, entre outros eventos adversos.	
	Prever possibilidade de expansão do edifício.	
	Cada espaço laboratorial deverá ter uma porta com 1,10m de largura ou uma porta com duas folhas, sendo uma folha de 91,4cm e a outra folha com 30,5cm de largura. As demais portas deverão ter largura mínima de 91,4cm.	
	As portas deverão possuir visores, sinalizadores, controle de iluminação, placa de proteção e, quando necessário, controle de iluminação.	
SISTEMA DE VENTILAÇÃO	O laboratório deverá ser mantido sob pressão negativa em relação às áreas do entorno.	WHO, 2020
	No <i>suit laboratory</i> o fluxo de ar deve ser direcionado da área de menor risco para área de maior risco.	
	O ar de entrada e saída deverá passar por filtro HEPA. Na saída deverá passar por dois filtros HEPA em série, antes de ser lançado para fora da edificação. Uma alternativa é que, após ser filtrado, o ar seja reutilizado.	
	O sistema de ventilação deverá ser testado e certificado anualmente.	
	Os sistemas de ventilação críticos, pressão e suporte à vida devem ser monitorados continuamente e possuir alarme. Um sistema apropriado de controle deve ser usado para prevenir a pressurização positiva do laboratório.	
	Deve haver redundância no sistema de ventilação e energia. No sistema de suporte à vida (roupa com pressão positiva) deverá haver várias camadas de redundância para garantir a segurança do usuário.	
	Dutos de insuflamento e exaustão de ar, herméticos de modo a possibilitar descontaminação no local e acessíveis fora da área de contenção do laboratório.	SIMAS; CARDOSO, 2008
SEGURANÇA E MONITORAMENTO	Deverá ser instalado sistemas de comunicação apropriados entre o laboratório e o exterior.	BRASIL, 2006
	Deve haver sistema de segurança predial, gerador e outros sistemas operacionais	SIMAS; CARDOSO, 2008
	Rotas de fuga e saídas de emergência	
	Área de suporte para emergências médicas, com instalações e equipamentos compatíveis com os riscos presentes no laboratório.	
	Sistema de monitoramento do laboratório, automatizado, conectado a um sistema auxiliar de emergência e integrado ao sistema de segurança do prédio.	
	Sistema de controle de acesso extremamente restrito, com monitoramento local e remoto.	
	Sistema de proteção de descargas atmosféricas.	

Fonte: Elaborado pela autora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante ressaltar que as principais características encontradas para laboratórios NB-4 nas publicações brasileiras são relativas às questões construtivas, de acessos ao laboratório, equipamentos de proteção coletiva e individual, segurança e ventilação, ressaltando-se a não experiência nacional prévia sobre o assunto. Verifica-se que há muitas informações a serem complementadas nas publicações brasileiras e que uma mudança na forma de abordagem pode ser bem-vinda, visto os documentos consultados possuem algumas redundâncias, com certo nível de confusão em suas recomendações, o que dificulta o entendimento do tema. Além disso, não há diretrizes quanto a dimensionamento, sendo que a única norma que aborda esse aspecto é a RDC 50/2002, porém de maneira bem simplificada, sendo utilizada para laboratórios menos complexos.

Este trabalho buscou contribuir com o tema, procurando proporcionar uma abordagem mais clara acerca das diretrizes projetuais para laboratórios de contenção biológica máxima, assim como ressaltar a importância da elaboração de projetos adequados e a construção necessária dessa tipologia de laboratórios. Acrescenta-se a importância da consulta de empresas e profissionais com experiência no planejamento, projeto e construção de laboratórios NB-4. Visto que não há tais profissionais no Brasil, esta área necessita de apoio governamental para capacitação fora do país, através de cooperação no exterior.

Ressalta-se, ainda, a indispensável criação de uma política nacional de segurança, que contemple plenamente as normas e práticas adequadas ao trabalho em nível de biossegurança 3 e 4, buscando comissionar, acreditar e certificar as instalações destes níveis em conformidade com a OIE, NIH, CDC e OMS, dentre outras agências internacionais. Somente assim, haverá verdadeiro conhecimento de operação dessas edificações. É necessário estimular a discussão sobre esse tipo de laboratório dentro da academia, como na sociedade, pois é sabido

que alguns laboratórios passaram por dificuldades para entrar em operação devido à oposição da comunidade em que estão implantados. A sociedade deve estar ciente dos benefícios que este tipo de instalação poderá trazer e da segurança que oferece a todos.

REFERÊNCIAS

ABSA. American Biological Safety Association. Why Does Brazil Need a Biosafety Level 4 Facility? In: RICHMOND, Jonathan Y. (Ed.) **Anthology of Biosafety: V.BSL – 4 Laboratories**. Arlington Heights, USA: TK Graphics, 2002.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n. 50, de 21 de fevereiro de 2002. Regulamento técnico para o planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, fev. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias e Inovação em Saúde. **Construindo a política nacional de biossegurança e bioproteção: ações estratégicas da saúde**. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia**. 3. ed. em português rev. e atual. Brasília, DF, 2006. Tradução do inglês: *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*. (CDC)

BRASIL. Ministério Da Saúde. Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública. **Biossegurança Laboratorial (NB3/NBA3)**. Disponível em <<https://www.saude.gov.br/acoes-e-programas/sistema-nacional-de-laboratorios-de-saude-publica-sislab/sistema-nacional-de-laboratorios-de-saude-publica-sislab>>. Acesso em: 24 set. 2020.

FIOCRUZ. Fundação Instituto Osvaldo Cruz. **Nível de biossegurança 4 (NB-4)**. Disponível em http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/nb4.html#Pr%C3%A1ticas%20Padr%C3%B5es. Acesso em: 02 set. 2020.

LENTZOS, Filippa; KOBLENTZ, Gregory. **Mapping Maximum Biological Containment Labs Globally**. Disponível em: < <https://www.globalbiolabs.org/> >. Acesso em: 26 jun. 2021.

MAFRA, Cláudio. **Pensando uma infraestrutura estratégica nacional: o laboratório NB-4 brasileiro**. Visconde do Rio Branco, MG : Suprema Gráfica, 2020.

NIH. National Institute of Health. **Design Requirements Manual**. 2020. Disponível em: <<https://www.orf.od.nih.gov/TechnicalResources/Pages/DesignRequirementsManual2016.aspx>> Acesso em: 29 jun. 2021.

OMS. Organização Mundial de Saúde. **Manual de segurança biológica em laboratórios**. 3. ed. em português. Genebra, Suíça, 2004.

ONE HEALTH. **One Health Brasil**. Disponível em: <https://onehealthbrasil.com/> Acesso em: 26 jun. 2020.

PESSOA, Maria Cristina T. R.; BARBOSA, Bruno Perazzo Pedroso. Biossegurança de OGM's e arquitetura laboratorial. In. COSTA, Marco Antônio F.; COSTA, Maria de Fátima Barrozo. **Biossegurança de OGM: uma visão integrada**. Rio de Janeiro: Publit, 2009, p. 258-288.

PESSOA, Maria Cristina Troncoso. **Impacto das condicionantes locais e a importância da arquitetura no projeto de laboratórios de pesquisas biomédicas pertencentes às classes de risco 2, 3 e 4 sob a ótica da biossegurança**. 2006. Tese (Doutorado) em Ciências em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SEIXAS, Fabiana Kömmling. **Manuseio, controle e descarte de produtos biológicos** – níveis de biossegurança. Disponível em: < <https://slideplayer.com.br/slide/288816/>>. Acesso em: 24 set 2020.

SIMAS, Christina Maria; CARDOSO, Telma Abdalla de Oliveira. Biossegurança e arquitetura em laboratórios de saúde pública. **Pós – Revista do programa de pós-graduação em arquitetura e urbanismo da FAUUSP**. Vol. 24, p. 108-124. 2008.

USA. Department of Defense. **Biological safety and security program**. Washington, D.C. May 2009. Disponível em: <<https://fas.org/irp/agency/dod/dsb/biosafety.pdf>>. Acesso em 21 set 2020.

USP. Departamento de Microbiologia. **Laboratório de Segurança Máxima NB3+**. Disponível em: <https://microbiologia.icb.usp.br/departamento/estrutura-interna/laboratorio-de-seguranca-maxima-nb3/>. Acesso em: 21 set. 2020.

VIEIRA, Valéria Michelin. **Contribuição da Arquitetura na qualidade dos espaços destinados aos laboratórios de contenção biológica**. 2008. Tese (Doutorado) em Ciências em Arquitetura – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

VIEIRA, Valéria Michielin; SALGADO, Mônica S. Indicadores da margem de incerteza das decisões arquitetônicas para laboratórios NB3 a partir de estudos de casos. **Gestão e Tecnologia de Projetos**. Vol. 3, nº 2, p. 78-105. Novembro de 2008.

WHO. **Consultative Meeting on High/Maximum Containment (Biosafety Level 4) Laboratories Networking**. Lyon, France, 13-15 December 2017. Geneva: World Health Organization; 2018.

WHO. **Laboratory biosafety manual fourth edition and associated monographs. Laboratory Design and Maintenance**. Genebra, Suíça, 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240011397>> Acesso em: 27 jun 2021.

WHO. **Laboratory biosafety manual fourth edition**. Genebra, Suíça, 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>> Acesso em: 27 jun 2021. 

O jardim terapêutico como ambiente restaurador em hospitais

Gustavo de Paula Lima

Biólogo, Mestrando

Ana Paula Farah

Arquiteta, Doutora

José Roberto Merlin

Arquiteto, Doutor

RESUMO

Jardins Terapêuticos vêm sendo implantados em mosteiros e hospitais desde o século XVIII, com o claro intuito de participar do processo de cura. Diversos trabalhos científicos relatam sua importância na recuperação dos pacientes, proporcionando bem-estar para seus frequentadores. O presente trabalho tem por objetivo indicar o jardim como ambiente restaurador da saúde, evidenciando suas características terapêuticas. Buscou-se entender o tema em sua especificidade e espacialidade por meio de pesquisas bibliográficas e documen-

tais, revelando as contribuições teóricas para a definição dos jardins como ambientes restauradores, destacando a Teoria da Recuperação Psicofisiológica ao Estresse e a Teoria da Restauração da Atenção, que explicitam o papel dos ambientes naturais no processo de cura e bem-estar dos pacientes de diferentes patologias.

Palavras-chave: Jardim Terapêutico, Ambiente Restaurador, Paisagismo Hospitalar.

ABSTRACT

Therapeutic Gardens have been implemented in monasteries and hospitals since the 18th century, with the clear intention of participating in the healing process. Several scientific papers report the importance of such gardens in the recovery process of patients, providing well-being for its users. The present work aims to highlight the role of the garden as a health-restoring environment, identifying its therapeutic characteristics. The study sought to understand this issue in its specificity and spatiality, through bibliographical and documental research. Revealing the theoretical contributions to the definition of

gardens as restorative environments, the study highlights the Psychophysiological Stress Recovery Theory and the Attention Restoration Theory, which explain the role of natural environments in the healing process and well-being of patients with different pathologies.

Keywords: Therapeutic Garden, Restorative Environment, Hospital Landscaping

INTRODUÇÃO

Por meio de revisão bibliográfica e análises documentais, o presente trabalho visa contextualizar e descrever o que vem a ser o Jardim Terapêutico e sua participação no processo de cura e bem-estar de pacientes que sofrem de diferentes patologias, evidenciando a sua importância no processo de recuperação dos enfermos. Para isso, é abordado o contexto histórico e apresentadas diferentes contribuições teóricas ligadas ao tema, tais como o conceito de Ambiente Restaurador (GRESSLER; GUNTHER, 2013), a Teoria de Recuperação Psicofisiológica ao Estresse (ULRICH, 1983) e a Teoria da Restauração da Atenção (KAPLAN; KAPLAN, 1989).

Entende-se como fundamental o aprofundamento deste tema dentro das linhas de pesquisas relacionadas à Arquitetura Hospitalar – destacando a questão da interdisciplinaridade, com o trabalho conjunto desta área com a medicina, a psicologia e a biologia, no intuito de promover a criação de ambientes propiciadores da melhoria da qualidade de vida e da saúde.

Contexto histórico

Os jardins restauradores surgiram na Europa Medieval, dentro dos mosteiros, quando os primeiros hospitais do mundo ocidental eram construídos ao lado de comunidades monásticas, nas quais as plantas medicinais e orações constituíam os instrumentos da cura. Os jardins eram situados nos pátios internos, em ambientes privativos, lugar em que os pacientes podiam admirar das janelas dos quartos ou usufruir passeando em seus espaços, o que auxiliava na sua convalescença (MARCUS; BARNES, 1995).

O regime de São Bento (c.480-c.547) influenciou a vida monástica em clausura, onde os bens dos seguidores eram somente aqueles adquiridos na vida monástica, dentro dos mosteiros. O jardim, nesse período, era

considerado um bem que se referia aos cultivos das plantas medicinais e alimentícias. Os monges pesquisavam e estudavam escritos antigos ligados à medicina, como os de Hipócrates, Galeno e Dioscórides. Por meio de sua vocação assistencial, o jardim hospitalar fomentou a produção de plantas medicinais, com o intuito de suprir a necessidade dessa matéria prima. Nesse período, a medicina praticada era uma mistura de ciência, práticas de índole supersticiosa e orações (SOUSA, 2016, p.4). O texto de São Bernardo (1090-1153) descreve a relevância terapêutica do jardim do Claustro do Hospício, em Clairvaux (França):

Dentro deste claustro, muitas e diversificadas árvores abundam de frutos, criando um verdadeiro bosque, que, disposto junto das celas dos enfermos, clareia [...] e consola as fraquezas dos irmãos, ao mesmo tempo que oferece àqueles que passeiam num amplo caminho e, aos assolados pelo calor, um lugar agradável para repouso. [...] O homem doente sentado sobre o relvado [...] está seguro, escondido e abrigado do calor do dia, as folhas de uma árvore suavizam o calor da estrela ardente; para conforto da sua dor, todos os tipos de ervas libertam fragrâncias [...] para o tratamento de uma única doença a ternura divina proporciona muitos consolos, enquanto o ar sorri serenamente, a terra respira com fecundidade, e o próprio doente, através dos olhos, ouvidos e narinas, bebe as delícias das cores, sons e perfumes (COSTA, 2009).

