

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Arquitetura e Urbanismo
Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio
Sustentável

Alana Luissa Alves Costa

**EDIFÍCIOS SAUDÁVEIS CORPORATIVOS: UMA
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS CERTIFICAÇÕES
FITWEL E LEED**

Belo Horizonte
2025

Alana Luissa Alves Costa

EDIFÍCIOS SAUDÁVEIS CORPORATIVOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS CERTIFICAÇÕES FITWEL E LEED

Monografia de especialização apresentada à Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Tecnologias Construtivas Sustentáveis.

Área de Concentração: Sustentabilidade e Ambiente Construído

Linha de Pesquisa: Tecnologia do Ambiente Construído

Orientadora: Karla Cristina de Freitas Jorge Abrahão

Belo Horizonte

2025

ATA DA REUNIÃO DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE MONOGRAFIA DA ALUNA ALANA LUISSA ALVES COSTA COMO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO CERTIFICADO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONFORTO AMBIENTAL, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS SUSTENTÁVEIS.

Às 20:00hs. do dia 29 de Maio de 2025, reuniu-se remotamente, por meio da plataforma *Google-meet*, a Comissão Examinadora composta pela *Profa. Dra. Karla Cristina de Freitas Jorge Abrahão* - Orientadora-Presidente e pela *Profa. Me. Grace Cristina Roel Gutierrez*, como membro titular, designada pela Comissão Coordenadora do Curso de Especialização em Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Tecnologias Construtivas Sustentáveis, para avaliação da monografia intitulada **“Edifícios saudáveis corporativos: uma análise comparativa entre as certificações FITWELL e LEED”** de autoria da aluna **Alana Luissa Alves Costa** como requisito final para obtenção do Certificado de Especialista em Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Tecnologias Construtivas Sustentáveis. A citada Comissão examinou o trabalho e, por unanimidade, concluiu que a monografia atende às exigências para a obtenção do Certificado de Conclusão do Curso, atribuindo ao trabalho o A/95. A Comissão recomenda que seja encaminhado 01 (um) exemplar digital ao Repositório da UFMG, após as correções sugeridas.

Belo Horizonte, 29 de Maio de 2025.



Documento assinado digitalmente

KARLA CRISTINA DE FREITAS JORGE ABRAHAO

Data: 30/05/2025 15:16:44-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Karla Cristina de Freitas Jorge Abrahão

Orientadora-Presidente



Documento assinado digitalmente

GRACE CRISTINA ROEL GUTIERREZ

Data: 05/06/2025 12:19:00-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Me. Grace Cristina Roel Gutierrez

Membro Titular

Agradecimentos

Inspirada pelas palavras de Chief Seattle, “A Terra não nos pertence, nós pertencemos à Terra”, deixo a reflexão de que somos parte indissociável da natureza, e de que cuidar do ambiente é também cuidar de nós mesmos. Quando vivida com consciência, a sustentabilidade se torna semente de um futuro mais justo e belo.

O período de curso foi intenso e desafiador, conciliando trabalho e moradia em outra cidade, mas sigo com a satisfação de cumprir mais uma etapa importante. É uma honra concluir esta especialização. A partir da Escola de Arquitetura da UFMG, minha carreira tomou um novo rumo.

Agradeço primeiramente à Deus, por iluminar meu caminho e colocar pessoas que tornaram esta jornada mais leve. Sou imensamente grata às pessoas especiais que me apoiaram e compreenderam minha ausência durante os estudos, especialmente aos meus pais, que sempre se empenharam para que eu pudesse alcançar meus sonhos. Agradeço a todos os professores que compartilharam seu conhecimento, em especial à minha orientadora, Karla Abrahão. Muito obrigada, vocês fazem parte dessa conquista!

Resumo

Esta monografia apresenta uma análise comparativa entre as certificações LEED BD+C v4 e Fitwel Workplace v2.1, focado em sua relação com os fundamentos do edifício saudável e sua aplicabilidade em edifícios corporativos. Foi observada uma lacuna existente no Brasil em relação à certificação Fitwel, tanto em termos de literatura científica quanto na adoção prática por empreendimentos, a qual o trabalho propõe preencher parcialmente. A pesquisa foi realizada por meio de revisão bibliográfica e análise documental dos referenciais técnicos de ambas as certificações, considerando os critérios qualidade do ar, conforto térmico, ventilação, umidade, poeira e controle de pragas, segurança, qualidade da água, ruído, iluminação e vistas, design ativo e antifumo. Os resultados revelam que ambas as certificações contemplam os fundamentos do edifício saudável, embora adotem abordagens distintas. O LEED se destaca por sua estrutura técnica consolidada, voltada à eficiência energética e à redução de impactos ambientais, enquanto o Fitwel apresenta estratégias mais simplificadas, com foco direto em saúde pública, bem-estar e equidade social. A análise indica que a aplicação conjunta das certificações pode promover ambientes corporativos mais saudáveis e sustentáveis. A pesquisa reforça a importância da adaptação das certificações internacionais à realidade brasileira e sugere futuros estudos de caso da aplicação Fitwel no Brasil e estudos futuros de outras tipologias e certificações, como WELL, AQUA-HQE™ e EDGE.

Palavras-chave: certificação Fitwel; certificação LEED; edifício saudável; saúde; sustentabilidade.

Abstract

This monograph presents a comparative analysis between the LEED BD+C v4 and Fitwel Workplace v2.1 certifications, focusing on their relationship with the principles of a healthy building and their applicability to corporate buildings. A gap was identified in Brazil regarding the Fitwel certification, both in terms of scientific literature and its practical adoption by real estate developments, which this study aims to partially address. The research was conducted through a literature review and document analysis of the technical guidelines of both certifications, considering criteria such as air quality, thermal comfort, ventilation, humidity, dust and pest control, safety, water quality, noise, lighting and views, active design, and anti-smoking policies. The results reveal that both certifications address the fundamentals of healthy buildings, although they adopt different approaches. LEED stands out for its well-established technical framework, focused on energy efficiency and the reduction of environmental impacts, while Fitwel offers more simplified strategies, with a direct focus on public health, well-being, and social equity. The analysis indicates that the joint application of the certifications can foster healthier and more sustainable corporate environments. The study reinforces the importance of adapting international certifications to the Brazilian context and suggests future case studies on Fitwel implementation in Brazil, as well as further research on other typologies and certifications, such as WELL, AQUA-HQE™, and EDGE.

Key-words: Fitwel certification; LEED certification; healthy building; health; sustainability.

Lista de gráficos

Gráfico 1 - Taxas de mortalidade padronizadas por idade por 100.000 habitantes devido a doenças não transmissíveis, por sexo em países das Américas	29
Gráfico 2 - Aumento do número total de óbitos por Doenças Crônicas Não Transmissíveis nas Américas (2000-2021)	30
Gráfico 3 - Estratégias por capítulo do referencial teórico de Terrenos Comerciais e Industriais	57
Gráfico 4 - Estratégias por capítulo do referencial teórico Workplace para inquilinos	58
Gráfico 5 - Estratégias por capítulo do referencial teórico de Residência Multifamiliar	58
Gráfico 6 - Pontuação Fitwel e recomendação do imóvel pelos ocupantes	66

Lista de Figuras

Figura 1 - Painel de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU	17
Figura 2 - Coeficiente de incidência de dengue de acordo com a Unidade da Federação de residência	30
Figura 3 - Os 9 Fundamentos do Edifício Saudável	37
Figura 4 - Ciclo Circadiano	38
Figura 5 - Espectro de Luz e Ciclo Circadiano	42
Figura 6 - Fatores de um edifício saudável, de acordo com o Center for Active Design	55
Figura 7 - Pontuação Fitwel.....	55
Figura 8 - Sede do Ifood em Osasco, SP	72
Figura 9 - Área de descanso em sede do Ifood.....	73
Figura 10 - Sede Corporativa Takeda	73
Figura 11 - Sede Corporativa Takeda - área de alimentação	74
Figura 12 - Careplus - escritório com biofilia	74
Figura 13 - Careplus - comunicação de prevenção à covid-19	75
Figura 14 - Careplus - sala de amamentação e refeitório	75

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Exemplos de empreendimentos Fitwel no no Estado de São Paulo

68

Lista de Quadros

Quadro 1 - Diferença entre Síndrome dos edifícios doentes e doenças relacionadas a edifícios	22
Quadro 2 - Principais fontes de poluentes biológicos em edifícios.....	22
Quadro 3 - Principais fontes de poluentes químicos em edifícios	24
Quadro 4 - Categorias e créditos LEED BD+C versão 4	46
Quadro 5 - Workplace - Capítulo 1: Localização	58
Quadro 6 - Workplace - Capítulo 2: Acesso ao Edifício	58
Quadro 7 - Workplace - Capítulo 3: Espaços Exteriores	59
Quadro 8 - Workplace - Capítulo 4: Entradas e Térreo	59
Quadro 9 - Workplace - Capítulo 5: Escadas	60
Quadro 10 - Workplace - Capítulo 6: Ambiente Interno.....	60
Quadro 11 - Workplace - Capítulo 7: Espaços de Trabalho	61
Quadro 12 - Workplace - Capítulo 8: Espaços Compartilhados	61
Quadro 13 - Workplace - Capítulo 9: Abastecimento de água	62
Quadro 14 - Workplace Capítulo 10: Áreas de Alimentos Preparados.....	62
Quadro 15 - Workplace - Capítulo 11: Máquinas de Venda e Lanchonete	62
Quadro 16 - Workplace - Capítulo 12: Preparação para Emergências	63
Quadro 17 - Percepções positivas sobre Fitwel por inquilinos	66
Quadro 18 - Exemplos de empreendimentos Fitwel - Workplace no Brasil.....	71
Quadro 19 - Análise operacional entre Fitwel e LEED	79
Quadro 20 - Processo de certificação Fitwel	80
Quadro 21 - Processo de certificação LEED	80
Quadro 22 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Qualidade do Ar	83
Quadro 23 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Conforto Térmico	86
Quadro 24 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Umidade	87
Quadro 25 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Poeira e Controle de Pragas.....	89
Quadro 26 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Segurança	90
Quadro 27 - Crédito LEED relacionado ao fundamento de Qualidade da água	91

Quadro 28 - Crédito LEED relacionado ao fundamento de Ruído.....	92
Quadro 29 - Créditos LED relacionados ao fundamento de Iluminação e Vistas	95
Quadro 30 - Crédito LEED relacionado ao fundamento de Ventilação	97
Quadro 31 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Design Ativo	99
Quadro 32 - Créditos LEED relacionados ao fundamento Antifumo	100
Quadro 33 - Resumo - Relação entre aos Fundamentos do Edifício Saudável e as certificações Fitwel e LEED.	101

Lista de Abreviaturas e Siglas

ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

CFCs Clorofluorcarbonetos

CO Monóxido de Carbono

CO₂ Dióxido de Carbono

dBA Decibéis Ponderados A

GBCI Green Business Certification Inc.