As termas, também, eram locais restauradores. Foram os Romanos os primeiros a utilizarem as águas para a restauração do corpo e da mente. Com essa inspiração, a esposa do Rei D.João II, de Portugal, mandou construir o Hospital Termal das Caldas da Rainha (1484-1512), até os dias de hoje procurado (SOUSA, 2016, p.7).

Durante a Revolução Industrial, sistematizou-se a valorização das paisagens naturais e da jardinagem para fins terapêuticos. No Romantismo (século XIX), houve

maior ênfase no papel da natureza na recuperação do corpo e da mente, valorizando e pontuando o jardim terapêutico como um ambiente restaurador. Nesse período, Hospitais Psiquiátricos começaram a desenvolver atividades de manutenção de jardins e de cultivo de hortaliças como práticas terapêuticas para os enfermos (SOUSA, 2016, p.9).

A construção de parques e jardins associados a estâncias termais, muito fomentada no período do Romantismo, reforçou a importância do conceito de que o contato com a natureza estimula a revitalização do ser humano debilitado, sendo uma ferramenta importante para o seu retorno à sociedade. (SOUSA, 2016).

Durante os séculos XVIII e XIX, os hospitais psiquiátricos começaram a implantar o paisagismo com o intuito de proporcionar benefícios terapêuticos de forma mais efetiva. Florence Nightingale, que primeiramente organizou os cuidados de enfermagem, reconheceu os efeitos positivos de conceder aos pacientes maior bem-estar pela exposição à luz solar e pela contemplação da vegetação, através de janelas colocadas entre os leitos (MIQUELIN, 1992). Nessa época, os hospitais começaram a se organizar arquitetonicamente, inclusive com a criação de áreas verdes, com o intuito de tornar os espaços mais eficazes ao tratamento, transformando-os em agentes terapêuticos no processo de cura (FOUCAULT, 1979).

A primeira metade do século XX foi um período marcado pelas duas grandes guerras mundiais, da inovação tecnológica, do avanço da comunicação e da medicina, caracterizando a civilização moderna. Nessa época, surgem os hospitais de especialidades, o desenvolvimento dos antibióticos e dos métodos cirúrgicos inovadores, reduzindo o tempo de estadia dos pacientes, o que contribuiu para a desvalorização do jardim terapêutico no processo de cura e bem-estar dos enfermos. Aliados às tentativas de redução de custo, o jardim como espaço terapêutico foi sendo extinto nos

hospitais, sendo substituído por áreas pavimentadas, como estacionamentos e vias para automóveis. Apenas os hospitais psiquiátricos mantiveram a tradição e a prática da terapia ocupacional ligada às atividades de jardinagem e horticultura (MARCUS; BARNES, 1999).

A partir dos anos 1980, observou-se um movimento de retorno às preocupações com o impacto na saúde humana da falta de contato com a natureza. Nesse período, foram iniciadas diversas pesquisas, principalmente por psicólogos ambientais que, aliados a outras disciplinas, como a arquitetura e o paisagismo, evidenciaram os benefícios do jardim como espaço terapêutico, desenvolvendo diversas teorias (SOUSA, 2016, p.12). Na década de 1990, foi iniciado um movimento pela valorização do lado emocional dos pacientes hospitalares, com ênfase na redução do estresse e no aumento do bem-estar humano, com base em estudos sobre o efeito restaurador promovido pelo contato com a natureza (ULRICH, 1999). Na Figura 1 pode-se observar a utilização de jardim interno no Sarah Rio, característica habitual dos hospitais da Rede Sarah, idealizados pelo arquiteto João Filgueiras Lima, o Lelé.



Figura 1 – Exemplo de jardim interno utilizado no Sarah Rio.
Fonte: Acervo GEA-hosp, UFBA.

As pesquisadoras norteamericanas Clare Cooper Marcus e Marni Barnes entrevistaram e analisaram usuários e frequentadores de áreas verdes, após seus respectivos tratamentos, e constataram a redução do estresse e a mudança no humor das pessoas que frequentavam jardins durante a internação hospitalar (MARCUS; BARNES, 1999). De acordo com a teoria *supportive gardens*, descrita por Roger Ulrich, o jardim pode ser visto como uma ferramenta de apoio ao tratamento de doentes de diferentes patologias, tendo um efeito terapêutico notável na redução do estresse. Nos anos 1990, devido a diversas pesquisas na área, os jardins terapêuticos deixam de ser um espaço “supérfluo”, passando a serem defendidos por um número crescente de profissionais (ULRICH, 1999). Os jardins passam a ser executados com mais frequência em hospitais e clínicas médicas, com a finalidade de auxiliar no tratamento, contribuindo para o bem-estar físico e psicológico dos usuários, tanto para pacientes quanto familiares, profissionais de saúde e funcionários (SOUSA, 2016, p.12).

Como publicações de destaque, em relação às tipologias e conceitos dos jardins terapêuticos em unidades de saúde, formulando princípios e considerações inovadoras de projeto, pode-se citar *Healing Gardens: Therapeutic Benefits and Design Recommendation* (MARCUS; BARNES, 1999) e *Therapeutic Landscapes: an evidence-based approach to designing healing gardens and restorative outdoor spaces* (MARCUS; SACHS, 2014). Estas concepções e conceitos têm sido aplicados em hospitais de diversos países, como Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Suécia, Noruega, Coreia do Sul e Japão (SOUSA, 2016, p.13). Os jardins terapêuticos passaram, inclusive, a ser valorizados através das investigações científicas sobre os benefícios do contato com a natureza no processo de cura.

Ambientes restauradores

Os jardins e o contato com a natureza sempre foram reconhecidos como ambientes restauradores, associados às propriedades medicinais das plantas, utilizadas no processo de cura ou tratamento de alguma enfermidade. As propriedades terapêuticas e medicinais das águas termais, os benefícios da iluminação e da ventilação natural, proporcionados pelo acesso físico e visual a jar-

dins, são fatores indicativos dos efeitos positivos desses espaços.

Os ambientes urbanos densamente edificados, com pouco verde, provocam estresse e agitação. É possível, no entanto, através do projeto de jardins cuidadosamente elaborados, construir ambientes urbanos que tenham o potencial restaurador, resultando no estímulo a alterações psicológicas e fisiológicas positivas, auxiliando na recuperação do bem-estar do indivíduo (SILVEIRA; FELIPPE, 2019, p.10).

O jardim terapêutico, como ambiente restaurador, não tem uma forma ou local definido. Ele apresenta diferentes tipologias, porém todos são espaços projetados para atender a uma determinada necessidade dos seus usuários, com o intuito de promover o bem-estar físico e psicológico, o que ocorre através de diferentes estímulos. Estes estímulos podem ser diretos ou indiretos, ativos ou passivos, autônomos ou auxiliados (SOUSA, 2016, p.14).

A definição de ambiente restaurador opõe-se à noção de estresse a partir do “constructo denominado *restoration*, definido como o processo de restauração, recuperação ou restabelecimento dos aspectos físicos, psicológicos ou da capacidade social, perdidos pelo esforço contínuo” (GRES-SLER; GÜNTHER, 2013, p.488).

Os benefícios dos ambientes restauradores podem ser divididos em duas modalidades. Roger Ulrich (1999) correlaciona os efeitos proporcionados pelo ambiente físico através dos estímulos psicofisiológicos, enquanto Rachel e Stephen Kaplan (1989) procuram compreender a capacidade de atenção do indivíduo, quando submetido a um potencial ambiente restaurador (SILVEIRA; FELIPPE, 2019, p.10). Essas duas linhas tornam-se explicitadas pela Teoria da Recuperação Psicofisiológica ao Estresse e pela Teoria da Restauração da Atenção, desenvolvidas respectivamente por Ulrich (1984) e Kaplan e Kaplan (1989).

Teoria da recuperação psicofisiológica ao estresse

Diante do mundo globalizado, de adversidades e demandas cotidianas, os seres humanos necessitam de estratégias para tomadas de decisões, formar bons hábitos e comportamentos. Estas exigências são inatas à sociedade,

podendo gerar estresse, reações psicofisiológicas, aumento excessivo da atenção e ativação constante do estado de alerta (SILVEIRA; FELIPPE, 2019, p.15).

A Teoria da Recuperação Psicofisiológica ao Estresse, de Roger Ulrich (1983), propõe a redução psicológica do estresse pela recuperação psicofisiológica proporcionada pela percepção visual e fruição estética de certos ambientes, ou seja, com o espaço arquitetônico auxiliando, de maneira efetiva, a melhoria emocional do ser humano – espaços onde o indivíduo possa desfrutar de um momento prazeroso, gerando bem-estar e reduzindo o estresse. Ulrich *et al* (1991) descrevem esses locais como sendo ambientes com elementos naturais, que proporcionam proteção, controle, movimentação e acesso a água e alimentos. Desse modo, o indivíduo conseguiria, naturalmente, obter condições que permitiriam a redução do estresse.

De acordo com Ulrich, o ambiente urbano e construído atual não tem conectividade com as necessidades intrínsecas ao desenvolvimento humano. Elementos da natureza, como a água e a vegetação, favorecem o equilíbrio emocional, devendo-se, porém, tomar alguns cuidados: eles devem ter moderada complexidade ou diversidade, pois é importante ter um ponto focal, onde o indivíduo possa concentrar a sua visão ao contemplar a paisagem. Os limites têm que ser claros e distinguíveis, a paisagem tem que ser coerente e o local acessível, evitando elementos que proporcionem alguma ameaça ou sensações negativas.

O bem-estar gerado pela percepção visual do ambiente é a estrutura central da Teoria da Recuperação Psicofisiológica. A vegetação proporciona a contemplação e a distração, que geram sentimentos positivos de prazer, alegria e calma, suprimindo pensamentos negativos. Essa percepção está ligada ao sistema cognitivo e nervoso autônomo, podendo produzir impacto na redução da frequência cardíaca, na pressão sanguínea e na respiração (SILVEIRA; FELIPPE, 2019, p.16).

Para compreender a Teoria da Recuperação Psicofisiológica, desenvolvida por Ulrich, é fundamental considerar que o estresse é gerado por uma situação ou um acontecimento real ou aparentemente ameaçador à integridade do indivíduo. Como consequência, cada pessoa naturalmente

utiliza as experiências pessoais adquiridas ao longo da vida para mitigar a sensação de estresse (ULRICH *et al*, 1991).

A reação ao fator estressor pode ser imediata ou não. Caso a reação seja imediata, processa-se de forma intuitiva. Nos casos habituais, no entanto, o indivíduo dispõe de certo tempo para responder ao fator estressor. Desse modo, a pessoa consegue processar e avaliar melhor a situação, mas as consequências são mais duradouras. As intensidades do fator estressor variam de acordo com o indivíduo e o tipo de evento ou situação, podendo o estresse causado ser dividido em psicológico ou fisiológico.

Reações afetivas, cognitivas e comportamentais caracterizam e definem o estresse psicológico (ULRICH *et al*, 1991). Os sentimentos negativos, tais como a raiva, a tristeza, o medo e a ansiedade fazem parte do estresse psicológico. As respostas a essas reações negativas fazem parte do processo cognitivo e são reações geralmente comportamentais.

O estresse fisiológico gera respostas e reações no sistema nervoso central, autônomo ou endócrino, podendo aumentar a tensão muscular, a pressão sanguínea, o batimento cardíaco e alterar o sistema respiratório, além de inibir ou estimular o funcionamento ou produção de hormônios, tais como o cortisol ou cortisona (SILVEIRA; FELIPPE, 2019, p.17).

De acordo com Ulrich *et al* (1991), as reações psicológicas ou fisiológicas são respostas naturais ao fator ou evento estressor, porém podem gerar fadiga e danos à saúde. Tais danos podem ser crônicos, ocasionando perda no processo cognitivo, no desempenho do sistema cardiovascular e imunológico. O espaço arquitetônico em geral – e o jardim terapêutico em particular – participa do processo de restauração do indivíduo, atuando na recuperação dos estados psicológicos e fisiológicos e auxiliando na reabilitação do ser humano.

Ulrich *et al* (1991) defendem que as pessoas reagem positivamente, e imediatamente, ao ambiente natural, gerando respostas e reações que proporcionam bem-estar. A exposição ou o contato com ambientes visualmente prazerosos auxilia na redução do estresse, uma vez que desencadeia emoções positivas, mantendo o estado de atenção não vigilante, diminuindo os pensamentos negativos e possibili-

tando o retorno da excitação fisiológica para níveis moderados (GRESSLER; GUNTHER, 2013, p.3).

De acordo com Ulrich *et al* (1991), o estresse é uma resposta psicofisiológica diante de um estímulo. Nesta circunstância, os ambientes restauradores atendem à necessidade de se recuperar o estado de bem-estar através de diversos níveis: afetivo, cognitivo, comportamental e fisiológico, alcançando a recuperação psicofisiológica.

Ulrich (1984) descreveu um experimento científico realizado em um hospital, no estado da Pensilvânia, nos Estados Unidos, com pacientes pós-cirúrgicos de quadros clínicos similares. Os pacientes foram colocados em dois tipos de leitos: o primeiro possibilitava visualizar um jardim, o outro tinha sua vista para um cenário urbano, como um muro. O pesquisador constatou que os pacientes colocados em leitos hospitalares que possibilitavam a visão da natureza tiveram menor tempo de internação pós-operatória, recebendo menos comentários negativos na avaliação das enfermeiras e necessitando menor quantidade de analgésicos. Notou-se, claramente, que um processo de recuperação do estado psicofisiológico colaborou para a reabilitação dos pacientes, gerando maior bem-estar.