HPD Health Product Declaration

HVAC Heating, Ventilation and Air Conditioning

LEED Leadership in Energy and Environmental Design

Nox Óxido de Nitrogênio

ODS Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

OMS Organização Mundial de Saúde

ONU Organizações das Nações Unidas

PM_{2,5} Material Particulado

SED Síndrome do Edifício Doente

USGBC U.S. Green Building Council

VOC Volatile Organic Compounds

Lista e Equivalência de Unidades

1 Ft² (pé quadrado) = 0,0929 m² (metros quadrados)

Sumário

1. Introdução	16
1.1 Objetivo	18
1.2 Justificativa	18
1.3 Hipóteses	19
1.4 Premissas	19
1.5 Relevância e Organização da Monografia	19
2. Revisão de literatura.....	20
2.1 Relação entre ambiente construído e saúde do homem	20
2.1.1 Qualidade do Ar.....	32
2.1.2 Conforto Térmico	32
2.1.3 Umidade	33
2.1.4 Poeira e Controle de Pragas.....	33
2.1.5 Segurança	34
2.1.6 Qualidade da água.....	34
2.1.7 Ruído	36
2.1.7 Iluminação e Vistas.....	36
2.1.9 Ventilação	39
2.1.10 Design Ativo.....	40
2.1.11 Antifumo.....	41
2.2 Certificações sustentáveis: <i>Green buildings e Health buildings</i>	43
2.3 Certificação LEED	44
2.3.1 Referenciais teóricos LEED	44
2.3.2 Estrutura da certificação LEED	46
2.3.3 Acreditação profissional LEED	48
2.4 Certificação Fitwel	49
2.4.1 Referenciais teóricos Fitwel de Sites	50
2.4.2 Referenciais teóricos Fitwel de Edifícios.....	50
2.4.3 Módulo de resposta à Covid-19	51
2.4.4 Modalidades para aplicação Fitwel	54

2.4.5 Estrutura da certificação Fitwel	54
2.5 Mercado Imobiliário	63
2.6 Aplicação prática no Brasil.....	67
2.6.1 Certificação Fitwel.....	67
2.6.1 Certificação LEED.....	76
3. Metodologia.....	76
3.1 Objeto de estudo	76
3.2 Pesquisa Bibliográfica.....	76
3.3 Análise comparativa	77
3.3.1 Análise do processo de certificação.....	77
3.3.2 Temas selecionados da certificação LEED.....	77
3.3.3 Comparação entre LEED e Fitwel em relação aos fundamentos do Edifício Saudável	78
3.3.4 Análise das certificações de sustentabilidade como ferramentas de prevenção e resiliência no Brasil	78
4. Análise e Discussão dos Resultados.....	78
4.1 Análise do processo de certificação	78
4.2 Análise comparativa entre Fitwel e LEED relacionado aos Fundamentos do Edifício Saudável	80
4.3 Análise das certificações de sustentabilidade como ferramentas de prevenção e resiliência no Brasil	102
5. Considerações Finais.....	104
Referências	106

1. INTRODUÇÃO

A partir dos anos 1800, o design urbano passou a ser reconhecido pela saúde pública, quando houve empenho para controlar surtos de doenças transmissíveis (Corburn, 2007). À medida que o controle dessas doenças foi alcançado, aumentou-se o vínculo entre o planejamento urbano e a saúde pública, mas recentemente surgiram apelos para que essas duas disciplinas fossem novamente integradas, com o objetivo de criar cidades saudáveis e sustentáveis. Esse movimento busca soluções que minimizem o risco de doenças não transmissíveis em edificações (Corburn, 2007).

No início do século XX, a arquitetura sofreu uma transformação significativa, principalmente os edifícios comerciais, que passaram a ser mais altos, envidraçados, com pouca ventilação natural e maior densidade de ocupação. Essa transformação exigiu a adoção de novos materiais construtivos e sistemas de ventilação capazes de reduzir a entrada de poluentes e proporcionar maior conforto térmico no ambiente. Durante esse período, a saúde dos ocupantes desses edifícios passou a ser uma preocupação, especialmente com o surgimento de doenças relacionadas ao ambiente construído. Tal como a Legionelose, identificada em 1976, que se propagava pelo sistema de ar-condicionado central de um edifício, afetando diversos veteranos e resultando em óbitos (Degobbi e Gambale, 2008).

Ao longo dos anos a investigação sobre os efeitos dos ambientes internos na saúde foi evoluindo, levando ao reconhecimento da Síndrome do Edifício Doente - SED. A SED é considerada multicausal, geralmente relacionada a uma combinação de problemas no sistema de climatização, presença de substâncias químicas e físicas, e microrganismos como fungos, bactérias e algas (Sanguessuga, 2012). Esse panorama destaca a influência da arquitetura na promoção de ambientes saudáveis e seguros para seus ocupantes.

Recentemente, a Pandemia da COVID-19 que implicou no isolamento

social, período em que a prevalência global de ansiedade e depressão aumentou em 25% (OMS, 2023), reforçou ainda mais a relevância da arquitetura na saúde pública, visto que os ambientes construídos têm um impacto direto no bem-estar humano. Além disso, o Brasil lidera o ranking global de transtornos de ansiedade, com mais de 18 milhões de pessoas afetadas (OMS, 2019). Assim, o conceito de Arquitetura Saudável vem ganhando notoriedade, priorizando a criação de espaços que não apenas atendam às necessidades funcionais, mas também promovam a saúde e o conforto dos indivíduos (Longhi, 2017).

A implementação de soluções de design focadas no bem-estar tornou-se fundamental, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Figura 1) que são um conjunto de 17 metas globais estabelecidas pela Organização das Nações Unidas - ONU em setembro de 2015. As metas tem como objetivo erradicar a pobreza, preservar o meio ambiente e promover o bem-estar global até 2030. Como alcançar essas metas é um desafio significativo, a ONU e os países que a integram estão engajando governos em todas as esferas, o setor privado, entidades da sociedade civil e a população, estimulando a atuação conjunta e individual nesse propósito comum.

Figura 1 - Painel de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU



Fonte: ONU, 2025.

As certificações sustentáveis voltadas para edificações contribuem de forma significativa para a transformação da sustentabilidade, servindo como uma ferramenta para impulsionar indicadores mais positivos, já que possuem grande sinergia com os painéis sustentáveis da ONU. Dessa forma, as certificações podem contribuir na promoção da sustentabilidade e do bem-estar nas edificações, com foco na economia de recursos naturais, como água e energia, e na melhoria das condições de saúde dos ocupantes (Sugahara, Freitas e Cruz, 2021).

Algumas das certificações de edifícios reconhecidas globalmente é a *Leadership in Energy and Environmental Design – LEED* e a *Fitwel Certification System*. Ambas possuem em seus programas estratégias que promovem a qualidade de vida e bem estar de seus ocupantes.

Este trabalho tem como objetivo analisar comparativamente as certificações Fitwel e LEED, com foco no impacto sobre saúde e bem-estar em ambientes corporativos.

1.1 Objetivo

Este estudo tem como objetivo, por meio de pesquisa bibliográfica, realizar uma análise comparativa entre as certificações Fitwel e LEED, com foco na saúde e o bem-estar em edifícios corporativos. A certificação Fitwel será o principal foco da investigação, considerando sua abordagem mais direcionada a esses aspectos e a lacuna existente na literatura acerca dessa certificação.

1.2 Justificativa

A relação entre arquitetura e saúde tem ganhado relevância crescente, especialmente em um cenário global onde ambientes que promovem o bem-estar são cada vez mais valorizados. Este estudo se justifica pela lacuna existente no Brasil em relação à certificação Fitwel, tanto em termos de literatura científica quanto na adoção prática por empreendimentos, enquanto a certificação LEED já dispõe de extensa documentação e é amplamente adotada em território nacional. Sendo assim, este trabalho destaca mais a certificação

Fitwel, oferecendo uma análise crítica e comparativa entre as duas certificações, o que torna este estudo uma contribuição importante para a disseminação de práticas de arquitetura saudável. Dessa forma, este trabalho se posiciona como uma contribuição relevante para a literatura nacional, apoiando a adoção de estratégias que melhorem a qualidade de vida e o bem-estar das pessoas, considerando o impacto positivo dos ambientes construídos na saúde pública.

1.3 Hipóteses

O trabalho parte das seguintes hipóteses:

- A certificação Fitwel é mais prática e simplificada de ser aplicada em comparação a certificação LEED
- A certificação Fitwel apresenta mais estratégias de operação dos edifícios do que a certificação LEED.

1.4 Premissas

O trabalho parte das seguintes premissas:

- Certificações como Fitwel e LEED proporcionam *frameworks* e indicadores de desempenho confiáveis para a criação de espaços que atendam às necessidades de sustentabilidade e saúde.
- A adoção de certificações de sustentabilidade, como Fitwel e LEED, está alinhada com a demanda crescente e global por edifícios mais saudáveis e resilientes.
- Tanto o ambiente construído, quanto as operações, têm impacto direto sobre a saúde e bem-estar dos indivíduos.

1.5 Relevância e Organização da Monografia

A literatura científica sobre a certificação Fitwel no Brasil ainda é escassa, assim como o número de empreendimentos certificados com essa metodologia, devido ao recente tempo de adesão à essa certificação no país. Nesse contexto, este trabalho busca contribuir para a sensibilização dos profissionais da construção civil e disseminação das práticas de arquitetura saudável incorporadas no Fitwel, promovendo um maior conhecimento e adoção dessas práticas no país.

Esse trabalho está estruturado em cinco capítulos:

O **Capítulo 1 – Introdução** contextualiza o tema e apresenta a justificativa do estudo, por meio da problematização, dos objetivos, hipóteses, premissas, relevância e da estrutura geral do trabalho.

O **Capítulo 2 – Revisão de Literatura** explora a relação entre o ambiente construído e a saúde humana, introduzindo brevemente os conceitos de *Green Buildings* e *Health Buildings*, como base para a apresentação das certificações LEED e Fitwel, além de situar o contexto de ambas no cenário brasileiro. Apresenta também os fundamentos de um edifício saudável que embasa a análise comparativa.

O **Capítulo 3 – Metodologia** descreve os procedimentos adotados na pesquisa, explicitando a análise comparativa entre as certificações.

O **Capítulo 4 – Análise e Discussão dos Resultados** apresenta os resultados da investigação, considerando tanto o processo de certificação quanto os impactos relacionados à saúde e ao bem-estar nos edifícios corporativos.

Por fim, o **Capítulo 5 – Considerações Finais** reúne as conclusões do estudo, seguido pelo corpo técnico, composto por Referências, Apêndices e Anexos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Relação entre ambiente construído e saúde do homem

Segundo Felipe (2010), o habitar é uma condição essencial para a existência humana, antes da própria Arquitetura, onde buscamos ser, estar e existir no mundo. Os espaços construídos são uma resposta a essa necessidade do homem, criando ambientes que causem identificação com o local. As habitações, inicialmente criadas para proteção contra intempéries, possuem um significado que vai além desse uso, abrangendo aspectos materiais e espirituais (Felipe, 2021).

Alinhada a esse entendimento, em 1946 a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu saúde como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas como a ausência de doenças ou enfermidades. Com isso, a saúde passou a ser reconhecida como um conceito abrangente, que

se articula com diversas áreas do conhecimento, incluindo o design e a construção.

A relação entre ambiente construído e saúde é destacada na fala de (Allen; Macomber, 2020, p. 28) “Nós moldamos nossos edifícios e depois nossos edifícios moldam... nossa saúde, nossos negócios e nosso planeta.” As conexões entre a saúde e os contextos físico, social e econômico, juntamente com as teorias dos ecossistemas e os princípios do desenvolvimento sustentável, oferecem uma visão integrada da relação entre as pessoas, sua qualidade de vida e o ambiente em que vivem, tanto local quanto globalmente (Girão, 2021).

A Síndrome dos Edifícios Doentes, (Comitê técnico da Organização Mundial de Saúde, 1982) é considerada quando pelo menos 20% dos ocupantes do edifício apresentam sintomas e pode ser causada por diversos fatores. Tais como falhas nos sistemas de climatização artificial, assim como a presença de substâncias químicas, físicas e agentes biológicos, podem comprometer a qualidade do ar interior.