Teoria da restauração da atenção

Rachel e Stephen Kaplan desenvolveram a Teoria da Restauração da Atenção (*Attention Restoration Theory – ART*) por meio dos conceitos e linhas de pesquisas de William James (1842-1910). Outro protagonista importante para os estudos de jardins, e que teve um papel fundamental para a concepção da ART, é o arquiteto paisagista norte americano Frederick Law Olmsted, que exaltava a influência positiva e benéfica dos ambientes naturais (SILVEIRA; FELIPPE, 2019, p.11). Esses pesquisadores indicaram que, após horas de concentração da atenção, ou mesmo de exposição ao estresse normal da vida cotidiana, poder-se-ia experimentar fadiga, com a necessidade, para o cérebro humano, de um momento para descanso. A ideia de fadiga proposta tem muito em comum com os efeitos colaterais do estresse ou sobrecarga de informações (KAPLAN, 1995).

A atenção é um processo mental, em uma perspectiva cognitiva, que está relacionado à capacidade do indivíduo

em distinguir e selecionar alguns estímulos e ignorar outros. William James foi um filósofo e psicólogo americano cujas pesquisas evidenciaram dois fundamentos importantes, que são a base da teoria da restauração da atenção, descrita por Rachel e Stephen Kaplan. O primeiro é que a atenção exige um estado mínimo de consciência, contudo com variância. O segundo conceito defende que a atenção é limitada, sendo, portanto, importante definir prioridades em seu foco. Classificaram, ainda, a atenção como voluntária e involuntária. A atenção voluntária é intencional e está relacionada à habilidade de concentrar-se. A atenção involuntária é aquela exercida sem consciência do ato, porém claramente percebida. A atenção voluntária pressupõe esforço, mas William James não defendeu que isso poderia levar à fadiga. Percebe-se que as teorias de James possuem lacunas, todavia têm fundamentado diversas teorias contemporâneas, que hoje tratam da atenção concentrada.

Kaplan e William James defendem que a atenção voluntária é proporcionada por algo não muito interessante e que, por algum motivo, necessita foco, exigindo o empenho e a vontade do indivíduo em se concentrar. Desse modo, o objeto que não desperta o interesse involuntário da percepção do indivíduo provoca fadiga. A atenção involuntária, denominada por Kaplan de fascinação, ocorre sem que a pessoa perceba, sendo um processo natural, que tem potencial de acontecer em ambientes atraentes. Quando ocorre a fascinação, o sistema inibitório de distração não é requisitado, tendendo o estado emocional a restaurar-se naturalmente (SILVEIRA; FELIPPE, 2019, p.14).

De acordo com Kaplan (1995), no mundo moderno, a divisão entre o importante e o interessante tornou-se extrema porque, anteriormente, o que era importante para a evolução humana, era fascinante por sua própria natureza e, portanto, não necessitava de atenção dirigida e concentrada. Assim, os autores sugerem quatro fatores promotores de restauração da atenção: *fascinação*, *afastamento*, *extensão* e *compatibilidade*. A *fascinação* é a atenção involuntária, que não exige esforço ou inibição de estímulos concorrentes, permite ao sistema de atenção fatigado descansar e restaurar a capacidade de atenção dirigida. A *fascinação* pode ocorrer em uma diversidade de cenários e situações interessantes, não de-

manda esforço e pode variar em intensidade (GRESSLER; GUNTHER, 2013, p.490).

A *fascinação* leve é caracterizada por uma intensidade moderada e, geralmente, centrada em estímulos esteticamente agradáveis, permitindo a oportunidade de reflexão e promovendo, de maneira mais eficiente, a restauração da atenção (FELSTEN, 2009). A beleza do jardim está na coerência do projeto, no *design*, na qualidade sanitária das plantas, nas flores, nas folhas, nos frutos, nos elementos e na composição paisagística. Mesmo dessa forma, faz-se necessário que o jardim esteja em boas condições de manutenção, para que o usuário consiga identificar tal beleza. A beleza do jardim gera uma correlação positiva entre preferência e restauração, caracterizada por uma atenção “sem esforço”. Essa *fascinação* leve é comum em ambientes naturais, como, por exemplo, ver um pôr do sol ou o suave balanço dos galhos de árvores ao vento. A combinação de *fascinação* e *extensão*, juntamente com aspectos estéticos, captura efetivamente o conceito de *fascinação* leve com o propósito de reflexão (OUELLETTE; KAPLAN; KAPLAN, 2005).

A *fascinação* pesada aguça a atenção e, geralmente, não permite reflexão. *Fascinação* pesada pode ocorrer ao se visualizar um evento esportivo muito competitivo, por exemplo. Essa forma de atenção não permite alcançar os benefícios mais profundos de uma experiência reparadora, envolvendo a reflexão (KAPLAN, 1995). De acordo com Kaplan e Kaplan (1989), a *fascinação* sozinha não causa restauração da atenção, sendo necessário um segundo fator, o *afastamento*. O *afastamento* é estar fora do contexto usual, das experiências da vida cotidiana, da necessidade de atenção direta e focalizada. Na definição da Teoria da Restauração da Atenção, o *afastamento* apresenta um componente físico (que seja diferente do habitual) e um componente psicológico (ser capaz de provocar a fuga das distrações indesejadas e das lembranças de suas obrigações diárias).

O terceiro fator seria a *extensão*, que é a imersão em um ambiente físico coerente ou em um ambiente conceitual, suficientemente planejado para possibilitar a exploração e a interpretação, ou seja, um ambiente que possua alcance suficiente para manter a interação sem provocar tédio,

durante um certo período de tempo (LAUMANN; GARLING, 2001). É necessário, ainda, a *compatibilidade*, que se refere ao encontro entre as inclinações pessoais, os propósitos, o suporte do ambiente para determinadas atividades e as possíveis ações no ambiente (KAPLAN, 1995).

O terceiro e quarto fatores, *extensão* e *compatibilidade*, fazem referência às características do lugar (espaço) para que possam promover a restauração. Esse lugar ajardinado deve ser suficiente para possibilitar a exploração pelo ser humano e ser coerente para produzir sentido, além de dar apoio àquilo que está sendo proposto ao indivíduo, tendo esta inclinação e capacidade para tais atividades (KAPLAN; KAPLAN, 1982).

Os quatro fatores propostos na ART – *fascinação*, *afastamento*, *extensão* e *compatibilidade* – associam-se às propriedades dos ambientes nos quais os seres humanos desencadeiam processos mentais ou estados que contribuem para as experiências restauradoras. Nesse sentido, jardins terapêuticos podem ser planejados como desencadeadores dos fatores da ART, promovendo restauração da atenção e, dessa forma, proporcionar benefícios cognitivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jardim é um potencial ambiente restaurador e pode auxiliar no tratamento de pacientes de diferentes patologias em hospitais, proporcionando bem-estar e redução do estresse. Entende-se, dessa forma, que o Jardim Terapêutico é uma importante ferramenta para melhorar a qualidade de vida dos pacientes, além de reduzir o tempo de permanência e consumo de medicamentos no hospital, resultando em possíveis economias diretas.

O jardim tem que ser compatível com o espaço, o ambiente que o circunda. Para isso, é necessário compreender as necessidades dos usuários, uma vez que o Jardim Terapêutico trabalha com diferentes níveis de interação. O espaço deve ter uma utilização flexível e possuir diversos ambientes no mesmo local, possibilitando uma maior interação, atendendo uma gama maior de usuários.

A diversidade de espaços pode potencializar a sensação de controle pelo usuário, uma vez que este possa optar e escolher o ambiente que mais se adequa às suas condições físicas, mentais e psicológicas. Estas escolhas partem de diversos parâmetros: percurso, estímulo sensorial, exposição à luz natural, privacidade, interação ou fomentar o convívio social. Existem alguns benefícios proporcionados pelo Jardim Terapêutico que são imensuráveis, como a melhora da auto estima, a vitalidade, o aumento da percepção e da capacidade de atenção. Os estímulos trazidos pelo jardim proporcionam a valorização da vida. Vê-se que a Arquitetura e o Paisagismo são potencialmente relevantes, enquanto área de conhecimento em diálogo com disciplinas que tratam diretamente da saúde.

REFERÊNCIAS

COSTA, S. **O jardim como espaço terapêutico**. 136p. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Projeto do Ambiente Urbano) - Faculdade de Engenharia / Faculdade de Arquitetura, Universidade do Porto, Cidade do Porto, 2009.

FELSTEN, G. Where to take a study break on the college campus: An attention restoration theory perspective. **Journal of Environmental Psychology**, v.29, p.160-167, 2009.

FOUCAULT, M. Healthy places: exploring the evidence. **American Journal of Public Health**, Atlanta, v.93, n.9, p.1451-1456, 2003.

GRESSLER, S. C.; GUNTHER, I.A. Ambientes restauradores: Definição, histórico, abordagens e pesquisas – **Estudos de Psicologia**, n.3, v.18, p.487-495, 2013.

KAPLAN, R.; KAPLAN, S. **Humanscape**: environments for people. Ann Arbor: Ulrich's Books, 1982.

KAPLAN, R.; KAPLAN, S. **The experience of nature**: A psychological perspective. Cambridge: Cambridge Press, 1989.

KAPLAN, S. The restorative benefits of nature: Toward an in-

tegrative framework. **Journal of Environmental Psychology**, n.15, v.3, p. 169-182. 1995.

LAUMANN, K; GARLING, T. Rating scale measures of restorative components of environments. **Journal of Environmental Psychology**, n. 21, v.1, p. 31-44, 2001.

MARCUS, C. C.; BARNES, M. **Healing Gardens**: Therapeutic Benefits and Design Recommendation. New York: Wiley, 1999.

MARCUS, C. C.; BARNES, M. **Gardens in healthcare facilities**: uses, therapeutic benefits and design recommendations. Martinez: The Center for Health Design, 1995.

MARCUS, C. C.; SACHS, N. A. **Therapeutic Landscapes**: as evidence-based approach to designing healing gardens and restaurative outdoors spaces. New Jersey: John Wiley & Sons, INC, 2014.

MIQUELIN, L. C. **Anatomia dos edifícios hospitalares**. São Paulo: Ed.CEDAS, 1992.

OUELLETTE, P; KAPLAN, R.; KAPLAN, S. The monastery as a restorative environment. **Journal of Environmental Psychology**, v.25, p.175-188, 2005.

SILVEIRA, B. B.; FELIPPE, M. L. **Ambientes Restauradores conceitos e pesquisas em contextos de saúde**. Ed.1, 118 p., Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

SOUSA, S. **Jardins terapêuticos em unidades de saúde**. 96 p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

ULRICH, R. S.; SIMONS, R. F.; LOSITO, B. D.; FIORITO, E.; MILES, M. A.; ZELSON, M. Stress recovery during exposure to nature and urban environments. **Journal of Environmental Psychology**, Texas, v.11, p.201-230, 1991.

ULRICH, R.S. Aesthetic and affective response to natural environment. New York: Plenum Press, **Behavior and the natural environment**, v.6, p.85-125, 1983.

ULRICH, R. S. **View through a window may influence recovery from surgery**. Science, Washington, v.224, p.420-421, 1984.

ULRICH, R. S. Effects of gardens on health outcomes: Theory and research. In: MARCUS, C.; BARNES, M. (Ed.). **Healing gardens**: therapeutic benefits and design recommendations. New York: John Wiley, 1999. p.27-86. 

O uso do BIM em estabelecimentos assistenciais de saúde

Rita Siqueira Campos Lourenço

Arquiteta, Mestre

Eliete de Pinho Araujo

Arquiteta, Doutora

RESUMO

A mudança do método e plataforma de trabalho é natural ao processo de evolução para todos os setores profissionais. Atualmente, a indústria de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) encontra-se em processo de disseminação de conhecimento e transição do modo de se projetar em CAD (*Computer Aided Design*) para a tecnologia BIM (*Building Information Modeling*). Considerando a complexidade da edificação de saúde, o BIM tem muito a contribuir, não só na fase de planejamento da construção e obra, como no gerenciamento desses edifícios. Como uma contribuição à iniciativa do poder

público brasileiro, explícita em decretos federais que instituem a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM, este trabalho apresenta o estado da arte da aplicação da tecnologia BIM em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) no cenário internacional e nacional, por meio da exposição de dados obtidos em pesquisa documental e referências bibliográficas.

Palavras-chave: BIM, Estabelecimentos assistenciais de saúde.

ABSTRACT

Changing the method and work platform is natural to the evolution process for all market sectors. Currently, the AEC (Architecture, Engineering and Construction) industry is in the process of disseminating knowledge and transitioning from CAD (*Computer Aided Design*) to BIM (*Building Information Modeling*) technology. Considering the complexity of the healthcare building, BIM has a lot to contribute, not only in the construction planning phase, but also in the operation of these buildings. Therefore, as a contribution to the initiative of the Brazil-

ian government, as plain in federal decrees that establish the National BIM Dissemination Strategy, this paper presents the state-of-the-art of BIM technology on health care establishments, considering the international and Brazilian scenario, through the exhibition of historical landmarks, data obtained in documentary research and bibliographical references.

Keywords: Building Information Modeling (BIM), Healthcare building.

INTRODUÇÃO

A mudança do método e plataforma de trabalho é natural ao processo de evolução para todos os setores profissionais. A indústria AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) vivenciou esta transformação quando, após a popularização do uso de computadores, tornou-se possível utilizar-se de *softwares* CAD (*Computer Aided Design*) para produção de projetos, levando grande parte dos profissionais da área a abandonarem as suas pranchetas, lápis e nanquim.

Atualmente, este setor encontra um novo desafio. Em substituição à plataforma CAD há o advento do BIM (*Building Information Modeling*), uma tecnologia capaz de construir virtualmente um edifício, atribuindo ao modelo 3D informações acerca de cada material e elemento utilizado, tais como preço de mercado, dimensões, especificação de grandezas, marca, cores, tipo de fabricação e mais possibilidades, o que torna tal modelo uma entidade capaz de ser parametrizada, analisada, planilhada e auditada.

Em razão das características apresentadas, é justificável a intenção do poder público de diversos países em regulamentar e exigir o uso do BIM como ferramenta de projeto, traduzido no Brasil pela Estratégia Nacional de Disseminação da Tecnologia BIM. Tal informatização do projeto torna possível ter maior controle sobre o planejamento da construção e possibilita a criação de um cadastro tridimensional compatibilizado, que poderá ser utilizado para gestão de instalações em geral, sobretudo em edificações complexas, como as edificações de saúde, cuja característica principal reside na multidisciplinaridade envolvida na sua concepção e gestão, bem como na criticidade da sua atividade fim: assistência à saúde e manutenção da vida. O presente trabalho tem como objetivo principal apresentar o estado da arte da aplicação da tecnologia BIM em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) no cenário internacional e nacio-

nal, por meio de dados obtidos em pesquisa documental e referências bibliográficas.

Cenário internacional

O estudo do uso do BIM em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde está presente na mais conhecida publicação da área – *The BIM Handbook* – desde a sua primeira edição, publicada em 2008, nos Estados Unidos da América. Na primeira edição é apresentado o estudo de caso do uso do BIM para o projeto do *Centro Médico Camino*, em Mountain View, Califórnia, Estados Unidos, que teve seu início de elaboração em 2003 e finalização da construção em 2007 (EASTMAN *et al.*, 2008). Na segunda edição constam: o *Sutter Medical Center*, em Castro Valley e o *Hospital Geral de Maryland*, em Baltimore (EASTMAN *et al.*, 2011). Na terceira edição: *National Children's Hospital*, em Dublin, Irlanda; *Hospital Saint Joseph*, em Denver; *Howard Hughes Medical Institute*, em Chevy Chase, Maryland, e o *Stanford Neuroscience Health Center*, em Palo Alto, Califórnia (EASTMAN *et al.*, 2018).

No ano de 2016, na Inglaterra, Michael Phiri (2016) publicou o primeiro livro inteiramente dedicado ao tema BIM para edifícios de saúde, sob o título *BIM in Healthcare Infrastructure: Planning, Design and Construction*, ainda sem tradução para a língua portuguesa. Para Phiri (2016), o principal objetivo de usar o BIM na área da saúde é desenvolver uma base de dados, que pode ser usada para subsidiar o projeto baseado em evidências.

Um banco de dados de evidências, para o autor, essencialmente vincula informações de infraestrutura e gestão com os resultados assistenciais do paciente e da equipe, sendo, portanto, uma ferramenta essencial para medir a qualidade e segurança do edifício de saúde – uma infraestrutura complexa que precisa de planejamento para a entrega eficiente e eficaz dos cuidados e assistência social.

O livro, ricamente ilustrado, aborda os principais conceitos, benefícios e desafios para a implementação do BIM no setor da saúde, bem como:

- Elenca os benefícios financeiros da adoção dos princípios BIM, conforme visto pelos participantes no processo de projeto, construção e reforma de edifícios;
- Inclui mais de 50 esquemas de estudos de casos internacionais da indústria da construção civil em saúde do Reino Unido, Escandinávia, Holanda, Oriente Médio e Ásia;
- Oferece uma definição concisa para BIM e destaca conceitos chave como Maturidade BIM e o formato COBie¹;
- Ilustra como o uso adequado do BIM em projetos de construção de infraestrutura de saúde pode melhorar prazos e relações custo-benefício;
- Fornece uma referência para melhorar a qualidade do ambiente de saúde, levando a instalações sustentáveis, que têm um efeito positivo na saúde e no bem-estar do paciente e da equipe de colaboradores.

Ao expor os estudos de caso, Phiri (2016) apresenta uma forma de análise em quadro onde se afere com “sim ou não” as evidências e competências atribuídas ao projeto de saúde pelo uso do BIM. Entre os critérios que o autor aplica para analisar os estudos de caso apresentados, pode-se destacar:

- Implementação BIM exigida pelo proprietário/cliente;
- Maior velocidade de entrega e coordenação da documentação de construção;
- Maior produtividade devido à acessibilidade aos dados, recuperação fácil e conveniente de informações;
- Capacidade aprimorada de comunicar-se visualmente;
- Melhoria da interoperabilidade, reduzindo o desperdício devido à reentrada de dados e duplicação de funções de negócios;

¹ COBie, *Construction Operations Building Information Exchange* é uma tabela, em formato Excel, com informações de todos os bens mantidos e gerenciados em um edifício, capazes de serem exportados de um modelo BIM. A planilha COBie pode ser utilizada para levantamentos de *facility management*, inventários e orçamentos (BIME INICIATIVE, 2020).

- Aumento da lucratividade, redução de custos e garantia de retorno sobre o investimento;
- Facilidade de mudanças necessárias nas práticas e procedimentos do fluxo de trabalho;
- Integração com tecnologias de realidade virtual;
- Configuração, coordenação e extração aprimorada de dados no COBie;
- Comunicação instantânea entre as equipes de projeto, construção e fabricação em campo por meio do modelo na nuvem;
- BIM como ferramenta de treinamento para segurança e atividades internas.

A pesquisa de Phiri (2016) foi motivada por uma instrução governamental do Reino Unido, publicada em 2016, que estabeleceu uma Estratégia Governamental da Construção para o quinquênio de 2016 a 2020, embasada na premissa de que o aumento da qualidade e produtividade da construção civil, no poder público, possibilitaria a economia de £ 1,7 bilhão no período, tendo como um dos objetivos a incorporação e aumento do uso da tecnologia digital, incluindo a modelagem BIM de Nível 2 (REINO UNIDO, 2016).

O relatório da estratégia, inclusive, cita a obra da nova edificação do Hospital da Criança Alder Hey, em Liverpool, inaugurada em 2015 – um EAS de 270 leitos, cujo custo aproximado de construção foi de £ 237 milhões – que, por meio dos benefícios atribuídos ao uso do BIM, foi um dos hospitais mais rapidamente produzidos no Reino Unido (REINO UNIDO, 2016). Nesse hospital, o governo britânico objetivou investir no incremento da tecnologia BIM para melhorar a qualidade construtiva e processos de gestão dos hospitais da *NHS Foundation Trust*², o sistema de saúde pública do Reino Unido.

Tal objetivo incentivou muitas pesquisas e avanços acerca da utilização do BIM na infraestrutura de saúde na Inglaterra, a exemplo da notável produção de con-

² NHS (*Nacional Health Service*) é o sistema de saúde pública do Reino Unido, presente nos quatro países da união política: Inglaterra, País de Gales, Escócia e Irlanda do Norte.

teúdo apoiada pela iniciativa HaCIRIC (*Health and Care Infrastructure Research and Innovation Centre*), iniciada pelo Conselho de Pesquisa de Engenharia e Ciências Físicas Britânico (EPSRC – *Engineering and Physical Sciences Research Council*), que, no período entre 2006 a 2014, deu suporte ao desenvolvimento de diversas pesquisas acerca do BIM em infraestruturas de saúde, tendo, entre seus principais projetos de investigação, os tópicos: Metodologia do *design* FPS (cenários futuros do *design* conceitual em saúde utilizando o BIM); e MSV5 – a implementação e uso dos processos e ferramentas do BIM no *design* e construção de dois grandes hospitais do Reino Unido (UK RESEARCH AND INOVATION, 2020).

Outra inovação efetivada, em consonância com a Estratégia Governamental da Construção no Reino Unido, foi a implementação da plataforma *ProCure22*, pelo *Department of Health & Social Care* do Parlamento Britânico. Lançada de forma simplificada em 2002, sob o nome *ProCure21*, a plataforma já teve grandes avanços, principalmente após 2016, quando foi reconfigurada e renomeada para *ProCure22*. O sistema vem sendo aprimorado continuamente e, atualmente, encontra-se bem estabelecido no mercado da construção civil voltada ao NHS (REINO UNIDO, 2020b). O sistema pode ser usado por qualquer organização pública ou do terceiro setor atreladas a projetos e construções de instalações de saúde e/ou assistência social, após a solicitação e aceite de registro.

Segundo sua página oficial (REINO UNIDO, 2020a), a *ProCure22* tem o escopo de entregar esquemas de configuração e componentes construtivos para todas as etapas de projeto e construção de um EAS, incluindo valores, especificações e outros detalhes relacionados aos projetos. A plataforma possui como principais aspectos-chave:

- Economia por eficiência de custos, por meio do melhor uso dos recursos financeiros disponíveis para investimento de capital no sistema de saúde pública do Reino Unido;
- Implementação de *softwares* BIM em todos os esquemas e modelos de salas repetíveis;

- Desenvolvimento de produtos padronizados, projetos e salas repetíveis com soluções de aquisições em atacado;
- Compartilhamento de projetos e outras informações de *design* por meio de um banco de dados gratuito centralizado sob a licença *NHS Royalty-Free* (sem taxas);
- Por meio da colaboração com o NHS, fornecedores e membros da cadeia de suprimentos, desenvolver mais esquemas de construção, salas repetíveis e componentes padronizados;
- Incluir o acesso de clientes de projetos em infraestrutura de assistência social, de acordo com a política do Departamento de Saúde do Reino Unido.

A *ProCure22* estimulou outras iniciativas de oferta de produtos padronizados e componentes no setor de projetos em infraestrutura de saúde. Destaca-se a plataforma inglesa *BIM Health* que, sem a necessidade de registro do usuário e/ou possuir vínculo de produção para o NHS, disponibiliza vários componentes (famílias RFA, blocos DWG) e mais de 70 ambientes de saúde completos modelados em BIM.

Não somente no Reino Unido, mas em diversos países, o tema da utilização do BIM em edifícios de saúde está em plena ascensão. Nos dias 28 e 29 de outubro de 2020, ocorreu o primeiro congresso virtual mundial com o título *Hospital BIM Open*, organizado pela Associação Finlandesa de Engenheiros Cíveis e pela representação da Finlândia da organização internacional *BuildingSMART*. O congresso atraiu cerca de 200 participantes de 18 países (FINNISH ASSOCIATION OF CIVIL ENGINEERS, 2020).

Cenário nacional

No Brasil, a utilização do BIM avança lentamente, sem, contudo, deixar de produzir iniciativas notáveis. Pesquisas brasileiras acerca da utilização do BIM na construção civil vêm sendo publicadas de maneira contínua a partir da primeira década dos anos 2000. O Quadro 1 apresenta uma amostra da produção de teses e dissertações contendo a palavra BIM em seu título nas 10 melhores universidades do país, segundo a classificação do jornal *Folha de São Paulo* (2019).

Quadro 1 – Produção de teses e dissertações acerca de BIM nas 10 melhores universidades do país, segundo o RUF da Folha de São Paulo (2019)

RUF	UNIVERSIDADE	PERÍODO	BIM NO TÍTULO	ANO DEFESA	BIM EM EAS
1	USP	2010-2013	2	2011	0
		2014-2017	9		
		2018-2020	13		
2	Unicamp	2010-2013	0	2014	0 1 artigo
		2014-2017	5		
		2018-2020	9		
3	UFRJ	2010-2013	0	2019	0
		2014-2017	0		
		2018-2020	1		
4	UFMG	2010-2013	0	2015	0
		2014-2017	3		
		2018-2020	5		
5	UFRGS	2010-2013	3	2012	2 3 resumos
		2014-2017	3		
		2018-2020	3		
6	Unesp	2010-2013	0	-	0
		2014-2017	0		
		2018-2020	0		
7	UFSC	2010-2013	1	2011	0
		2014-2017	6		
		2018-2020	5		
8	UFPR	2009-2013	2	2009	0
		2014-2017	5		
		2018-2020	7		
9	UNB	2010-2013	4	2011	0
		2014-2017	5		
		2018-2020	3		
10	UFPE	2010-2013	0	2017	0
		2014-2017	1		
		2018-2020	2		
TODAS AS 10 UNIVERSIDADES		2010-2013	12		
		2014-2017	37		
		2018-2020	47		
		TOTAL	96		

Fonte: elaborado pelas autoras, baseado no acervo das universidades citadas disponibilizados em UFMG, 2020; UFPE, 2020; UFPR, 2020; UFRGS, 2020; UFRJ, 2020; UFSC, 2020; UNB, 2020; Unesp, 2020; Unicamp, 2020; USP, 2021.

Destaca-se a participação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, além das duas produções de dissertação sobre BIM em EAS, em projeto britânico de pesquisa acerca da checagem automática de requisitos e atendimento às normas para projetos de estabelecimentos assistenciais de saúde por meio do BIM. A investigação é financiada pelo *Centre for Digital Built Britain*, desenvolvido pela parceria do *Department for Business, Energy & Industrial Strategy* do Reino Unido com a Universidade de Cambridge (UNIVERSITY OF CAMBRIDGE, 2020; UNIVERSITY OF HUDDERSFIELD, 2020).

É importante ressaltar que foi constatada, durante a presente pesquisa, a existência de produções científicas sobre o tema em questão originadas de mais duas universidades: uma tese de 2014, sobre BIM no projeto de biotérios, originada na Universidade Federal Fluminense (UFF), e uma dissertação de 2019 sobre o BIM na manutenção predial e reformas de edificações hospitalares existentes, originada na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) (CARVALHO, 2019; PEREIRA, 2014).