Entre os compostos químicos mais comuns, destacam-se gases, vapores, aminas e formaldeídos, frequentemente liberados por colas, vernizes de móveis, carpetes e pelo fumo. No grupo das substâncias físicas, o material particulado é relevante, originado tanto do ar externo quanto da poeira e fibras presentes no interior dos ambientes. Já entre os agentes biológicos que oferecem risco estão fungos, bactérias, algas, amebas e pólen, os quais podem ter origem externa ou estar associados a fontes internas, como o próprio sistema de climatização. (Degobbi e Gambale, 2008).

Quadro 1 - Diferença entre Síndrome dos edifícios doentes e doenças relacionadas a edifícios

Síndrome dos edifícios doente <i>Etiologia não definida</i> Multicausal		Doenças relacionadas a edifícios <i>Etiologia definida</i>	
Sintomas	Patologia	Etiologia e sintomas	
Fadiga, letargia, cefaléia, prurido e ardor nos olhos, anormalidades na pele, irritação do nariz e garganta e falta de concentração.	Legionelose	Legionella pneumophila – pneumonia.	
	Febre de Pontiac	Legionella pneumophila – febre e mialgia	
	Pneumonite de hipersensibilidade	Principalmente fungos e bactérias – febre, tosse, pneumonia	
	Febre do Umidificador	Principalmente fungos e bactérias – febre e mialgia	
	Rinite a asma	Ácaros, fungos, bactérias, alérgenos de animais e outros – prurido nasal, espirros, tosses e faltas de ar	
	Dermatite de contato	Materiais irritativos, como produtos de limpeza – prurido, descamação da pele	

Fonte: Adaptado de Graudenz., 2001.

A ANVISA expõe as possíveis fontes de poluentes biológicos e químicos de maior incidência em ambientes internos de um edifício:

Quadro 2 - Principais fontes de poluentes biológicos em edifícios

Agentes biológicos	Principais fontes em ambientes interiores	Principais Medidas de correção em ambientes interiores
Bactérias	Reservatórios com água estagnada, torres de resfriamento, bandejas de condensado, desumificadores, umidificadores, serpentinas de condicionadores de ar e superfícies úmidas e quentes.	Realizar a limpeza e a conservação das torres de resfriamento; higienizar os reservatórios e bandejas de condensado ou manter tratamento contínuo para eliminar as fontes; eliminar as infiltrações; higienizar as superfícies.

Fungos	Ambientes úmidos e demais fontes de multiplicação fúngica, como materiais porosos orgânicos úmidos, forros, paredes e isolamentos úmidos; ar externo, interior de condicionadores e dutos sem manutenção, vasos de terra com plantas.	Corrigir a umidade ambiental; manter sob controle rígido vazamentos, infiltrações e condensação de água; higienizar os ambientes e componentes do sistema de climatização ou manter tratamento contínuo para eliminar as fontes; eliminar materiais porosos contaminados; eliminar ou restringir vasos de plantas com cultivo em terra, ou substituir pelo cultivo em água (hidroponia); utilizar filtros G-1 na renovação do ar externo.
Protozoários	Reservatórios de água contaminada, bandejas e umidificadores de condicionadores sem manutenção.	Higienizar o reservatório ou manter tratamento contínuo para eliminar as fontes.
Vírus	Hospedeiro humano.	Adequar o número de ocupantes por m ² de área com aumento da renovação de ar; evitar a presença de pessoas infectadas nos ambientes climatizados
Algas	Torres de resfriamento e bandejas de condensado.	Higienizar os reservatórios e bandejas de condensado ou manter tratamento contínuo para eliminar as fontes.
Pólen	Ar externo.	Manter filtragem de acordo com NBR-6401 da ABNT
Artrópodes	Poeira caseira.	Higienizar as superfícies fixas e mobiliário, especialmente os revestidos com tecidos e tapetes; restringir ou eliminar o uso desses revestimentos.

Fonte: ANVISA, 2023.

Quadro 3 - Principais fontes de poluentes químicos em edifícios

Agentes químicos	Principais fontes em ambientes interiores	Principais medidas de correção em ambientes interiores
CO	Combustão (cigarros, queimadores de fogões e veículos automotores).	Manter a captação de ar exterior com baixa concentração de poluentes; restringir as fontes de combustão; manter a exaustão em áreas em que ocorre combustão; eliminar a infiltração de CO proveniente de fontes externas; restringir o tabagismo em áreas fechadas.
CO ₂	Produtos de metabolismo humano e combustão.	Aumentar a renovação de ar externo; restringir as fontes de combustão e o tabagismo em áreas fechadas; eliminar a infiltração de fontes externas.

NO ₂	Combustão.	Restringir as fontes de combustão; manter a exaustão em áreas em que ocorre combustão; impedir a infiltração de NO ₂ proveniente de fontes externas; restringir o tabagismo em áreas fechadas.
O ₃	Máquinas copiadoras e impressoras a laser .	Adotar medidas específicas para reduzir a contaminação dos ambientes interiores, com exaustão do ambiente ou enclausuramento em locais exclusivos para os equipamentos que apresentem grande capacidade de produção de O ₃ .
Formaldeído	Materiais de acabamento, mobiliário, cola, produtos de limpeza domissanitários	Selecionar os materiais de construção, acabamento e mobiliário que possuam ou emitam menos formaldeído; usar produtos domissanitários que não contenham formaldeído.

Material particulado	Poeira e fibras.	Manter filtragem de acordo com NBR-6402 da ABNT; evitar isolamento termo-acústico que possa emitir fibras minerais, orgânicas ou sintéticas para o ambiente climatizado; reduzir as fontes internas e externas; higienizar as superfícies fixas e mobiliários sem o uso de vassouras, escovas ou espanadores; selecionar os materiais de construção e acabamento com menor porosidade; adotar medidas específicas para reduzir a contaminação dos ambientes interiores (vide biológicos); restringir o tabagismo em áreas fechadas.
Fumo de tabaco	Queima de cigarro, charuto, cachimbo, etc.	Aumentar a quantidade de ar externo admitido para renovação e/ou exaustão dos poluentes; restringir o tabagismo em áreas fechadas.
COV COS-V	Cera, mobiliário, produtos usados em limpeza e domissanitários, solventes, materiais de revestimento, tintas, colas, etc. Queima de combustíveis e utilização de pesticidas.	Selecionar os materiais de construção, acabamento, mobiliário; usar produtos de limpeza e domissanitários que não contenham COV ou que não apresentem alta taxa de volatilização e toxicidade. Eliminar a contaminação por fontes pesticidas, inseticidas e a queima de combustíveis; manter a captação de ar exterior afastada de poluentes.

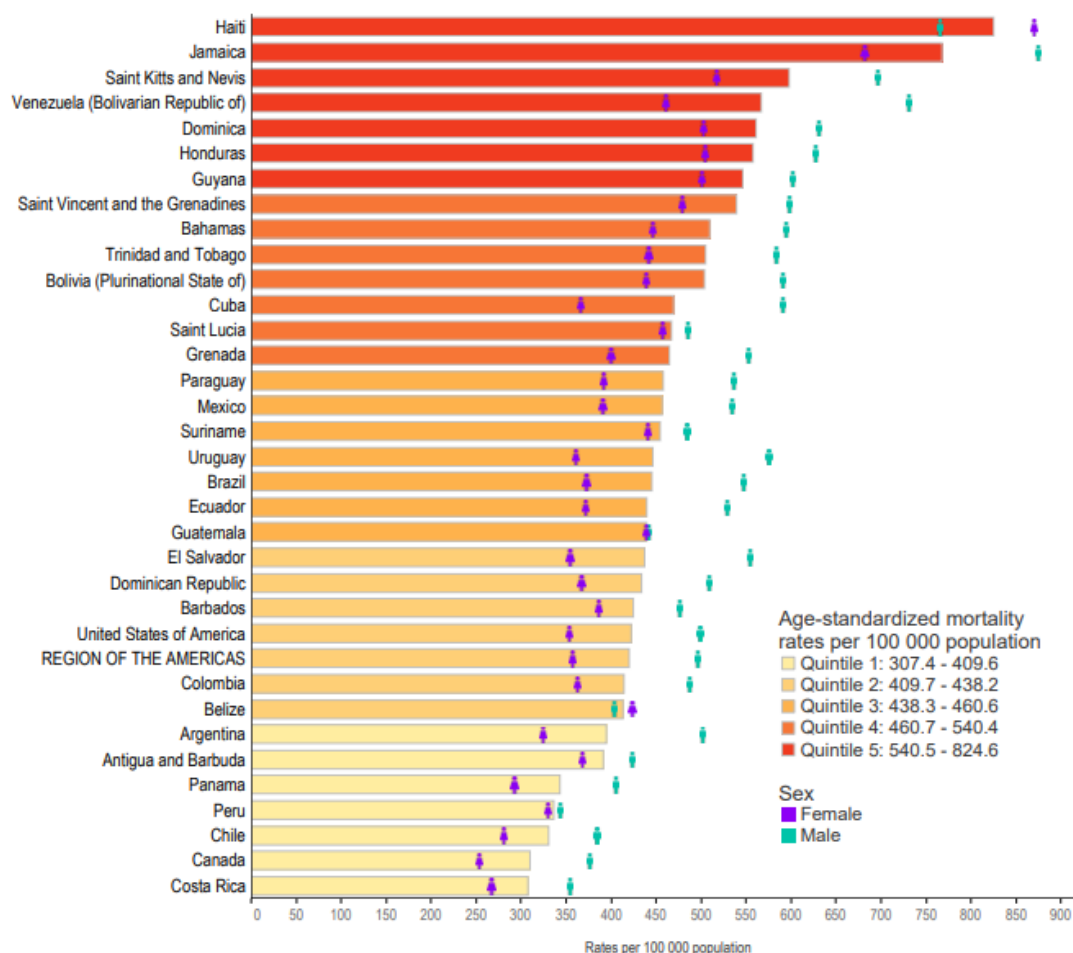
Fonte: ANVISA, 2023.

Segundo dados da Organização Pan-Americana da Saúde – (OPAS, 2025), as doenças crônicas não transmissíveis - DCNT representam 65% das causas de morte na América (Gráfico 1). Enfermidades como doenças cardiovasculares, câncer e diabetes aumentaram 43% nas Américas desde o ano 2000 (Gráfico 2), totalizando 6 milhões de mortes em 2021.

Em 2022, 33,8% da população adulta estava obesa, um crescimento de 28% em comparação com 2010, enquanto 35,6% não praticavam atividade física suficiente. A prevalência de diabetes atingiu 13,1% ou seja, cerca de 43 milhões de pessoas com mais de 30 anos vivem com a doença sem acesso adequado aos cuidados necessários (OPAS, 2025). Já a hipertensão afeta mais de um terço da população adulta, sendo que apenas 36,4% dos casos são devidamente controlados.