Durante o *VII Congresso Brasileiro para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar* (CBDEH), realizado em setembro de 2016, em Salvador, houve o curso pré-congresso intitulado *Adoção do BIM nos projetos Hospitalares*, ministrado pelo arquiteto Marcos O. Costa, caracterizando um marco da inserção do tema na área de projetos, pois o público-alvo do evento foi constituído por interessados e/ou associados à *Associação Brasileira Para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar* (ABDEH), fundada em 1994 com o objetivo de ser uma entidade independente, aberta e multidisciplinar, constituída por profissionais e empresas do setor da saúde, que busca contribuir para a contínua evolução brasileira no campo da Infraestrutura da Edificação Hospitalar (ABDEH, 2020).

A ABDEH, por meio das suas regionais, tem promovido palestras abordando o uso do BIM para edifícios de saúde. O VIII CBDEH, realizado em 2018, em Curitiba, contou com palestra e inserção de artigo em anais com a temática *Avaliação pré-projeto por meio de modelos*

físicos e digitais de EAS, que discorre sobre o uso do BIM em projetos de estabelecimentos de saúde (CAIXETA; CAMELO; FABRÍCIO, 2018).

Reconhecidas empresas brasileiras do ramo de projetos e construção civil que trabalham para a área da saúde, como *Fiorentini Arquitetura*, *Zanettini Arquitetura*, *RAC Engenharia* e *MEP Arquitetura e Planejamento*, afirmaram fazer uso da tecnologia BIM. Não se tem informações, contudo, acerca das características e ferramentas da tecnologia que fazem uso, uma vez que há a possibilidade de se utilizar o BIM em diversos níveis: é possível gerar projetos em apenas algumas disciplinas e manter o restante em plataformas CAD, bem como podem-se criar modelos de qualquer nível de desenvolvimento (ND), que podem somente abranger os benefícios iniciais da utilização de *softwares* BIM (maquetes eletrônicas, modelagem paramétrica, geração de desenhos técnicos facilitada) (FIORENTINI ARQUITETURA, 2020; MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO, 2020; RAC ENGENHARIA, 2019; ZANETTINI, 2017).

As instituições públicas também têm se destacado no incentivo ao uso da plataforma BIM. A Fiocruz (Fundação Oswaldo Cruz), que é uma conceituada instituição de ciência e tecnologia em saúde vinculada ao Ministério da Saúde, e tem por objetivo a produção, a disseminação e o compartilhamento de conhecimentos e tecnologias voltados para o fortalecimento e consolidação do Sistema Único de Saúde (SUS), por meio da sua Coordenação-Geral de Infraestrutura dos Campi (COGIC), que é responsável pelo gerenciamento do espaço físico da instituição, atuando em todo o ciclo de vida das edificações, iniciou, em 2010, o processo de capacitação de dois profissionais acerca da abordagem BIM, sendo executado, somente na disciplina de arquitetura, o primeiro projeto utilizando a tecnologia.

Em 2012 a instituição já possuía quatro projetos elaborados. Em 2014, após a capacitação de mais profissionais, ocorreu a elaboração de editais de contratação de projetos em BIM para grandes empreendimentos, a pedido da alta gestão.

Visto que, dentre as atividades do Departamento de Arquitetura e Engenharia da COGIC, constam tratativas de processos e procedimentos de planejamento, desenvolvimento, coordenação e controle de ações relacionadas aos projetos contratados em BIM, aferiu-se a necessidade de promover a organização e a disseminação das informações, bem como possibilitar o desenvolvimento de ações que facilitassem a gestão nos processos de trabalho. Em atendimento a esta necessidade, em 2015 foi criado o Laboratório BIM da Fiocruz – o Lab-BIM. Conforme Pereira e Correia (2019):

[...] o Lab-BIM exerce um relevante papel na organização de informações para avaliação dos modelos BIM contratados, na proposição dos templates, das diretrizes de modelagem (Caderno BIM) e dos planos de execução BIM para os projetos a serem desenvolvidos internamente, bem como na organização de oficinas para disseminação da tecnologia BIM. [...] ao estudar o potencial e as vantagens do BIM, os profissionais tendem a aderir melhor às mudanças propostas nos processos de trabalho, o que contribui fortemente para qualquer aprendizado. Buscou-se demonstrar que vale a pena o esforço de deixar a zona de conforto e de abandonar ferramentas ultrapassadas, que, aparentemente, promovem resultados mais rápidos. Visou-se esclarecer que a nova tecnologia traria benefícios e eficácia para todos os processos em todo o ciclo de vida da edificação, e que promoveria, assim, economia e transparência para as ações da Administração Pública. (PEREIRA; CORREIA, 2019, p. 5).

O Governo de Santa Catarina, em 2014, anunciou, durante a abertura do I Seminário Estadual sobre BIM, a autorização para publicações de dois editais com pré-requisito de uso da tecnologia BIM para os projetos da construção do novo Instituto de Cardiologia de Santa Catarina, em São José, e do anexo do Hospital Regional Hans Dieter Schmidt, em Joinville (SANTA CATARINA, 2014).

O projeto do Instituto de Cardiologia (IC) de Santa Catarina, elaborado pela empresa ATO9 Arquitetura de Florianópolis, venceu a categoria Contratante de Edificações do 1º Prêmio BIM da Administração Pública. A proposta concorreu com dois projetos paulistas: um da Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metró) e outro da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM). O

troféu foi entregue pela Frente Parlamentar em Defesa da Utilização, por Órgãos Governamentais, da Tecnologia de Modelagem de Informação da Construção (BIM), da Câmara dos Deputados, em Brasília, em novembro de 2018 (BARBOSA, 2018; WILSON, 2020).

Em novembro de 2019, foi lançado, no Portal de Compras do Governo Federal (Comprasnet), um edital de tomada de preços, oriundo do Ministério da Defesa, para contratação de serviços técnicos-profissionais para estudos e elaboração de projetos de engenharia, desenvolvidos na metodologia do *Building Information Modeling*, para a construção de edifício de unidade-âncora e edifício garagem, bem como adequação das instalações existentes no Hospital Geral de Salvador (HGeS), gerido pelo Exército Brasileiro (BRASIL, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ante o exposto, vê-se que a área da construção civil brasileira está dando seus primeiros passos rumo à disseminação do uso do BIM em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Ainda há um longo caminho a percorrer para se chegar ao nível de evolução de países como Estados Unidos e Inglaterra, porém, considerando o aumento a produção acadêmica, o interesse na utilização da plataforma BIM por empresas estabelecidas no mercado e os lançamentos de editais de ampla concorrência para contratação de projetos com uso da tecnologia, é possível afirmar que o Brasil está tomando medidas para promover essa inovação, agindo em consonância com a Estratégia BIM BR.

Frente aos desafios trazidos pela pandemia de Covid-19, que assola todo o mundo, é preciso destacar a importância da utilização do BIM para o desenvolvimento de projetos de unidades de contingência, desenvolvidos em caráter emergencial para auxiliar na sobrecarga dos sistemas de saúde de diversos países.

Diante disso, destaca-se, no cenário internacional, o desenvolvimento do projeto do Hospital Leishenshan, construído em Wuhan, ponto originário da pandemia, em inacreditáveis 12 dias, graças ao uso da plataforma BIM, que possibilitou, segundo Luo *et al.* (2020), a melhoria da assertividade das informações, as análises e simulações para subsidiar decisões de projetos, a disponibilização de informações em tempo real, bem como permitiu a pré-fabricação de muitos elementos utilizados na obra e na configuração dos ambientes.

No cenário nacional, destacam-se o projeto em BIM do hospital de campanha encomendado pela Fiocruz para implantação em estádios de futebol, conforme descrito por Fugazza e Oliveira (2020), e a construção do Centro Hospitalar de Combate à Pandemia de Covid-19, cujo projeto também faz uso da tecnologia, executada no Campus Manguinhos da Fiocruz, no Rio de Janeiro, pela empresa RAC Engenharia, sob o acompanhamento e gestão da Coordenação-Geral de Infraestrutura dos Campi. A estrutura de Manguinhos, segundo depoimento de Fiorin (2020) para o *blog* oficial da Autodesk, foi projetada e construída em 50 dias, contando com 200 leitos de tratamento intensivo.

REFERÊNCIAS

ABDEH. Associação Brasileira para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar. **Notícias**. 2020. Disponível em: <<http://www.abdeh.org.br/noticias.php>>. Acesso em: 22 out. 2020.

BARBOSA, Lucas. **Galeria da Arquitetura**. 2018. Disponível em: <<https://blog.galeriadaarquitetura.com.br/post/projeto-de-instituto-cardiologico-de-santa-catarina-vence-1-premio-bim>>. Acesso em: 4 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando do 1 Grupamento de Engenharia. **Edital Tomada de Preços N.20/2019**. Brasília: Ministério da Defesa, 2019.

CAIXETA, Michele Ferrari; CAMELO, Gabriela Henriques; FABRÍCIO, Márcio Minto. Avaliação pré-projeto por meio de modelos físicos e digitais de EAS. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO DO EDIFÍCIO HOSPITALAR, 8, **Anais...**, p. 31-36, 2018.

CARVALHO, Carlos Magno Herthel de. **Building information modelling na manutenção predial e reformas de edificações hospitalares existentes**. 2019. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019. Disponível em: <www.sisbin.ufop.br>. Acesso em: 4 jan. 2021.

EASTMAN, Chuck *et al.* **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors**. 1. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008.

EASTMAN, Chuck *et al.* **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors**. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011.

EASTMAN, Chuck *et al.* **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors**. 3. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018.

EASTMAN, Chuck *et al.* **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

FINNISH ASSOCIATION OF CIVIL ENGINEERS. **Hospital BIM Open 2020**. 2020. Disponível em: <<https://www.ril.fi/en/events/hospital-bim-open-2020.html>>. Acesso em: 2 jan. 2021.

FIORENTINI ARQUITETURA. **LinkedIn**. 2020. Disponível em: <https://www.linkedin.com/posts/fiorentini-arquitetura_arquiteturahospitalar-healthcare-designhospitala>

lar-activity-6666498548936376320-CFWz>. Acesso em: 4 jan. 2021.

FIORIN, Priscilla. **Por Dentro da Autodesk Brasil**. 2020. Disponível em: <<https://blogs.autodesk.com/por-dentro-da-autodesk-brasil/2020/08/10/rac-engenharia-entrega-centro-hospitalar-da-fiocruz-para-pacientes-com-covid-19-em-tempo-recorde-de-dois-meses/>>. Acesso em: 23 dez. 2020.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Ranking Universitário Folha 2019**. Disponível em: <<https://ruf.folha.uol.com.br/2019/ranking-de-universidades/principal/>>. Acesso em: 2 jan. 2021.

FUGAZZA, Kátia Maria Macedo Sabino; OLIVEIRA, Daniel Souza de. Centro hospitalario modular para la atención de Covid 19. *In: ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA HOSPITALARIA. Anuário 2020: edición especial digital COVID 19*, p. 110-113, 2020. Disponível em: <https://aadaih.org.ar/get/ANUARIOS/Anuario_AADAIH_2020_links_corregidos.pdf> Acesso em: 4 jan. 2021.

LUO, Hanbin et al. Ultra-rapid delivery of specialty field hospitals to combat COVID-19: Lessons learned from the Leishenshan Hospital project in Wuhan. **Automation in Construction**, v. 119, 2020.

MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO. **MEP Arquitetura**. 2020. Disponível em: <<http://meparquitetura.arq.br/quem-somos/>>. Acesso em: 4 jan. 2021.

PEREIRA, Silvia Maria Soares de Araujo. **A contribuição do BIM no processo de projeto de arquitetura: uma aplicação ao projeto de biotério**. 2014. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014. Disponível em: <http://ole.uff.br/wp-content/uploads/sites/461/2018/10/tese_silviaaraujo2014.pdf> Acesso em: 4 jan. 2021.

PEREIRA, Silvia Maria Soares de Araujo; CORREIA, Marcia Castilho. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção v.10. Implementação da abordagem e tecnologia BIM no processo de gestão na FIOCRUZ**, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/>

article/view/8653755/19284>. Acesso em: 12 jan. 2021.

PHIRI, Michael. **BIM in Healthcare Infrastructure: Planning, Design and Construction**. London: ICE, 2016.

RAC ENGENHARIA. **RAC Engenharia**. 2019. Disponível em: <<http://www.raceng.com.br/tecnologia-bim.html>>. Acesso em: 4 jan. 2021.

REINO UNIDO, Department of Health & Social Care. **About ProCure22**. 2020a. Disponível em: <<https://procure22.nhs.uk/about/>>. Acesso em: 3 jan. 2021.

REINO UNIDO, Department of Health & Social Care. **National Health Service**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/collections/health-building-notes-core-elements>>. Acesso em: 3 jan. 2021.

REINO UNIDO, Department of Health & Social Care. **ProCure22 Train. 2020b**. Disponível em: <<http://p22trainingacademy.co.uk/Dashboards/Dashboard.aspx>>. Acesso em: 4 out. 2020.

REINO UNIDO. Infrastructure and Projects Authority. **UK Government Construction Strategy 2016-2020**. Londres: Crown, 2016. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/510354/Government_Construction_Strategy_2016-20.pdf>. Acesso em: 3 out. 2020.

SACKS, Rafael et al. **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers**. 3. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018.

SANTA CATARINA. **Notícias de Ciência e Tecnologia**. 2014. Disponível em: <<https://www.sc.gov.br/index.php/noticias/temas/ciencia-e-tecnologia/autorizados-primeiros-editais-da-saude-com-uso-da-tecnologia-bim>>. Acesso em: 4 jan. 2021.

UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais. **Repositório UFMG**. 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

UFPE. Universidade Federal do Pernambuco. **ATTENA Repositório Digit. da UFPE**. 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

UFPR. Universidade Federal do Paraná. Repositório Digit. Inst. da UFPR. 2020. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/>>. Acesso em: 2 jan. 2021.

UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **LUME: Repositório Digital**. 2020. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/1>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Pantheon Teses e Diss.** 2020. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/1>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. **Repositório Inst. da UFSC**. 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

UK RESEARCH AND INOVATION. **Health and Care Infrastructure Research and Innovation Centre (HaCIRIC)**. 2020. Disponível em: <<https://gtr.ukri.org/projects?ref=EP/D039614/1>>. Acesso em: 2 jan. 2021.

UNB. Universidade de Brasília. **Repositório Inst. da UnB**. 2020. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

UNESP. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. **Repositório Inst. UNESP**. 2020. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

UNICAMP. Universidade Estadual de Campinas. **Repositório da Produção Cient. e Intelect. da Unicamp**. 2020. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

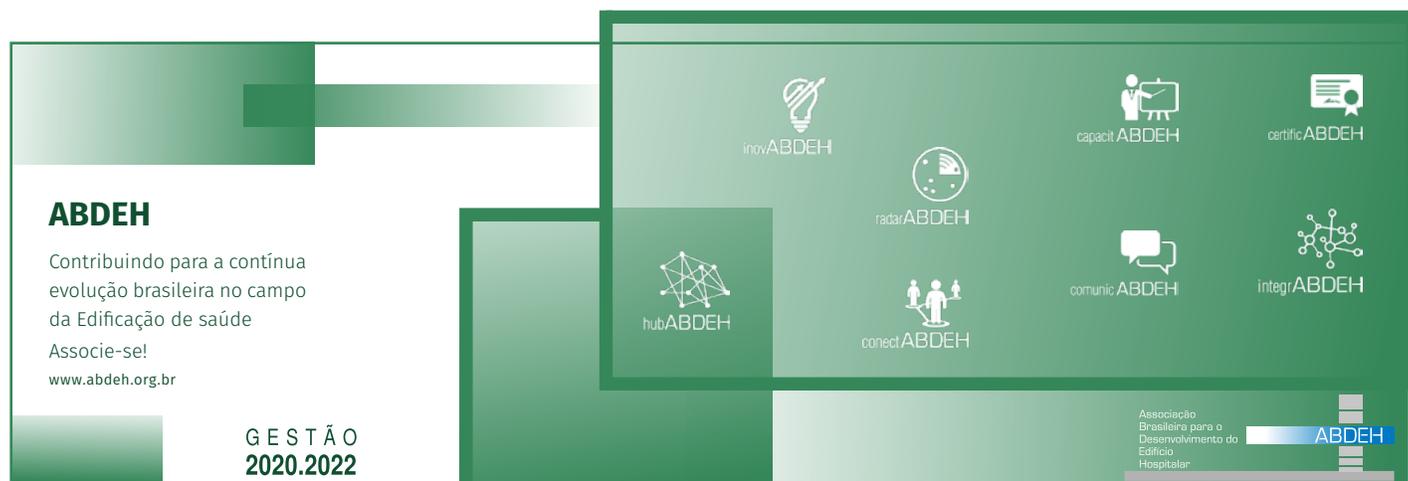
UNIVERSITY OF CAMBRIDGE. **Centre for Digital Built Britain**. 2020. Disponível em: <<https://www.cdcb.cam.ac.uk/research/digital-infrastructure/recommendations-automated-checking-regulations-and-requirements>>. Acesso em: 3 jan. 2021.

UNIVERSITY OF HUDDERSFIELD. **University of Huddersfield**. 2020. Disponível em: <<https://research.hud.ac.uk/institutes-centres/idl/currentresearchprojects/automated-checking-in-healthcare-design/>>. Acesso em: 3 jan. 2021.

USP. Universidade de São Paulo. Bibl. Digit. **Teses e Diss. da USP**. 2021. Disponível em: <<https://teses.usp.br/>>. Acesso em: 2 jan. 2021.

WILSON, Letícia. Rigor e complexidade projetual na nova sede do Instituto de Cardiologia de Santa Catarina. **Revista ÁREA**, 2020. Disponível em: <<http://revistaarea.com.br/sede-do-instituto-de-cardiologia-de-santa-catarina/>>. Acesso em: 4 jan. 2021.

ZANETTINI, Siegbert. Contemporary panorama of health buildings in Brazil. IFHE INTERNATIONAL SEMINAR 2017. **Proceedings**, p. 83-94, 2017. Disponível em: <https://issuu.com/abdeh/docs/anais_-_25-08-2017_-_prova_4_-_fina> Acesso em: 4 jan. 2021. 



ABDEH
Contribuindo para a contínua evolução brasileira no campo da Edificação de saúde
Associe-se!
www.abdeh.org.br

GESTÃO 2020.2022

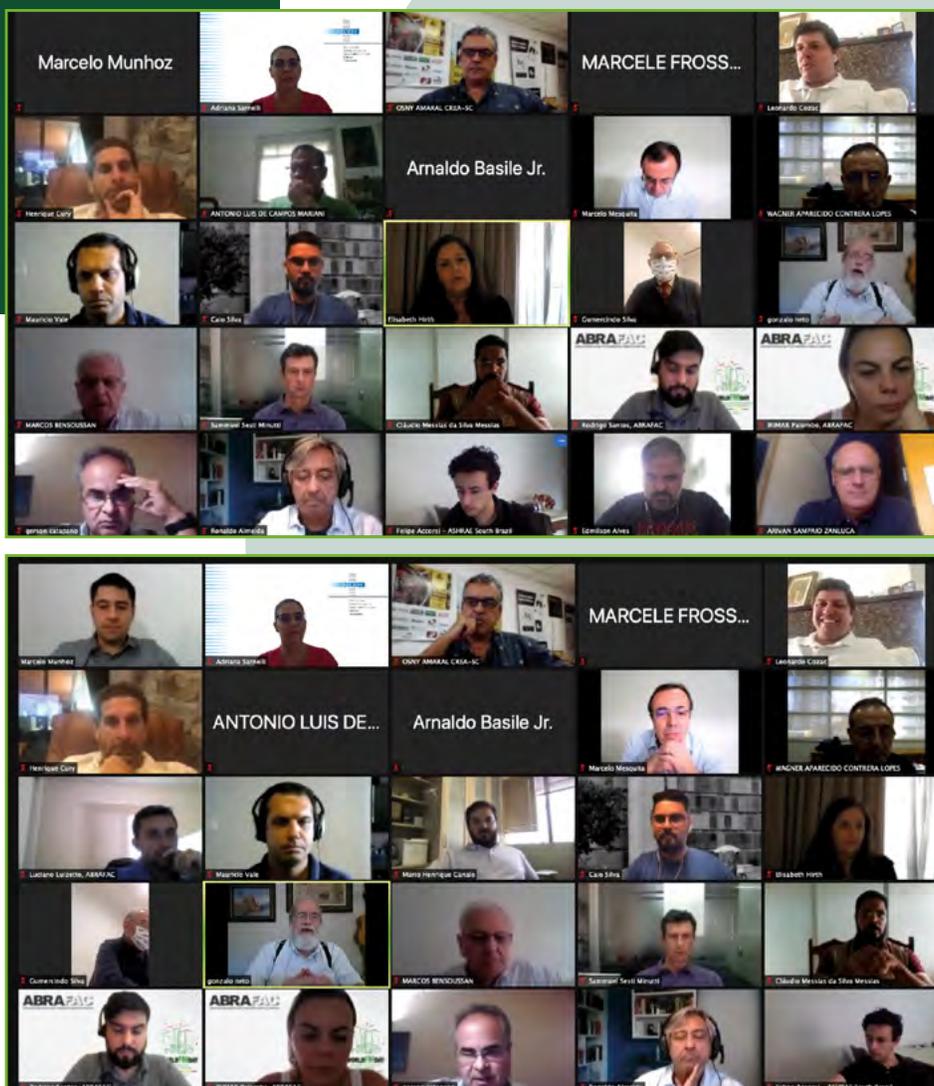
Associação Brasileira para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar

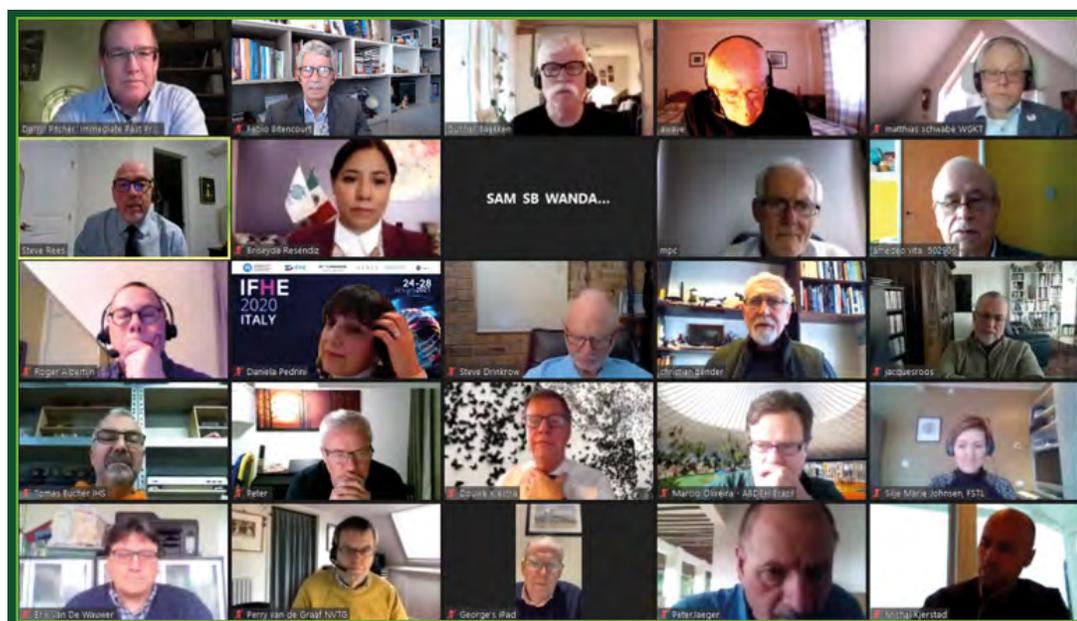
inovABDEH
 radarABDEH
 hubABDEH
 connectABDEH
 capacitABDEH
 comunicABDEH
 certificABDEH
 integrABDEH

PNQAI – PLANO NACIONAL DE QUALIDADE DO AR INTERNO

ganha um novo capítulo com a formação do comitê gestor e o apoio de mais de 30 entidades da sociedade civil

Em março de 2021 foi realizada a reunião organizada pelo *Qualindoor* – Departamento de Qualidade do Ar Interior da ABRAVA – Associação Brasileira de Refrigeração, Ar-condicionado, Ventilação, para a formação do Comitê Gestor do Plano Nacional de Qualidade do Ar Interno – PNQAI, que atuará em seu desenvolvimento. O Plano é uma proposta de organização da sociedade civil para a formação de uma política pública a respeito do tema, que conta no momento com o apoio de mais de 30 entidades. O Plano Nacional de Qualidade do Ar Interno tem como objetivo o desenvolvimento de ações colaborativas para mobilização da sociedade e à adoção de medidas capazes de promover a qualidade do ar em ambientes internos, tornando-os saudáveis e mitigando os efeitos nocivos de espaços insalubres, que afetam a saúde e capacidade produtiva das pessoas. Mais de 30 entidades apoiam o PNQAI entre elas a ABDEH.





Ação climática global em tempos de pandemia

A abordagem, a organização do trabalho e o futuro papel da engenharia hospitalar para uma nova visão da saúde

26º CONGRESSO DA IFHE | Ação climática global em tempos de pandemia

O 26th Congresso da IFHE aconteceu entre os dias 24 a 28 de fevereiro 2021, em um novo formato digital, preservando a programação e demais atividades possíveis de serem viabilizadas nesse formato. Além das atividades referentes ao Congresso, também foi realizada no dia 24 de janeiro 2021 a 53ª Reunião do Conselho (*Council Meeting*) da *International Federation of Healthcare Engineering* (IFHE) com a participação de representantes de 38 associações internacionais de todos os continentes. A ABDEH foi representada pela sua presidente Elisabeth Hirth e pelo vice-presidente de desenvolvimento técnico-científico Márcio Oliveira. O tema central do Congresso foi "**Ação climática global e requisitos de energia**" e foram apresentados trabalhos de pesquisa e discussões técnicas e científicas de diversas regiões do planeta, inclusive do Brasil. Foram realizadas palestras com apresentação de trabalhos com temas relacionados ao Brasil pelas seguintes arquitetas associadas da ABDEH: Elza Costeira, Cristiane Neves da Silva e Adriana Levisky. A Sociedade Italiana de

Arquitetura e Instalações Sanitárias (SIAIS) organizadora do evento junto com a IFHE também realizou a premiação de três importantes segmentos relacionados à engenharia e arquitetura para a saúde: o Prêmio Internacional de Construção, Mudanças Climáticas e Sustentabilidade do Sistema de Saúde e o Concurso de Estudantes "**Engenharia de Saúde – Ação Climática Global e Requisitos de Energia**". O representante do Brasil no Comitê Executivo da IFHE, Fábio Bitencourt, participou da Comissão Científica e do Comitê de avaliação dos Prêmios. O Presidente da ABDEH na Gestão 2017-2020, Emerson da Silva também foi um dos jurados desse concurso. Durante o evento foram apresentadas a programação, visitas técnicas e atividades sociais do próximo 27º *IFHE Congress* que será realizado na cidade de Toronto, Canadá, durante os dias 17 a 22 de setembro de 2022. O tema do Congresso é: "**Desencadeando a inovação: excelência em engenharia de saúde**" e será uma importante oportunidade para discutir novos caminhos para as edificações para a saúde.