Gráfico 1 - Taxas de mortalidade padronizadas por idade por 100.000 habitantes devido a doenças não transmissíveis, por sexo em países das Américas

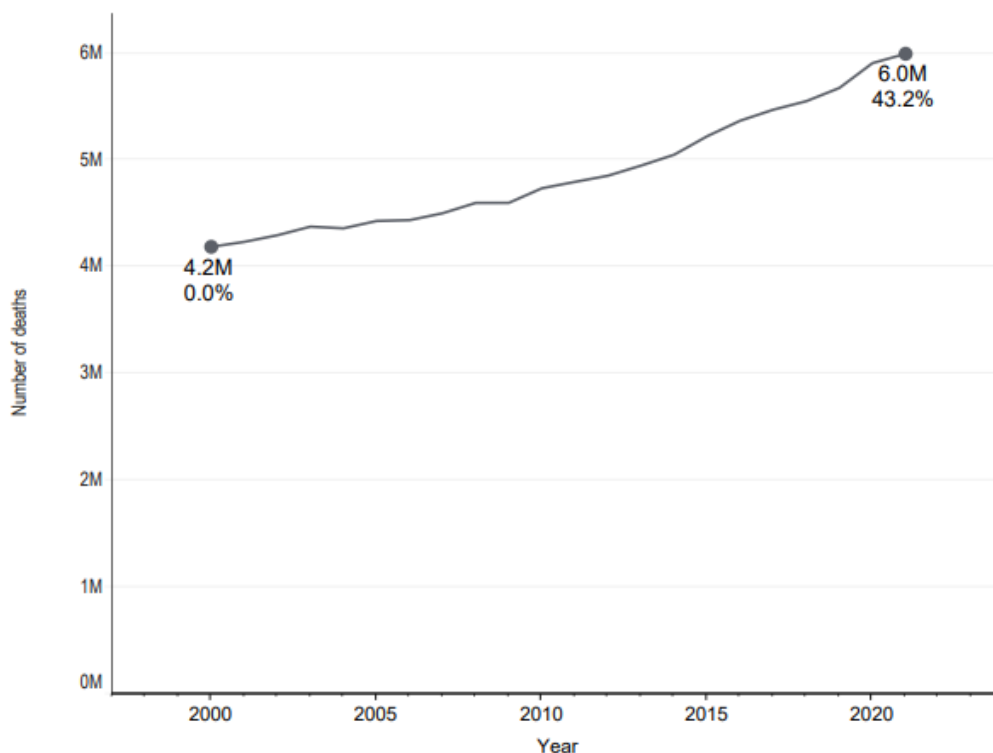
Figure 3. Age-standardized mortality rates per 100 000 population due to noncommunicable diseases, by sex in countries of the Americas, 2021



Fonte: World Health Organization, 2025.

Gráfico 2 - Aumento do número total de óbitos por Doenças Crônicas Não Transmissíveis nas Américas (2000-2021)

Figure 1. Trend in total number of NCD deaths and percentage change from 2000 to 2021 in the Americas



Fonte: World Health Organization, 2025.

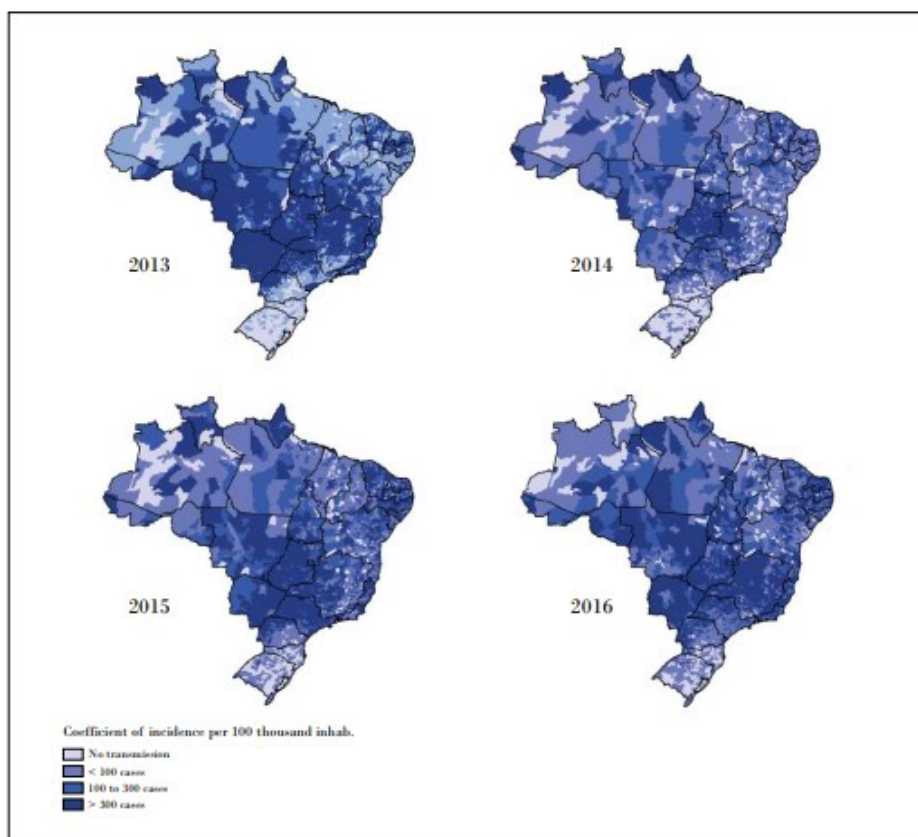
Apesar desses dados preocupantes, intervenções como o diagnóstico precoce, acesso a tratamentos eficazes e políticas públicas de saúde bem estruturadas têm contribuído para a redução de 16,2% nas taxas de mortalidade por DCNT. Embora o envelhecimento da população e o crescimento demográfico influenciem esse cenário, a maior parte da carga das DCNT está relacionada a fatores de risco modificáveis, como tabagismo, alimentação inadequada, sedentarismo e consumo excessivo de álcool (PAHO, 2025).

No Brasil, além das DCNT, o país convive ainda com doenças endêmicas típicas de regiões tropicais. Como as epidemias de Zika, Chikungunya e Dengue (Figura 2), doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*. E a epidemia de febre amarela silvestre, principalmente na região amazônica. Por

ser uma zoonose, um indivíduo não imune ao vírus pode levar a um surto de febre amarela urbana, através do mesmo mosquito. Portanto, a melhor maneira de prevenção é a imunização da população (Ministério da Saúde, 2017).

Também ocorrem a Doença de chagas e leishmaniose, ambas mais comum em áreas rurais. A prevenção da primeira é através de uso de inseticidas residuais, aplicado por equipe técnica, além do acesso democrático a serviços de saúde. (BVMS, 2024) e no caso da segunda, também está envolvido melhoria do saneamento básico, limpeza urbana, coleta regular de lixo e vacinação de cães. E por último, a esquistossomose, ligada diretamente ao saneamento precário das cidades. No país, cerca de 1,5 milhões de pessoas vivem em áreas com risco de ser infectados pelo parasita da esquistossomose. (Ministério da Saúde, 2025).

Figura 2 - Coeficiente de incidência de dengue de acordo com a Unidade da Federação de residência - Brasil, 2013/2016

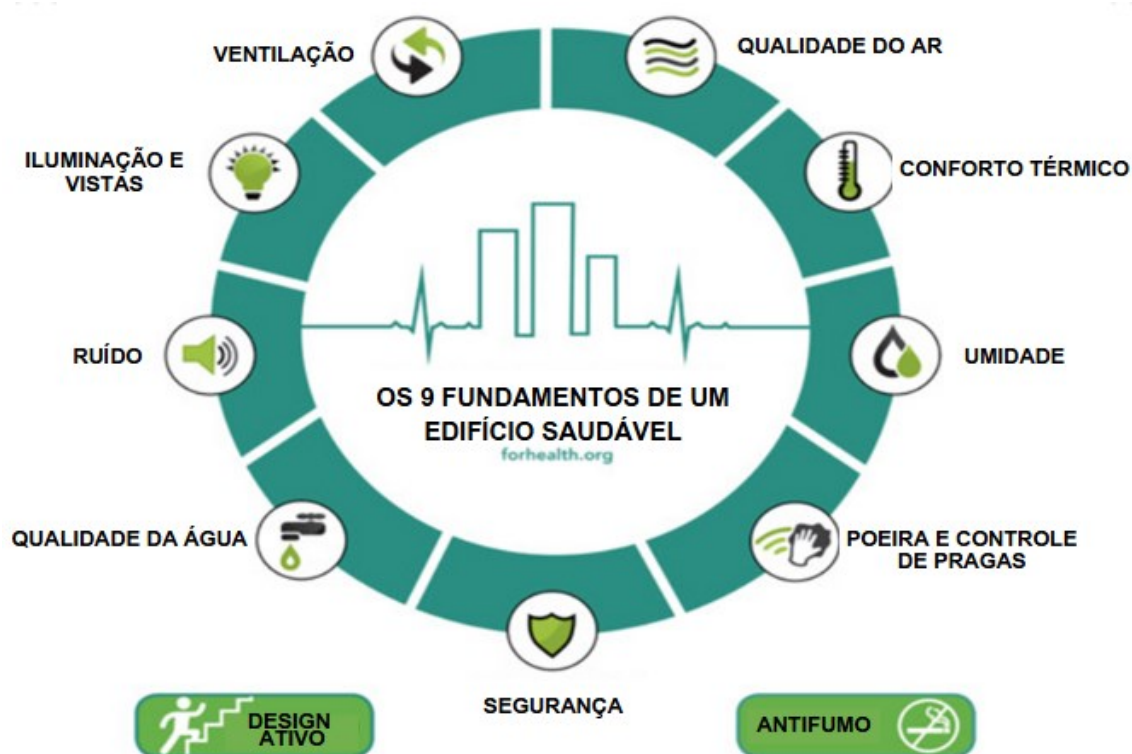


Fonte: Sinan/SVS/MS, 2017.

Levando em consideração que as pessoas passam 90% de suas vidas em edifícios, sua qualidade de vida também está sujeita à forma como estes são projetados (U.S Environmental Protection Agency, 1989). Edifícios saudáveis não apenas melhoram o bem-estar e a produtividade dos ocupantes, mas também geram benefícios financeiros ao reduzir custos relacionados à saúde e absenteísmo. Há maneiras simples de tornar um edifício saudável, o que também é bom para os negócios. O maior custo de operação de um edifício não é com energia, resíduos e água, mas sim com as pessoas que o utilizam (Allen e Macomber, 2020).

Na Universidade de Harvard, no auge da pandemia de Covid-19, Allen e Macomber (2020) estabeleceram 9 fundamentos de um edifício saudável (Figura 3), de forma a orientar as melhores práticas em seu livro, que se tornou referência no assunto, “Healthy Buildings: *How Indoor spaces drive performances and productivity*”.

Figura 3 - Os 9 Fundamentos do Edifício Saudável



Fonte: Elaborado a partir de Archdaily, 2024.

2.1.1 Qualidade do Ar

Allen e Macomber (2020), examinaram o efeito da qualidade do ar na função cognitiva, considerando 9 habilidades valorizadas em trabalhadores de escritório:

1. Nível de atividade básica
2. Nível de atividade aplicada
3. Nível de atividade focada
4. Orientação para tarefas
5. Resposta a crises
6. Busca de informações
7. Uso de informações
8. Amplitude da abordagem
9. Estratégia

E foi observado que os trabalhadores expostos em um ambiente aprimorado "green+", caracterizado por maior ventilação, baixa concentração de Compostos Orgânicos Voláteis - VOCs e redução de dióxido de carbono, apresentaram um aumento expressivo no desempenho em todas as nove áreas da função cognitiva avançada. Edifícios saudáveis devem monitorar constantemente os indicadores da qualidade do ar interno em seu edifício. Isso inclui dióxido de carbono, temperatura, umidade relativa e partículas.

2.1.2 Conforto Térmico

A relação entre conforto térmico ou saúde térmica e desempenho já é amplamente reconhecida, especialmente nos campos da saúde pública e da ciência da construção. Pesquisadores do *Lawrence Berkeley National Laboratory*, apud Allen e Macomber, (2020) identificaram uma redução de 10% no desempenho quando a temperatura se desvia da faixa considerada ideal.

Para ver o que isso significa para a economia do seu negócio, o impacto do conforto térmico no negócio é evidenciado por Allen e Macomber (2020, p.97):

“digamos que você deixou aquele nível ideal de cerca de 72°F se desviar um pouco no seu prédio, e a temperatura interna atingiu 76°F. (...) Somente naquele fator de saúde térmica, a temperatura, os dados do estudo de Harvard indicam que você veria um impacto

de 2% na produtividade. Se você pensar no pro forma da Healthy Buildings Inc. (...), um aumento de 2% na produtividade levou a 9% em ganhos finais, mesmo depois de contabilizar os custos adicionais de energia e pagar um prêmio no aluguel.”

2.1.3 Umidade

Temperatura e umidade são apenas dois componentes da saúde térmica, embora sejam os mais fáceis de controlar e consertar. Mas os níveis de conforto variam com cada pessoa, o tipo de atividade sendo realizada e até mesmo ao longo do tempo e entre estações. A norma em versão à época, ASHRAE (2017) já considerava padrões baseados em homens e mulheres, visto que o ambiente de trabalho já era amplamente ocupado pelo gênero feminino. Segundo (Allen; Macomber, 2020, p.99): “Mulheres são mais sensíveis do que homens a um desvio de uma temperatura ideal e expressam mais insatisfação, especialmente em condições mais frias.”

Logo, otimizar as condições internas para criar zonas de saúde personalizada é promissor. Os edifícios podem oferecer sistemas que desagregam a ventilação e controle de temperatura, de modo a satisfazer a preferência única de cada pessoa industriais (Allen e Macomber, 2020).

2.1.4 Poeira e Controle de Pragas

A poeira não contém apenas alérgenos biológicos, mas também substâncias como chumbo de tintas, produtos químicos de materiais de construção e sujeira trazida de fora. A preocupação é que a poeira adentra o corpo humano de diferentes maneiras, através da respiração, através da pele ou por ingestão acidental. Para um controle eficaz, a limpeza deve ir além do chão, abrangendo paredes, esquadrias e outras superfícies e objetos onde o pó se acumula. Além disso, para reduzir alérgenos de animais e pragas sem recorrer a produtos químicos nocivos, é recomendável adotar um plano de manejo integrado de pragas que minimize os riscos dos produtos utilizados no combate (Allen e Macomber, 2020).

2.1.5 Segurança

Apesar de não parecer óbvio para a maioria das pessoas, segurança e proteção afetam a saúde humana de forma aguda e crônica. Evidentemente, os sistemas de combate e proteção contra incêndio e detectores de fumaça em edifícios protegem a vida em casos de emergência. Além disso, portarias, vigias, acesso por crachá, fechaduras automatizadas e sistemas de câmeras, por exemplo, podem afastar um potencial criminoso.

A sensação de segurança e proteção afetam os níveis de estresse e saúde mental e pode evitar condições crônicas de saúde. Logo, ameaças à segurança que geram estresse aumentam a produção dos hormônios cortisol e adrenalina, elevando a frequência cardíaca e a pressão arterial (Allen e Macomber, 2020). Essas respostas biológicas podem variar de pessoa para pessoa, no entanto, essas alterações a longo prazo aumentam a suscetibilidade a doenças.

Apud Allen e Macomber (2020 p.118):

“Hormônios do estresse cronicamente elevados suprimem a imunidade, o que pode agravar doenças autoimunes e outras condições inflamatórias, enquanto níveis elevados de pressão arterial podem eventualmente levar a artérias danificadas e formação de placas, colocando indivíduos estressados em maior risco de hipertensão e doenças cardiovasculares”.

2.1.6 Qualidade da água

A qualidade da água em edificações é avaliada por meio de diversos indicadores, como a turbidez, os sólidos dissolvidos totais e a presença de coliformes totais. Esses parâmetros fornecem informações sobre o grau de pureza da água: a turbidez refere-se à sua transparência, sendo influenciada pela quantidade de partículas suspensas; os sólidos dissolvidos totais englobam minerais, sais e matéria orgânica dissolvida; e os coliformes totais indicam possível contaminação fecal, já que essas bactérias, embora geralmente inofensivas, estão presentes nas fezes de humanos e animais de sangue quente, podendo sinalizar a presença de outros patógenos perigosos.

Cada país estabelece seus próprios padrões de potabilidade da água. Nos Estados Unidos, por exemplo, a *National Primary Drinking Water Regulations* define limites máximos permitidos para microrganismos, desinfetantes, subprodutos de desinfecção, compostos químicos (orgânicos e inorgânicos) e radionuclídeos (Allen e Macomber, 2020). No entanto, novas preocupações têm surgido no contexto atual, com os chamados “produtos químicos eternos” (forever chemicals), cujos níveis seguros ainda estão em processo de definição. Substâncias como o tricloroetileno, um composto cancerígeno proveniente de processos de lavagem a seco, e o perclorato, originado de atividades militares e associado a disfunções na tireoide, foram identificadas em regiões industriais (Allen e Macomber, 2020).

Embora os padrões legais assegurem a qualidade da água até o ponto de entrada dos edifícios, a responsabilidade a partir desse ponto é do proprietário da edificação (Allen e Macomber, 2020). Nesse sentido, o controle do pH da água desempenha um papel importante em dois exemplos destacados pelos autores: a bactéria *Legionella* e o chumbo. Embora torres de resfriamento sejam frequentemente associadas a surtos de *Legionella*, fontes alternativas como chuveiros e máquinas de gelo também podem representar risco. Para mitigar a proliferação dessa bactéria, é necessário manter a temperatura da água em níveis adequados, evitar estagnação, garantir níveis consistentes de desinfetantes residuais e controlar o pH. Inclusive, a norma ASHRAE 188-2021, que estabelece diretrizes para gerir a qualidade da água e o risco de legionelose em sistemas de edificações, exige que edifícios comerciais, institucionais, industriais e residenciais multifamiliares possuam um plano de gerenciamento de risco para *Legionella* (ASHARE, 2021).

Quanto ao chumbo, este pode estar presente em soldas e tubulações antigas, liberando o metal pesado na água consumida. O controle do pH é essencial, pois níveis muito baixos podem corroer o encanamento, enquanto níveis muito altos comprometem a eficácia do cloro como agente desinfetante. Dessa forma, recomenda-se a realização periódica de testes de qualidade da água diretamente nos pontos de uso, como torneiras, assegurando

que a água consumida pelos ocupantes esteja dentro dos padrões de segurança (Allen e Macomber, 2020).

2.1.7 Ruído

Em canteiros de obras e pistas de decolagem, os níveis de ruídos atingem o limite de 80 dBA (decibéis ponderados A). Já em escritórios, residências e escolas é raro que o ruído ultrapasse os níveis máximos por período sustentado regulamentado, considerando somente a perda auditiva. Ainda assim, a acústica deve considerar níveis abaixo de 80 dBA porque evidências convincentes mostram que o ruído impacta o desempenho humano (Allen e Macomber, 2020).

Um estudo na França que aplicou testes padronizados para 500 crianças em escolas primárias evidenciou que as pontuações sofriam baixas de 5,5 pontos à medida em que o ruído aumentava 10 dB (decibéis) em relação ao ruído médio do local. Além de que a exposição ao ruído tem sido associada a distúrbio do sono e pode afetar a pressão arterial e a resposta ao estresse, elevando níveis de adrenalina e noradrenalina. Outro estudo que corrobora os efeitos do ruído na saúde mostrou que moradores ao redor de aeroportos tiveram um aumento de 3,5% na taxa de admissão cardiovascular em hospitais para cada aumento de 10 decibéis no ruído, ressaltando que esse grupo estava abaixo do limite de 80 dBA usado em cálculos de perda auditiva causada por ruído.

Percebe-se que o ruído é influenciado pela localização, os sistemas mecânicos inclusos na edificação, design de portas e janelas e as propriedades acústicas dos materiais. O uso do espaço também define se precisa de maior silêncio ou nem tanto. Mas de forma geral, o livro recomenda mapear essas áreas e classificar a importância de aplicar materiais que absorvam o som e minimizem a reverberação, instalar tecnologias de cancelamento ou mascaramento de ruído se necessário, além de oferecer áreas silenciosas para trabalhos que exijam profunda concentração ou conversas privadas.

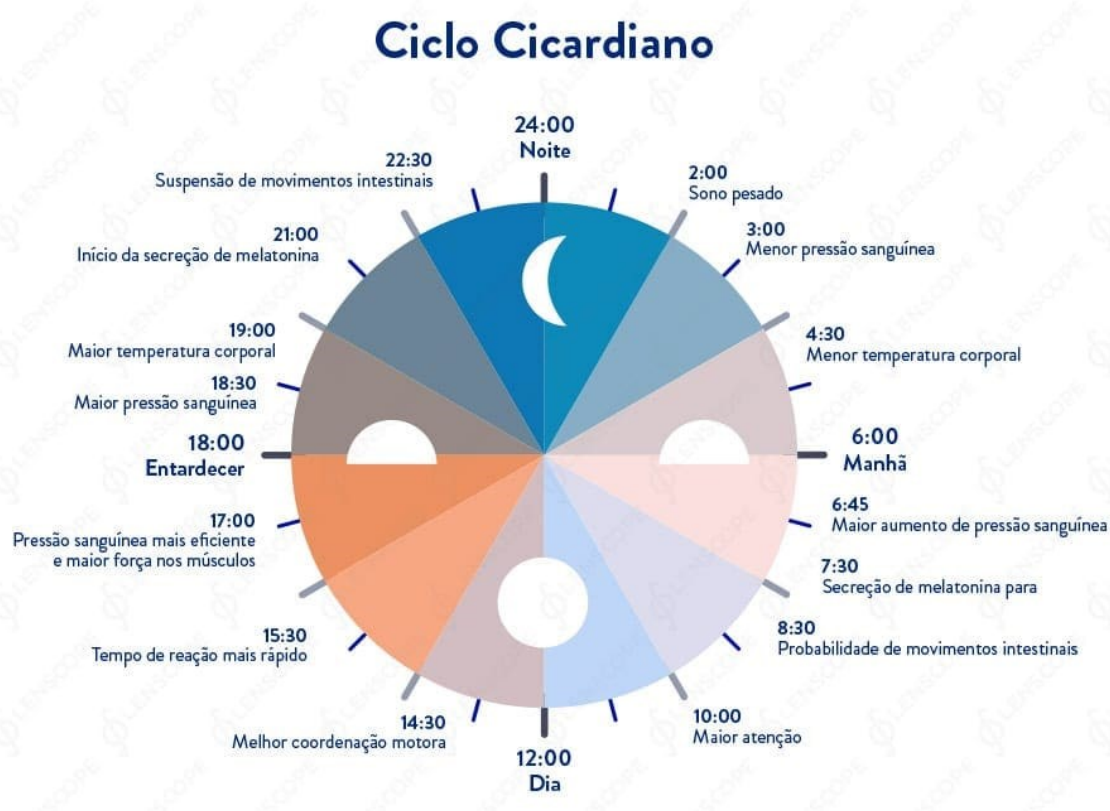
2.1.7 Iluminação e Vistas

O ciclo circadiano (Figura 4), com duração aproximada de 24 horas, é

regulado por estímulos luminosos que vão além da percepção visual, sendo profundamente influenciado pela intensidade, pelo espectro e pelo horário de exposição à luz. Quando esses fatores são corretamente ajustados, promovem benefícios significativos à qualidade do sono, à saúde mental e ao desempenho cognitivo (Allen e Macomber, 2020).