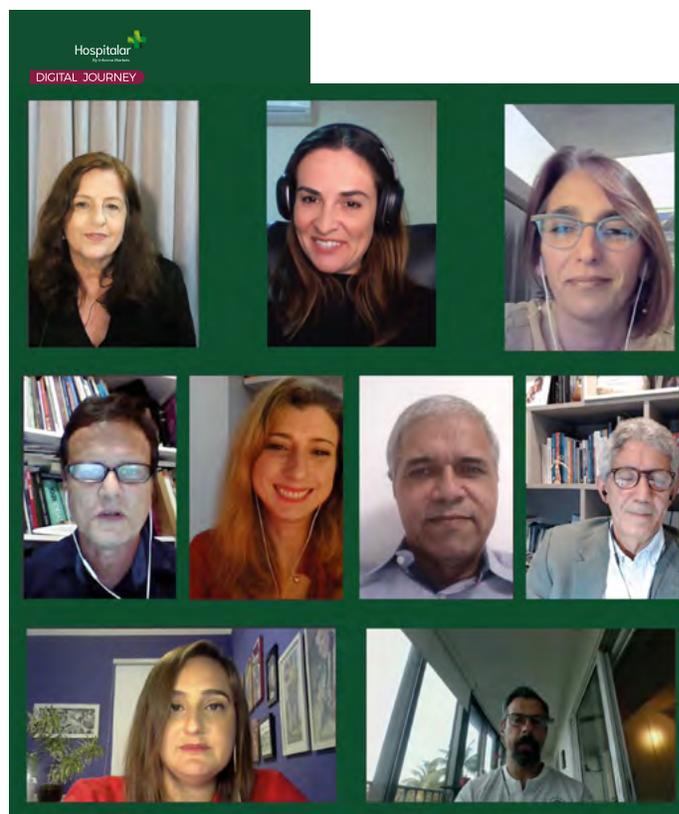


REDE LATINOAMERICANA DE SAÚDE-IFHE

Aconteceu em Julho o encontro dos membros da *Red Latinoamericana de Salud*, grupo criado no âmbito da IFHE, durante o Congresso AADAIH/IFHE 2016, em Buenos Aires, Argentina, e que tem foco na comunidade latino-americana, tem se organizado para implementar ações de pesquisa, troca de experiências e intercâmbio de conhecimentos entre os países membros, representados por colegas de cada país, contando com coordenação geral dos arquitetos Liliana Font e Luciano Monza da Argentina e Fabio Bitencourt, do Brasil. O conjunto de assuntos de interesse da Rede foi organizado em 11 temas a serem aprofundados, debatidos e compartilhados entre os países membros. São as Redes Temáticas de Funcionamento Contínuo (RTFC), do Grupo Regional da América Latina IFHE (*IFHE Latin America Group*), com a participação de arquitetos, engenheiros, professores e pesquisadores dos países latino-americanos.

DIGITAL JOURNEY I

Aconteceu em Maio de 2021 a primeira *DIGITAL JOURNEY by Hospitalar*, evento no qual a ABDEH participou com a curadoria de conteúdo para a comunidade de arquitetura e infraestrutura para saúde. Neste evento falamos sobre o conceito "**Ambientes Saudáveis**" com discussões encabeçadas por profissionais de renome tais como Arq. Adriana Levisky da Levisky Arquitetos | Estratégia Urbana que trouxe o tema "**Da cidade ao hospital: a construção de ambientes saudáveis**". Ocorreu ainda um painel de debates composto pelos palestrantes Arq. Eleonora Zioni, Prof. Fabio Bitencourt, Prof. Antônio Pedro Alves de Carvalho e moderado pelo Prof. Marcio Nascimento de Oliveira, vice-presidente técnico-científico da ABDEH. O evento encerrou com uma entrevista com o Arquiteto Arthur Brito, diretor de saúde do Escritório HKS Miami, falando sobre "**A saúde do edifício hospitalar – exemplos internacionais**". A entrevista foi conduzida pela Arquiteta Doris Vilas-Boas, vice-presidente executiva da ABDEH.





SOBRASP



A Sobrasp promoveu, em Setembro, o lançamento da **Aliança Nacional para o Parto Seguro e Respeitoso**, que objetiva combater a mortalidade materna e reuniu mais de 30 instituições. A ABDEH foi representada pela presidente Elisabeth Hirth, a vice-presidente de relações institucionais Adriana Sarnelli e pela Prof. Elza Costeira, representante da ABDEH na SOBRASP. A iniciativa da Sobrasp (Sociedade Brasileira para a Qualidade do Cuidado e Segurança do Paciente) está em sintonia com a OMS, que escolheu o **“Cuidado materno e neonatal seguro”** como tema do **Dia Mundial da Segurança do Paciente 2021**, comemorado em 17 de setembro. Acesse o site da campanha <https://aliancapartoseguro.org.br/> para mais informações.

PESQUISA CBEX

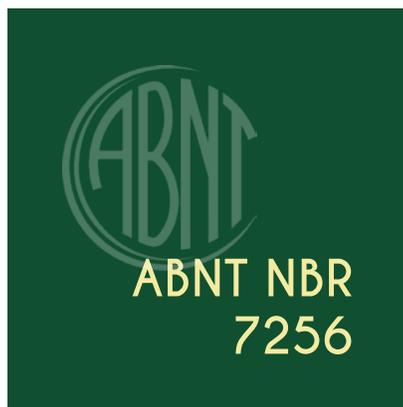
Diante do cenário global em que vivemos atualmente, é notável o destaque que os profissionais da saúde adquiriram. Considerando esse fato e reconhecendo os reais desafios do setor, o Colégio Brasileiro de Executivos da Saúde (CBEXs) em parceria com a KPMG, realizou a 1ª Pesquisa Atlas CBEXs. Os resultados foram divulgados em formato de estudo no CONEXs 2021 – Congresso Nacional de Executivos da Saúde. O retrato da liderança da saúde brasileira será construído nesta pesquisa com a colaboração de todos os profissionais da área e a ABDEH, em sua busca contínua pela qualificação dos profissionais envolvidos no planejamento, no projeto, na gestão e operação dos ambientes de saúde, foi uma das instituições que apoiaram esta iniciativa.





EVENTO QUALINDOOR

Em agosto aconteceu o *VI Expo Qualindoor*, trazendo o tema "**A Qualidade do Ar Interno em Hospitais e Escolas – Benefícios para a saúde**". Este encontro reuniu profissionais que debateram a relevância da qualidade do ar respirado nas escolas e hospitais, entre eles, os médicos Dr. Paulo Saldiva e Dr. Gonçalo Vecina, representantes da OMS, COVISA, IAQA Associação internacional da Qualidade do Ar Interior, FEDECAI – Federação de Associações de Qualidade do Ar (Espanhola), Universidade de São Paulo SP, FIOCRUZ, entre outros profissionais e empresas do setor. Neste evento a ABDEH foi representada pelo Prof. Fabio Bitencourt com a palestra: "**O ar que nos inspira na arquitetura para a saúde: respire fundo**".



REVISÃO DA NBR 7256

O processo de revisão da **ABNT NBR 7256 – norma que estabelece os requisitos mínimos para projeto e execução de instalações de tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS)**, começou em julho de 2012 e finalmente chegou a uma conclusão 9 anos depois, em junho de 2021, passando neste período por dois processos de consultas públicas. Dentre os diversos profissionais que participaram da Consulta Pública, tivemos como representantes da ABDEH a prof. Elza Costeira, o prof. Fabio Bittencourt e o eng. Marcos Kahn.



DIGITAL JOURNEY II

Em agosto de 2021 ocorreu a segunda edição da **DIGITAL JOURNEY by Hospitalar**, evento no qual a ABDEH, juntamente com a Comunidade de *Facilites*, fez a curadoria do conteúdo, que propôs o tema "**Arquitetura e Facilities: interfaces e experiências**". Para abrir o evento, tivemos a presença da gestora corporativa de operações Grupo Américas, Larissa Lins falando sobre os "**Desafios na gestão corporativa das operações hospitalares**", entrevista conduzida pelo professor Marcelo Boegher. Na sequência tivemos um painel de debate com a arquiteta Ana Paula Naffah Perez, futura presidente da ABDEH, com a gestora Marianne Oliveira, diretora de Operações da Rede D'Or São Luiz Brasília e com Claudia Grandi, Bu-



siness Designer e Consultora da DP/E Design para Estratégia, que trouxeram para a discussão "**A importância da arquitetura e do design na experiência do paciente**".

O painel foi moderado pela vice-presidente de relações institucionais da ABDEH, arquiteta Adriana Sarnelli. Para finalizar o evento ocorreu a palestra do arquiteto Flavio Kelner, titular da RAF Arquitetura, falando sobre "**A experiência do paciente: impactos do ambiente construído e sua operação**." Os temas escolhidos para este evento trouxeram uma reflexão atual sobre a busca de melhoria na experiência do paciente e na percepção dos usuários com relação ao ambiente construído, identificando as estratégias mais atuais para o desenvolvimento do setor.



TREINAMENTO DE LIDERANÇAS ABDEH

A ABDEH realizou também uma série de atividades dedicadas à capacitação e aperfeiçoamento gerencial de seus diretores e colaboradores, incluindo o **Treinamento de Lideranças ABDEH**, que teve como temas "**Dicas de Marketing Digital e Mídias Sociais para Profissionais**", com Gustavo Mota, "**Como utilizar softwares de produtividade no dia a dia**", com Jordão Bevilaqua e "**Gerenciamento de projetos ágeis**" com Sônia Lopes.



UIA PHG

A ABDEH colaborou com a organização do 40º Seminário Anual Internacional do PHG | *Public Health Group*, que foi realizado como parte do UIA 2021 Rio, maior evento mundial da Arquitetura e do Urbanismo, promovido pela União Internacional de Arquitetos, que aconteceu no formato digital em julho passado. O tema do Congresso marcou o momento importante que estamos passando no mundo: **“Um compromisso de todos por um só mundo!”**. A ABDEH foi convidada e participou desde o início da organização, ao lado da FIOCRUZ e da diretoria do

PHG – *Public Health Group* da UIA. Como membros da Comissão Científica, nossos associados Fábio Bitencourt e Claudia Miguez participaram organizando a chamada de trabalhos, avaliando e selecionando os quase 90 artigos e *posters* que foram enviados, em vídeos gravados e legendados, que foram apresentados durante o Seminário. Diversos eventos da ABDEH serviram como eventos preparatórios, em especial os **Encontros digitais quinzenais**, e foram incluídos como parte da programação aberta do 27º Congresso Mundial de Arquitetos. O desafio ainda maior proposto para a ABDEH foi a coordenação da elaboração da **Carta do Rio**, com o tema **“Saúde e Arquitetura”**, contribuindo com o documento final do congresso, que propõe ações para o futuro da arquitetura e das cidades. Para apoiar a discussão desse debate, lançamos a série **Debates e Reflexões**, que apresentou quatro importantes temas: Educação, Sustentabilidade e Responsabilidade Social na Arquitetura para a saúde e Rede de atenção à saúde com importantes palestrantes nacionais e internacionais.

OUTROS EVENTOS

Além dos eventos de capacitação, ocorreram ainda os seguintes eventos abertos à comunidade: Palestra **“Atuação do Arquiteto Especialista em Healthcare no Exterior.”** Com a arquiteta Tatiana Guimarães, palestra **“A importância do way finding na arquitetura para a saúde”** com a arquiteta Marcela Ferrari e palestra: **“A fiscalização de obras hospitalares: a edificação saudável”** com a associada Márcia Cristina Brandão da Silva.

Ainda no mês de novembro foi realizado o último Treinamento de Lideranças ABDEH do ano, o qual foi aberto para toda a comunidade, com a palestra **“Como aumentar a minha visibilidade como gestor na saúde? Além do tarefeiro, a visão da gestão como alavanca de carreira”**, com Roberto Gordilho.

O ano de atividades intensas da ABDEH conclui com a realização do segundo **Seminário Digital ABDEH 2021**, realizado nos dias 25 e 26 de novembro, que contou com a



participação de palestrantes nacionais e internacionais, além da primeira edição da **Sessão de Cases**, contando com projetos e estudos desenvolvidos pelos associados durante os três últimos anos.

A Draco oferece
soluções para diversos
ambientes e aplicações presentes
em Hospitais ou Clínicas



Nossos produtos são desenvolvidos
com características de funcionamento
e ergonomia para cada aplicação,
pautados na higiene, no orçamento, no
design, na sustentabilidade
e no cumprimento das normas.



WWW.DRACO.COM.BR
(11) 3740-3650

Inovação no cuidado ao recém-nascido

Por Doris Vilas-Boas

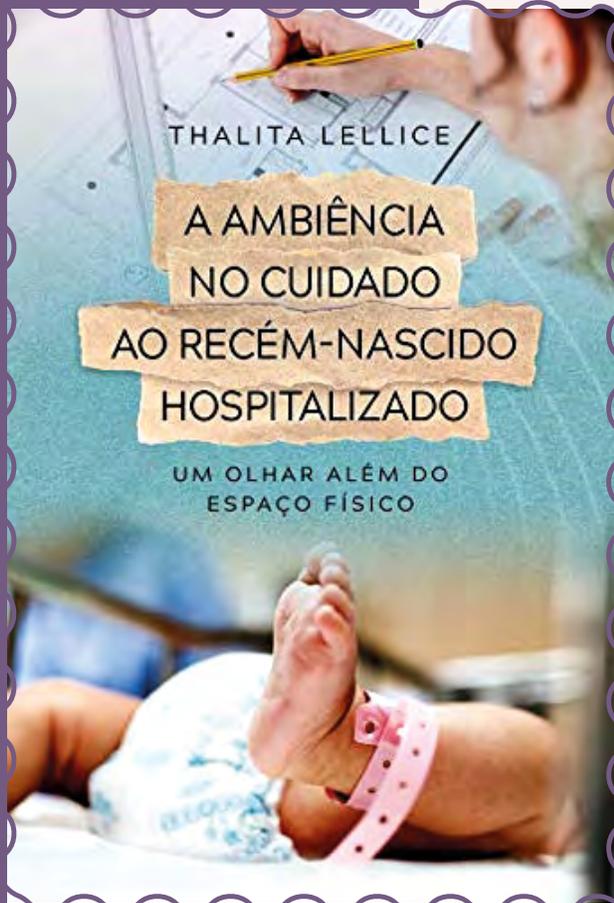
Thalita Lellice é Arquiteta e urbanista, especialista em sistemas de saúde e consultora técnica da Coordenação Geral de Saúde da Criança e Aleitamento Materno do Ministério da Saúde. Com base na sua dissertação de mestrado, publica um belo livro, que evidencia as mudanças de paradigma no cuidado à saúde do recém-nascido (RN) e a necessidade de adequação da estrutura física às novas práticas.