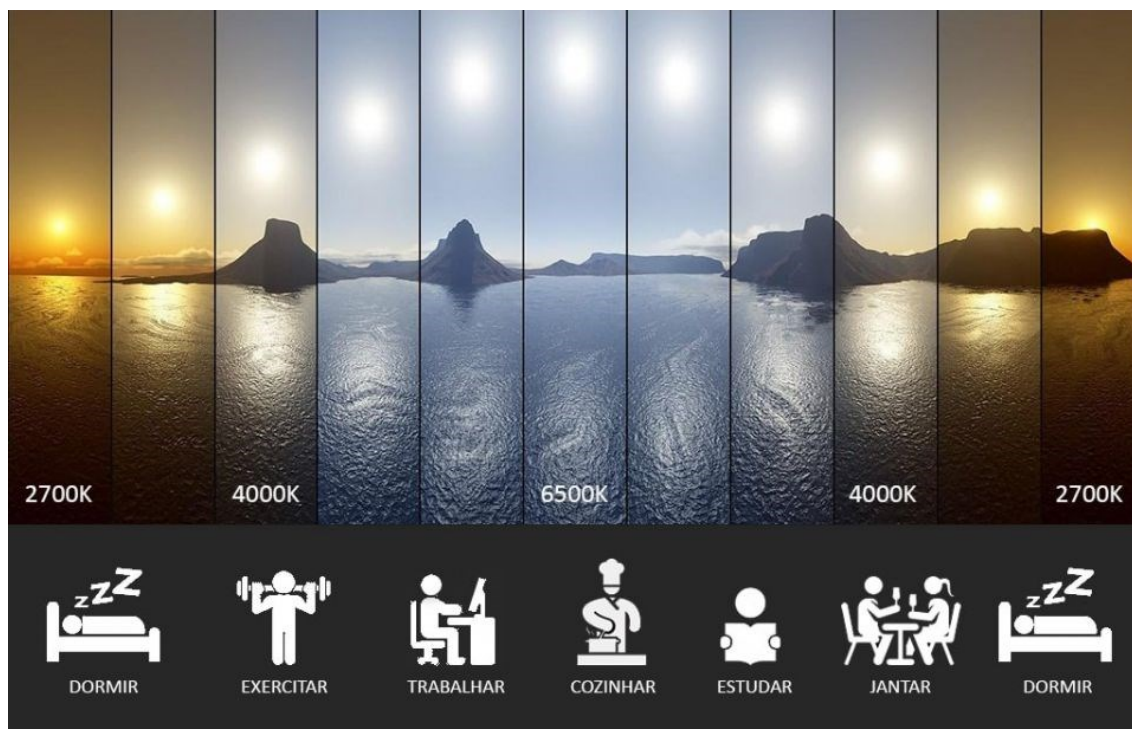
A Temperatura de Cor Correlata - TCC da luz natural, que se refere ao seu espectro, é medida em Kelvin (K) e varia ao longo do dia e do ano, dependendo das condições das estações e do clima local, entre 3.000 à 6.500K. As luzes de tonalidade mais quente situam-se em torno de 3.000K, as neutras em 4.000K, e as mais frias – próximas ao espectro azul – atingem até 6.500K (Allen e Macomber, 2020), conforme a (Figura 5).

Figura 4 - Ciclo Circadiano



Fonte: Google, 2025.

Figura 5 - Espectro de Luz e Ciclo Circadiano



Fonte: Google, 2025.

Estudos realizados com estudantes em ambientes controlados indicaram que a exposição à luz elétrica enriquecida com o espectro da luz azul aumenta os níveis de alerta, melhora a concentração, acelera o processamento cognitivo e eleva o desempenho em testes. Resultados semelhantes foram encontrados em ambientes corporativos, onde trabalhadores expostos a esse tipo de iluminação apresentaram melhoras no humor e na capacidade de foco. Esses efeitos são atribuídos ao papel estimulante da luz azul, que atua como um agente de alerta natural (Allen e Macomber, 2020).

Com os recursos tecnológicos atualmente disponíveis, torna-se possível ajustar dinamicamente a temperatura da luz elétrica em ambientes internos, simulando os padrões naturais de iluminação ao longo do dia. Dessa forma, utiliza-se fontes de luz artificial com TCC mais quente e suave nas primeiras horas da manhã e ao entardecer, e luz fria, enriquecida com azul, no período do meio-dia, favorecendo o desempenho em atividades que exigem maior concentração e colaborando para o equilíbrio do ritmo circadiano (Allen e

Macomber, 2020).

Em 1984, o biólogo E.O. Wilson, da Universidade de Harvard, introduziu o conceito de Biophilía em sua obra homônima, afirmando que o ser humano possui uma conexão inata com a natureza. A partir dessa premissa, desenvolveu-se o campo do design biofílico, que busca incorporar elementos naturais aos espaços construídos como forma de suprir essa necessidade em contextos urbanos e modernos (Allen e Macomber, 2020).

Reforçando essa abordagem, pesquisas recentes conduzidas pela equipe Healthy Buildings, também de Harvard e liderada por Joe Allen, demonstraram que ambientes com elementos biofílicos influenciam positivamente parâmetros fisiológicos, como frequência cardíaca e pressão arterial. Em um desses estudos, trabalhadores foram submetidos a um teste matemático para indução de estresse e, posteriormente, direcionados a escritórios com ou sem elementos de design biofílico. Aqueles expostos a ambientes inspirados na natureza apresentaram uma redução significativa na resposta ao estresse em apenas quatro minutos. Além disso, uma análise das evidências sobre os benefícios da exposição a ambientes naturais mostrou que atividades nesses locais oferecem claros benefícios emocionais, reduzindo emoções negativas como raiva e fadiga (BOWLER, 2010).

2.1.9 Ventilação

A ventilação adequada é essencial para a promoção da saúde em espaços internos. Pois, desempenha um papel importante na redução da Síndrome do Edifício Doente, contribui para a diminuição do absenteísmo e auxilia no controle da propagação de doenças infecciosas (Knibbs, 2011).

Nos últimos cem anos, o conforto térmico e a qualidade do ar em ambientes internos têm sido amplamente atribuídos ao uso do ar-condicionado, responsável por promover a ventilação mecânica. Esse sistema controla a entrada de ar externo no edifício, sua filtragem contra poluentes, o ajuste da umidade e o condicionamento térmico do ambiente. Nos Estados Unidos, esses

parâmetros são regulamentados pelos padrões da norma ASHRAE - *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*, que estabelece diretrizes para o que é considerado “ventilação aceitável”.

No entanto, esses padrões não foram concebidos com o foco em promover uma “ventilação saudável”. Além disso, muitos edifícios são projetados apenas para atender a esse nível mínimo exigido, mas, na prática, nem sempre funcionam de acordo com os próprios padrões estabelecidos (Allen e Macomber, 2020).

2.1.10 Design Ativo

O Design Ativo que promove espaços propícios a prática de atividade física, não está dentro dos 9 fundamentos estabelecidos por Allen e Macomber (2020), mas é um princípio abordado pela certificação Fitwel. O acesso e a diversidade de empreendimentos no entorno e locais de transporte e recreação influenciam tanto o transporte quanto os hábitos de caminhada recreativa, destacando a importância das infraestruturas locais para promover uma vida ativa. Além disso, essas medidas também contribuem para reduzir a desigualdade social, ao oferecer um ambiente que apoie essas práticas (Guilles-Corti, 2013).

Um estudo sobre caminhabilidade do bairro e incidência de hipertensão realizado com participantes do *UK Biobank*, instituição de pesquisa sobre estilo de vida, saúde e genética, evidenciou que o design das comunidades tem um impacto duradouro na saúde pública e nos comportamentos individuais. Intervenções direcionadas ao planejamento urbano, especialmente aquelas que incentivam a caminhada, são de grande interesse. Contudo, estudos de longo prazo ainda são necessários para avaliar os efeitos sustentados dessas intervenções na prevenção e controle da hipertensão (Sarkar, 2018).

Complementando essa abordagem, a pesquisa de (Bueheler, 2012) aponta que a disponibilidade de bicicletários gratuitos no local de trabalho é uma das formas mais eficazes de reduzir o uso do carro. O estudo revela que a oferta

excessiva de estacionamento de veículos gratuito aumenta significativamente as chances das pessoas optarem pelo carro para seus deslocamentos, enquanto o acesso restrito a estacionamentos pode reduzir drasticamente o uso do automóvel. De acordo com Marsden (2006), essa prática pode, a longo prazo, diminuir congestionamentos, reduzir a poluição e minimizar a necessidade de grandes investimentos em infraestrutura viária.

O estacionamento de bicicletas e os chuveiros para ciclistas no trabalho estão associados a um maior número de deslocamentos de bicicleta. Além disso, a disponibilidade conjunta de chuveiros e estacionamento para bicicletas resulta em mais deslocamentos de bicicleta do que quando há apenas o estacionamento (Buehler, 2012).

2.1.11 Antifumo

A política antifumo nos edifícios apesar de não ser um dos 9 fundamentos, estabelecidos por Allen e Macomber (2020), está inclusa nos princípios da certificação Fitwel. A partir de um estudo realizado na Tailândia em 2015 é possível perceber um recorte importante para países em desenvolvimento, ao destacar a necessidade de políticas e práticas para reduzir a exposição ao fumo passivo. Os dados mostram que uma grande parte dos tailandeses, especialmente mulheres, estavam expostas à fumaça passiva em casa e em estações de transporte público, enquanto entre os homens a exposição era mais comum no ambiente de trabalho e durante atividades recreativas (Tran, 2015).

O estudo também revelou uma associação significativa entre o tabagismo inicial e a saúde após oito anos, mostrando disparidades de saúde conforme os níveis de exposição à fumaça. Houve uma piora nos indicadores de saúde entre fumantes ativos, ex-fumantes e fumantes passivos em comparação com pessoas que não foram expostas.

A experiência de países ocidentais indica que legislações anti-tabaco podem reduzir problemas de saúde, como doenças cardíacas e respiratórias. No entanto, para que essas políticas sejam eficazes em países emergentes, é essencial implementar monitoramento contínuo e intervenções que diminuam a exposição à fumaça ao longo do tempo (Tran, 2015).

O Center for Active Design também estabelece 16 fatores de um edifício saudável, como mostra a (Figura 6):

Figura 6 - Fatores de um edifício saudável, de acordo com o Center for Active Design



- 1 Luz natural em espaços ocupados regularmente
- 2 Jardim na cobertura e espaço externo sem tabaco
- 3 Área de descanso com sinalização de higiene e limpeza aprimorada
- 4 Horta de frutas e vegetais
- 5 Banheiros com sinalização de higiene das mãos e EPI
- 6 Sala multiuso flexível e vista para a natureza
- 7 Espaço interno sem tabaco

- 8 Estúdio de meditação e ioga
- 9 Escada aberta e visível com limpeza aprimorada
- 10 Biofilia/vegetação interna
- 11 EPI e estações de saneamento
- 12 Academia, além de chuveiros e armários
- 13 Placa de certificação de saúde e bem-estar
- 14 Estacionamento coberto e seguro para bicicletas
- 15 Vistas da natureza
- 16 IAQ aprimorado e janelas operáveis

Illustration by Alissa Johnson, Center for Active Design

Fonte: Elaborado a partir de Fitwel, 2025.

2.2 Certificações sustentáveis: *Green buildings e Health buildings*

Os Greens Buildings ou Edifícios Verdes são construções que adotam práticas de sustentabilidade, com o objetivo de reduzir os impactos adversos e otimizar os impactos positivos. São edifícios mais eficientes no uso de recursos naturais como água e energia, também emitem menos gás carbônico e geram menos resíduos ao planeta. Percebe-se no cenário mundial a elevada aplicação da certificação Leadership in Energy and Environmental Design - LEED que é símbolo global de excelência em sustentabilidade, capaz de transformar o mercado no desenvolvimento de materiais de construção com baixo impacto no ambiente e nas pessoas, além de edificações eficientes. (USGBC, 2024).

A certificação EDGE, desenvolvida pela *International Finance Corporation* - IFC, vinculada ao Banco Mundial, é um sistema simplificado de certificação de edificações sustentáveis, com foco na eficiência no uso de recursos. Voltada principalmente para países em desenvolvimento, ela busca otimizar o consumo de energia, água e energia incorporada nos materiais. A ferramenta funciona por meio de uma plataforma online, que calcula e aponta as soluções mais viáveis economicamente para a redução de impactos ambientais da construção. A certificação EDGE também pode proporcionar condições de financiamento mais favoráveis aos projetos que a adotam (EDGE, 2025).

O Selo Ambiental AQUA-HQE™ é uma certificação que reconhece edificações com elevado desempenho ambiental. Lançado em 2008, baseia-se na norma francesa Démarche HQE™ e teve sua metodologia adaptada ao contexto brasileiro em 2007 pela Fundação Vanzolini. A certificação busca promover o uso racional de materiais ao longo do processo construtivo, minimizar desperdícios e reduzir o consumo de energia e água. Seu objetivo é garantir edificações mais eficientes, confortáveis e alinhadas aos princípios do desenvolvimento sustentável (Fundação Vanzolini, 2025).

Já os *Healthy Buildings* ou edifícios saudáveis, um conceito mais recente e em ascensão, principalmente após a pandemia do coronavírus, são construções com foco nas pessoas, pois priorizam as condições de saúde, o

bem-estar e a qualidade de vida de seus ocupantes, ao criar ambientes que favoreçam o conforto físico, mental e social. Seus projetos buscam minimizar os impactos negativos à saúde enquanto potencializam benefícios como redução de doenças, redução de absenteísmo, e maior satisfação dos que utilizam o espaço e logo, maior produtividade.

A certificação WELL, criada em 2014 pelo *International WELL Building Institute*, tem como foco a criação de ambientes que favoreçam a saúde e o bem-estar das pessoas. Seu fundamento está em pesquisas científicas, sendo implementada por meio de soluções de projeto, diretrizes operacionais, políticas internas e o fortalecimento de uma cultura organizacional voltada para a promoção da saúde (IWBI, 2025).

2.3 Certificação LEED

A certificação LEED foi desenvolvida em 1993 pela *United States Green Building Council* - USGBC, uma organização sem fins lucrativos dedicada a tornar a construção sustentável acessível a todos. Posteriormente, em 2008, a *Green Business Certification Inc.* - GBCI, entidade independente que se responsabiliza por manter o controle de qualidade com base em padrões globais de construções sustentáveis, começou a gerenciar a certificação LEED. Esses padrões são revisados anualmente, garantindo a atualização contínua. Dessa forma, a instituição GBCI também passou a coordenar os processos de certificação e acreditação de outras certificações como Well e Edge.

2.3.1 Referenciais teóricos LEED

A certificação LEED é dividida em cinco principais tipologias, conhecidas como *Reference Guides*. Esses guias incluem diversos *Rating Systems*, que, somados, resultam em 21 subcategorias de projetos.

- *Referencial Guide BD+C - Building Design and Construction* - Novas Construções e Grandes Reformas - NC: abrange as novas construções e as grandes reformas, que geralmente envolvem uma restauração completa na vedação e envoltória do edifício, bem como alterações no sistema HVAC - *Heating, Ventilation and Air Conditioning*, sendo a tipologia de certificação

mais tradicional e comum, possuindo 8 Rating Systems.

- *New Construction and Major Renovation* – Novas Construções e Grandes Reformas
 - *Core and Shell* – Núcleo e Estrutura
 - *Healthcare* – Assistência Médica
 - *Schools* - Escolas
 - *Hospitality* - Hospitalidade
 - *Retail* - Varejo
 - *Data Centers* – Central de Dados
 - *Warehouse and Distribution Centers* – Armazéns e Centros de Distribuição
- *Referencial Guide O+M - Operation and Maintenance* - Edifícios Existentes: abrange as construções existentes, sendo voltado para sua operação e manutenção. Nesta tipologia não há, portanto, certificação de projeto e construção. É o único *Reference Guide* do LEED que exige uma re-certificação, que deve ocorrer de 5 em 5 anos.
 - *Existing Building Operation and Maintenance* – Operação e manutenção de edifícios existentes
 - *Schools* – Escolas
 - *Hospitality* - Hospitalidade
 - *Retail* - Varejo
 - *Data Centers* – Data Centers
 - *Warehouse and Distribution Centers* – Armazéns e Centros de Distribuição
- *Referencial Guide ID+C – Interior Design and Construction* - Escritórios Comerciais e Lojas de Varejo: Guia voltado para escritórios comerciais e lojas de varejo. É, portanto, uma certificação focada no interior do edifício, construída para avaliar parte de um todo, como, por exemplo, uma loja de um shopping.
 - Commercial Interiors – Interiores Comerciais
 - Hospitality - Hospitalidade
 - Retail – Varejo
- *Referencial Guide ND - Neighborhood Development* - Bairros e Loteamentos: desenvolvido para bairros e loteamentos. Avalia a adoção de um urbanismo sustentável nos projetos de bairro, contemplando conceitos

como *walkability* (andar a pé), transporte multimodal, infraestrutura verde e de lazer, oferta de comércio e serviços, etc.

- *Neighborhood Plan – Master Plan* de Bairro
 - *Neighborhood Built Project* – Projeto de Bairro Construído
- **HOMES** - Casas e Pequenos Edifícios Residenciais: abrange as casas e os pequenos edifícios residenciais de até 8 pavimentos. É a única certificação que exige uma verificação in loco (vistoria) de um agente certificador. Por isso, o *Reference Guide* demanda a contratação de profissionais credenciados *Green Rater* e de um *LEED Provider*, que irão fazer a intermediação do processo de certificação junto ao USGBC, o que dificulta sua implantação do Brasil.
 - *Low Rise* (até 3 pavimentos) – Pequeno porte
 - *Mid Rise* (6 a 8 pavimentos) – Médio porte

2.3.2 Estrutura da certificação LEED

A certificação LEED possui 4 classificações finais de acordo com a pontuação atingida dos 110 pontos distribuídos, sendo:

- LEED Certified (Certificado) - mínimo de 40 e até 49 pontos
- LEED Silver (Prata) - 50 a 59 pontos
- LEED Gold (Ouro) - 60 a 79 pontos
- LEED Platinum (Platina) – 80 ou mais pontos

Os créditos e os 12 pré-requisitos são divididos em 9 categorias:

Categoria	PROCESSO INTEGRADO	Categoria	MATERIAIS E RECURSOS
Crédito	Processo Integrado	Pré-requisito	Armazenamento e Coleta de Recicláveis
Crédito	LOCALIZAÇÃO E TRANSPORTE	Pré-requisito	Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição
Crédito	Localização do LEED Neighborhood	Crédito	Redução de Impacto do Ciclo de Vida do Edifício
Crédito	Densidade do Entorno e Usos Diversos	Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício - Declarações Ambientais de Produto
Crédito	Acesso a Transporte de Qualidade	Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício - Origem de Matérias Primas
Crédito	Instalações para Bicicletas	Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício - Ingredientes do Material
Crédito	Redução da Área de Projeção do Estacionamento	Crédito	Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição
Crédito	Veículos Verdes	Categoria	QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO
Categoria	TERRENOS SUSTENTÁVEIS	Pré-requisito	Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior
Pré-requisito	Prevenção da Poluição na Atividade de Construção	Pré-requisito	Controle Ambiental da Fumaça de Tabaco
Crédito	Avaliação do Terreno	Crédito	Estratégias Avançadas de Qualidade do Ar Interior da Construção
Crédito	Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar Habitat	Crédito	Materiais de Baixa Emissão
Crédito	Espaço Aberto	Crédito	Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior da Construção
Crédito	Gestão de Águas Pluviais	Crédito	Avaliação da Qualidade do Ar Interior
Crédito	Redução de Ilhas de Calor	Crédito	Conforto Térmico
Crédito	Redução da Poluição Luminosa	Crédito	Iluminação Interna
Categoria	EFICIÊNCIA HÍDRICA	Crédito	Luz Natural
Pré-requisito	Redução do Uso de Água do Exterior	Crédito	Vistas de Qualidade
Pré-requisito	Redução do Uso de água do Interior	Crédito	Desempenho Acústico
Pré-requisito	Medição de água do Edifício	Categoria	INOVAÇÃO

Fonte: elaborado a partir de *Reference Guide* LEED BD+C v.4.

2.3.3 Acreditação profissional LEED

A credencial LEED AP é concedida pela USGBC e gerenciada pelo GBCI e pode ser conquistada por meio de um exame com 100 questões de múltipla escolha, disponível em diversos idiomas, incluindo árabe, português brasileiro, chinês, francês, alemão, japonês, coreano e espanhol. O exame pode ser realizado online de forma supervisionada ou em um *Prometric Testing Center*. O preço do exame é US\$250, ainda são oferecidos pacotes de cursos para o exame LEED Green Associate:

- Pacote de estudo US\$155
- Pacote de exame e preparação US\$369
- Pacote de exame, preparação e manutenção US\$499

A forma recomendada inicialmente é que o profissional se torne LEED *Green Associate*, credencial que atesta que o profissional possui um conhecimento sólido das estratégias de sustentabilidade no contexto de edifícios, o domínio do processo e requisitos dos sistemas de certificação LEED, a compreensão das instituições envolvidas e a estrutura do sistema, além de um entendimento abrangente dos conceitos fundamentais que compõem os créditos e pré-requisitos de todos os *Reference Guides* (BD+C, O+M, ID+C, ND e HOMES). Outra opção mais avançada é o *LEED Accredited Professional*, que atesta que o profissional domina profundamente um *Reference Guide* específico, demonstrando especialização em determinada área do LEED.

A credencial LEED Fellow representa o mais alto nível de acreditação dentro do sistema LEED. Esta credencial reconhece o profissional como um especialista de destaque na construção sustentável. Para se qualificar, é necessário ser um LEED AP por no mínimo 8 anos e ter ao menos 10 anos de experiência comprovada em *Green Buildings*. (USGBC, 2025).

2.4 Certificação Fitwel

Em 1800, na cidade de Nova Iorque, EUA, a porcentagem de doenças crônicas era de 13%, e 57% eram de doenças infecciosas, como tuberculose e pneumonia. Já em 2005, com o avanço da medicina, e as cidades projetadas para os automóveis e a crescente preocupação de controle de ventilação dos ambientes, acesso à iluminação natural, separação de ambientes tóxicos dos demais, houve uma redução drástica das infecções, passando para 9%, enquanto as doenças crônicas saltaram para 75%. Este último dado é reflexo do estilo de vida moderna, marcado por fatores como tabagismo, poluição do ambiente, dieta pobre em nutrientes e sedentarismo (CfAD, 2020a).

Com base em dados e evidências científicas, o CDC – Centers for Disease Control and Prevention atua na identificação e no enfrentamento de ameaças novas e emergentes à saúde pública da população americana. Para isso, desenvolve diretrizes e políticas práticas, objetivas e acessíveis, com o propósito de prevenir doenças e promover a saúde da população estadunidense em geral.

A instituição enfrenta alguns dos maiores desafios sanitários que resultam em mortalidade e incapacitação nos Estados Unidos, como Alzheimer, diabetes, gripe, obesidade, hipertensão, tabagismo, sarampo, entre outros. Utilizando ciência e tecnologia como aliadas, o CDC investe na formação de lideranças, capacita profissionais da saúde pública e fomenta ambientes, comportamentos e comunidades mais saudáveis e seguras (CDC, 2025).