Na sua obra, reflete sobre o papel do ambiente nos cuidados com o RN e ressalta a importância de valorizar a interação entre os usuários de um serviço de saúde. Com o objetivo de estudar a rotina e os espaços de hospitalização neonatal, que permitam promover resulta-

dos satisfatórios a todos os envolvidos no cenário de internação, Lellice se aprofunda nos aspectos da ambiência do cuidado e humanização do espaço, integrando serviços, atividades e usuários.

Segundo a Política Nacional de Humanização (PNH) (BRASIL, 2003), a ambiência tem por finalidade criar espaços acolhedores e confortáveis, que respeitem a privacidade, propiciem mudanças no processo de trabalho e, principalmente, promovam um lugar de encontro entre as pessoas.

A ambiência isoladamente não altera o processo de trabalho, mas pode ser usada como uma ferramenta que contribua para as mudanças, através da coprodução dos espaços aspirados pelos profissionais de saúde e pelos



Livro: A ambiência no cuidado ao recém-nascido hospitalizado: um olhar além do espaço físico

Autor: CAMPELO, Thalita Lellice Morais

Editora: Kiron, Brasília

Ano: 2020

usuários, com funcionalidade, possibilidades de flexibilidade, garantia de biossegurança relativa à infecção hospitalar, prevenção de acidentes biológicos e com arranjos que favoreçam o processo de trabalho. (BRASIL, 2003).

A autora revela que “a inquietação em desenvolver um trabalho na área da neonatologia partiu particularmente da falta de condições de conforto ambiental vista em diversos estabelecimentos de saúde” (p.52). Diversos fatores físicos influenciam na humanização do atendimento. Segundo Carvalho (2014, p. 60), a “boa sinalização, projeto paisagístico

competente, esperas bem dimensionadas são essenciais para a utilização funcional correta desses espaços”. Salientando que os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde são ambientes dimensiona-

dos para cuidados especializados, é necessário perceber que promover a humanização “não se trata apenas de decorar e sinalizar, mas certificar-se de que todo o projeto está comprometido com o melhor para o ser humano que utilizará o edifício” (CARVALHO, 2014, p. 60).

O livro está estruturado em três partes: 1) Introdução; 2) Discussões e Resultados e 3) Conclusões e Recomendações.

Na introdução, são apresentados conceitos, diretrizes, legislações, normativas e tendências que vão impactar na organização do cuidado ao RN. Seguindo o raciocínio de que o espaço físico é resultante das pessoas e atividades ali realizadas, a autora divide os usuários do serviço de neonatologia em quatro tipos: paciente, equipe assistencial, pais e visitantes. De forma didática, esclarece que as atividades são realizadas em diferentes níveis de complexidade, na “Linha de Cuidado” progressivo neonatal, e se estruturam em dois tipos de unidade: Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (I-UTIN) e Unidade de Cuidado intermediário Neonatal (II-UCIN). A UCIN pode apresentar duas tipologias: Unidade de Cuidado Intermediário Neonatal Convencional (UCINCo) e Unidade de Cuidado

Intermediário Neonatal Canguru (UCINCa). Após descrever a infraestrutura essencial na internação do RN, equipamentos e condições ambientais – inclusive conforto higrotérmico e acústico – a autora delinea sua metodologia para o estudo de caso.

Na segunda parte, intitulada “Discussões e Resultados”, é apresentado o estudo de caso realizado na UTIN do Hospital Moinhos de Vento, no Rio Grande do Sul, buscando explicar as características da infraestrutura que influenciam o bem-estar dos usuários. Lellice descreve o programa de necessidades exclusivo para o funcionamento de cada Unidade Funcional e as observações sobre os ambientes de acordo com os seguintes instrumentos: a) parâmetros da RDC-50/2002 (ANVISA, 2002), b) Portaria MS 930/2012 (BRASIL, 2012), c) observação dos espaços e d) entrevistas.

No final da obra, a autora conclui que “a arquitetura não cura, mas é um componente facilitador e catalisador” para se alcançar este objetivo. Destaca, ainda, duas importantes mudanças nos conceitos de atendimento: 1) o paradigma da assistência, que redesenha a internação neonatal de maneira integra-

da e progressiva e 2) a formação do trinômio pai, mãe e filho dentro do ambiente de internação.

Com uma linguagem clara e objetiva, o livro de Lellice revela os novos caminhos da atenção à saúde voltada ao RN. Deve-se destacar a farta utilização de ilustrações, fotografias e leiautes, que facilitam o entendimento do leitor, sintetizando as principais normativas e, ao mesmo tempo, buscando promover, através de evidências científicas, a reflexão sobre a importância do projeto arquitetônico com “um olhar além do espaço físico”.

Essa obra contribui, de forma efetiva, para a melhoria e qualificação da ambiência e da atenção integral e humanizada no cuidado ao recém-nascido hospitalizado, tornando-se uma importante referência para todos que trabalham na gestão, construção e prestação de serviços de saúde.

Referências

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). **RDC 50/2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050_21_02_2002.html. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 930/2012**. Define as diretrizes e objetivos para a organização da atenção integral e humanizada ao recém-nascido, de 10 de maio de 2012,. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0930_10_05_2012.html. Acesso em: 24 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Humanização: Humaniza SUS**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2003. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/humanizaSus.pdf>. Acesso em: 28 maio 2021.

CARVALHO, A. P. A. **Introdução à arquitetura hospitalar**. Salvador: UFBA, GEA-hosp, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/31571>. Acesso em: 28 maio 2021.

Doris Vilas-Boas é arquiteta e urbanista, especialista em sistemas de saúde, pesquisadora do GEA-hosp da UFBA e vice-presidente executiva da ABDEH. 



ASSOCIADOS

DIAMANTE



OURO



PRATA



BRONZE

A. SALLES & CIA. LTDA
ARKHITEKTON ASSOCIADOS LTDA
ASSA ABLOY BRASIL SISTEMAS DE SEGURANÇA LTDA
C+A ARQUITETURA E INTERIORES SC LTDA
DRACO ELETRÔNICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO EIRELI
EATON POWER SOLUTION LTDA
EDRA EQUIPAMENTOS ESPECIAIS, IND, COMÉRCIO,
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA
EMED ARQUITETURA HOSPITALAR E PLANEJAMENTO LTDA
FUNDAÇÃO GOVERNADOR FLAVIO RIBEIRO COUTINHO
GRAU ENGENHARIA DE INSTALAÇÕES LTDA
IPH INSTITUTO DE PESQUISAS HOSPITALARES ARQ
JARBAS KARMAN

LEVISKY ARQUITETOS ASSOCIADOS LTDA
MODO CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO
IMOBILIÁRIO S/A
PERKINS + WILL ARQUITETURA LTDA
PGMAK PROJETOS E GERENCIAMENTO LTDA
RAF ARQUITETURA
SENZI CONSULTORIA LUMINOTECNICA SC LTDA
SERRA SOUZA & MARQUES GIL LTDA
SIMMETRIA ARQUITETURA LTDA ME
TECHNOCARE ENGENHEIROS CLÍNICOS ASSOCIADOS
LTDA
TECNO PERFIL PLÁSTICOS LTDA
ZANETTINI ARQ PLANEJ E CONSULTORIA LTDA

EXPEDIENTE

DIRETORIA NACIONAL

Presidente Atual (2020-2022)

Elisabeth Hirth (RJ)

Presidente Anterior (2017-2020)

Emerson da Silva (SC)

Presidente Futura (2022-2024)

Ana Paula Naffah Peres (SP)

Vice-Presidente Administrativo Financeiro

Eng. Cléo Pais de Barros (RJ)

Vice-Presidente Executivo

Arq. Doris Vilas-Boas (BA)

Vice-Presidente Técnico Científico

Arq. Márcio Nascimento de Oliveira (DF)

Vice-Presidente Relações Institucionais

Arq. Adriana Sarnelli (PR)

Vice-Presidente de Marketing

Arq. Fernanda Ventura (PE)

APOIO ADMINISTRATIVO

Gerente Administrativo

Vanessa Almeida (SP)

Assistente Administrativa

Jaqueline Santos (SP)

ASSESSORIAS E GTS

GT Formação de Lideranças

Arq. Jonas Baderman (RS)

GT Treinamento e Capacitação

Arq. Amelia Zau (BA)

Assessoria para Gestão Estratégica de Projetos

Walmor Brambilla (SP)

GT Educação Continuada e Certificação Profissional

Arq. Erick Vicente (SP)

Assessoria Especial para Publicações

Arq. Antônio Pedro Alves de Carvalho (BA)

GT Parcerias Universidades e Pesquisa

Arq. Eliete Pinho (DF)

Assessoria para Técnica e Tecnologia

Arq. Kátia Fugazza (RJ)

Diretoria Especial de Relações Institucionais Américas

Arq. Elza Costeira (RJ)

Representação GT ABNT

Eng. Marcos Kahn (SP)

Diretoria Especial de Relações Institucionais Europa e Ásia

Arq. Fábio Bitencourt (RJ)

Representação UIA | PHG

Arq. Walkiria Erse (SP)

Assessoria de Relacionamento e Comunicação

Arq. Tayana Mesquita (RJ)

Assessoria Associados P. Jurídicas

Arq. Daniel Alexandre da Silva (SP)

CONSELHO EDITORIAL

Coordenação

Prof. DSc. Antônio Pedro de Carvalho

Membros

Profª. DSc Claudia Miguez, Profª. Esp. Doris Vilas-Boas, Prof. DSc Fabio Bitencourt, Profª. DSc Elza Costeira, Prof. Esp. João Carlos Bross, Prof. MSc Marcio Nascimento de Oliveira.

CONSELHO CONSULTIVO

Arq. João Carlos Bross, Arq. Mariluz Gomes, Arq. Emerson da Silva, Arq. Irineu Breitman (in memorian), Eng. Salim Lamha Neto, Arq. Flávio Kelner, Arq. Flávio Bicalho, Arq. Fabio de Oliveira Bitencourt, Arq. Marcio Nascimento de Oliveira.

DIRETORES REGIONAIS

Amélia Záu (BA)
Antônio Carlos Rodrigues (SP)
Giselle Raposo (PE)
Camilo Franzoi (RS)
Clarissa Garcia Gruska (CE)
Daniela Fenelon (MG)
Denize Demirdjian S.Jorge (MS)
Eduardo Kariya Nishitani (PR)
Elida Noemi (AL)
Kátia Fugazza (RJ)
Mirza Mello (PA)
Natalia Lima (GO)
Patricia Paiva (SC)
Simone Prado de Menezes (SE)
Talissa Patelli (DF)
Thabata Paiva (PB)

Projeto gráfico e diagramação

Sandra Martins

Foto da capa

Hospital Regional do Tapajós (Itaiatuba, PA) | Arquitetura: Joaquim Meira e José Maria Coelho Bassalo | Foto de Leonardo Mendonça

Edição e organização

Antonio Pedro A. de Carvalho
Márcio Nascimento de Oliveira

É proibida a reprodução dos textos, fotos, gráficos e desenhos, exceto mediante a autorização expressa do autor.

ABDEH – Associação Brasileira para o desenvolvimento do Edifício Hospitalar
End: Av. Marquês de São Vicente, 446, Sala 301
01139-000 – Barra Funda, São Paulo - SP

www.abdeh.org.br

Associação
Brasileira para o
Desenvolvimento do
Edifício
Hospitalar



Agradecemos a todos aqueles que colaboraram com a produção desta edição!



ABDEH

QUEREMOS ESTAR MAIS PERTO DE VOCÊ

A **ABDEH** é uma entidade que tem como objetivo contribuir para a contínua evolução brasileira nos ambientes de saúde. A Associação tem um caráter multidisciplinar, reunindo arquitetos, engenheiros, administradores hospitalares, médicos e outros profissionais em eventos técnicos e científicos realizados por todo o Brasil. Queremos estar mais perto de você. Porque uma comunidade é construída em torno de interesses, paixões e um local comum... **A nossa REDE.**

ASSOCIE-SE



QUEM SOMOS

Algumas centenas de profissionais e empresas com foco no planejamento, na programação, na construção e na gestão dos espaços de saúde no Brasil.



NOSSA MISSÃO

Potencializar a troca de conhecimento técnico científico e operacional entre os diversos profissionais que atuam para o desenvolvimento dos diversos espaços de saúde do Brasil.



GESTÃO DE CONHECIMENTO

Promover o conhecimento e gerar valor para os espaços de saúde através de conexões.



GESTÃO DE RELACIONAMENTO

Ser agente de transformação dos espaços de saúde, através do conhecimento, do intercâmbio de informações e da multidisciplinaridade, proporcionando conexões profissionais.



Conectamos
**pessoas,
empresas
e propósitos.**



NOSSOS VALORES

Conhecimento técnico-científico e operacional, convívio social, visão sistêmica da saúde, multidisciplinaridade, engajamento e conexão.

Av. Marquês de São Vicente, 446, Sala 301 - Barra Funda, São Paulo - SP •
(11) 5056-1434 - abdeh@abdeh.org.br

www.abdehdigital.com.br