A partir de dados sobre doenças crônicas observados nos Estados Unidos e na revisão de estudos e evidências conduzida ao longo de cinco anos pelo CDC e pela GSA — Administração de Serviços Gerais, órgão federal responsável pela gestão dos edifícios públicos nos EUA, foi desenvolvido o programa Fitwel Certification System, lançado em 2017 em Nova Iorque. Atualmente, ele é gerido pelo Center for Active Design - CfAD (CfAD, 2020).

A certificação Fitwel incorporou estratégias que contribuem para

transformar os ambientes construídos em espaços que favorecem o bem-estar físico e mental das pessoas no cotidiano. Nesse contexto, o sistema incorpora uma abordagem integrada entre design e operações de uma construção ou local de projeto. Ainda oferece soluções práticas e sua visão é “um futuro mais saudável onde cada edifício é aprimorado para dar suporte ao bem-estar” (CfAD, 2020a, p.1).

A certificação Fitwel possui uma estrutura simples e sua aplicação é prática, além de ser uma certificação voluntária e consensual, que pode ser aplicada a várias tipologias, organizadas em 6 *reference guides* ou referenciais técnicos com categorias em “*sites*” e “edifícios”. A partir do referencial teórico adotado, é utilizado um *scorecard* correspondente, com critérios de avaliação específicos.

2.4.1 Referenciais teóricos Fitwel de Sites

Há dois referenciais teóricos de *Sites*, sendo *Community* e o *Commercial and Industrial Site*:

- *Community* - Comunidade: aplicado em bairros, municípios, plano diretor do *site*, sítios de uso misto, campus institucional e campus universitário.
- *Commercial and Industrial site* - *Terrenos* comerciais e industriais: aplicado em parque industrial, parque de escritórios, distrito de pesquisa e desenvolvimento e centro comercial ao ar livre.

2.4.2 Referenciais teóricos Fitwel de Edifícios

Para aplicação em edifícios, possui 4 grandes referenciais:

- *Multifamily Residential* - Edifícios residenciais multifamiliares: edifícios de apartamentos, moradia estudantil.
- *Retail* - Varejo: loja, terminal aeroporto, centro fitness, teatro, museu, hotel, shopping, biblioteca, estádio.
- *Senior* - Lar de longa permanência: instituição para idosos.
- *Workplace* - local de trabalho: este referencial possui 4 subcategorias

cada uma com um *scorecard* específico, adaptado de acordo com a gestão e o uso do espaço. E todos podem ser aplicados a espaços administrativos, sala VIP de aeroporto, clínicas, edifícios de escritórios, edifícios de universidade, escolas, armazém, edifício núcleo + envoltória:

- *Commercial and Interior space* – Aplicado em ambientes comerciais internos.
- *Single Tenant Building* - Para edifícios ocupados por um único inquilino.
- *Multi Tenant Base Building* - Para edifícios com inquilinos na base do edifício, considerando as áreas comuns.
- *Multi Tenant Whole Building* - Para edifícios inteiros ocupados por múltiplos inquilinos.

2.4.3 Módulo de resposta à Covid-19

O módulo de resposta à Covid-19 na certificação Fitwel foi desenvolvido durante a pandemia de Covid-19, em março de 2020, para orientar sobre o papel que o design e as operações dos edifícios podem desempenhar na prevenção da transmissão de doenças. Com o intuito de oferecer estratégias que não só ajudam a proteger a saúde, mas também reduzem impactos econômicos devido à perda de produtividade e interrupções nas atividades. O módulo é dividido em 5 capítulos:

1. Aumentar a ventilação: (Smieszek, T. et al., 2019)
 - Ventilar com ar externo ajuda a diluir contaminantes no ar e reduzir taxas de transmissão de doenças.
 - Para edifícios sem sistemas de aquecimento e ventilação, a abertura de janelas é uma alternativa eficaz.
2. Postar sinalização educativa sobre a lavagem das mãos:
 - Reforçar a importância de lavar as mãos com água e sabão por pelo menos 20 segundos.

- A análise do sistema Fitwel indicou que apenas 40% dos projetos certificados incluíam sinais de lavagem das mãos. (Centers for Disease Control and Prevention, 2020).
3. Fortalecer protocolos de limpeza:
 - Aumentar a frequência de limpeza e garantir o abastecimento contínuo de materiais como sabão, desinfetantes e toalhas de papel. (Tuladhar, E, et al., 2012).
 4. Manter umidade ótima:
 - Vírus sobrevivem melhor em ambientes de baixa umidade. Manter umidade relativa entre 40% e 60% com sistemas de ventilação ou umidificadores pode ser eficaz. (Reiman, J.M., et al.,2018).
 5. Filtrar o ar interno:
 - Filtragem do ar recirculado, usando filtros HEPA, pode remover partículas, incluindo vírus transmitidos por gotículas. (Mangili, A.,& Gendreau, M. A., 2005).

Visto o cenário do chamado “novo normal” de distanciamento social, referente ao período crítico da pandemia Covid-19, em que o número de pessoas trabalhando em casa aumentou substancialmente pela primeira vez e embasado pelo (Relatório das Nações Unidas, 2017), os trabalhadores remotos vivenciam um estresse significativamente maior do que os trabalhadores de escritório, com 41% dos trabalhadores remotos relatando altos níveis de estresse, em comparação com apenas 25% dos trabalhadores de escritório.

No mês seguinte, o Center for Active Design lançou mais um artigo, “7 Maneiras de Otimizar a saúde trabalhando em casa”, orientando a separação da vida profissional e pessoal, de modo a promover saúde e produtividade:

1. Conectar-se com a natureza:
 - Ter uma visão da natureza, como árvores ou jardins, ajuda a reduzir o estresse e melhora a saúde mental. (An, M., et al., 2016).

- Adicione elementos naturais ao seu espaço de trabalho, como plantas ou um jardim vertical. (Toyoda, M., et al., 2020).
2. Priorizar a luz natural:
- O acesso à luz solar durante o dia está associado a uma melhor qualidade do sono e à redução de sintomas depressivos. (Harb, F., et al., 2015).
 - Trabalhe perto de janelas e aproveite oportunidades para sair e tomar sol durante o dia.
(Edwards, L. & Torcellini, P., 2002).
3. Incorporar atividade física regular:
- Reduzir o tempo sedentário melhora o bem-estar e a saúde mental.
(Garland, E., et al., 2018). (Kilpatrick, M., et al., 2013).
 - Use mesas ajustáveis, faça caminhadas durante reuniões ou reserve momentos do dia para exercícios, jardinagem ou até dançar.
4. Instalar opções de sombreamento:
- Persianas ou cortinas ajudam a ajustar a luz do ambiente, proporcionando conforto visual e mental. (Lamb, S., & Kwok, K.C., 2015)
5. Estabelecer cronogramas de limpeza:
- Limpezas regulares reduzem a transmissão de doenças e melhoram a qualidade do ar.
(Medrano-Félix, A., et al., 2011). (Rashid, M. & Zimring, C., 2008).
 - Coordene com sua família para manter uma rotina de higienização.
6. Manter uma alimentação saudável e hidratação:
- Evite comer distraído no computador e escolha lanches saudáveis que estejam ao seu alcance. (Robinson, E., et al., 2013).
 - Tenha sempre água à disposição no espaço de trabalho.
7. Integrar ar fresco:
- A ventilação melhora a qualidade do ar interno; abra janelas ou portas quando possível. (Carrer, P., et al., 2015).
 - Passar tempo ao ar livre também ajuda a reduzir o estresse e a melhorar a saúde geral. (Beyer, K. M. et al., 2016).

2.4.4 Modalidades para aplicação Fitwel

A aplicabilidade é ampla, oferecendo duas modalidades para o empreendimento a ser certificado:

- *Design certification*: aplica-se a edifícios novos e grandes reformas que estão em fase de projeto.
- *Built certification*: aplica-se a edifícios construídos e já ocupados.

2.4.5 Estrutura da certificação Fitwel

A estrutura da certificação oferece os *reference guides* que separam as tipologias de edifícios, dentro de cada um há capítulos contendo uma série de estratégias. Tais estratégias são voluntárias, não exigindo pré-requisitos de atendimento obrigatório. Os capítulos são separados por temas, como segurança, qualidade da água e alimentação e são divididos em estratégias. E cada estratégia se relaciona a pelo menos um fator de impacto na saúde, conforme apresentado a seguir (CfAD, 2022):

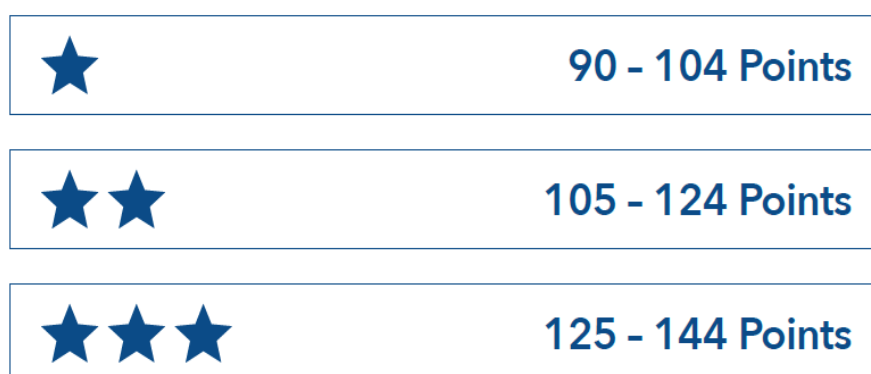
- Impactos na saúde da comunidade no entorno: Estratégias que estendem seus benefícios além da saúde dos ocupantes do edifício, alcançando também as comunidades e áreas vizinhas.
- Reduz a morbidade (risco de doença crônica) + absenteísmo: Estratégias que influenciam na redução das taxas de doenças crônicas e condições de saúde mental, e a redução da transmissão de doenças.
- Apoio a equidade social para populações vulneráveis: Ações que aumentam as possibilidades de promoção da saúde entre diversos grupos populacionais em situação de vulnerabilidade, como crianças, idosos, pessoas com deficiência e aqueles em contextos socioeconômicos precários.
- Aumenta a atividade física: Estratégias que incorporam oportunidades de movimento à vida moderna.
- Promove a segurança dos ocupantes: estratégias que reduzem a ocorrência de crimes e acidentes, promovendo a segurança de

ciclistas e pedestres em relação ao tráfego de veículos.

- Melhora o acesso a alimentos saudáveis: Estratégias que promovem a disponibilidade de frutas, vegetais e outras opções de alimentos nutritivos.
- Instiga sentimentos de bem-estar (estresse, ansiedade, isolamento social): Estratégias que promovem inclusão, relaxamento e percepções de segurança.

O empreendedor ou consultor, ao aplicar a certificação Fitwel deve comprovar o atendimento às estratégias por meio de resultados com indicadores de desempenho estabelecidos pelo próprio programa. O sistema de pontuação da certificação é aplicável para o alcance mínimo de 90 até o máximo de 144 pontos, classificados de 1 a 3 estrelas (Figura 7).

Figura 7 - Pontuação Fitwel



Fonte: CfAD, 2020b.

A pontuação foi desenvolvida por um algoritmo que estabelece pontos para cada estratégia de acordo com seu impacto dentro das categorias de impacto Fitwel e na robustez científica de sua fundamentação, o que permite refinamento conforme os avanços científicos.

Os gráficos 1, 2 e 3, a seguir, mostram de forma resumida os capítulos organizados por temas e a quantidade de estratégias por capítulo. O referencial teórico para sites comerciais e industriais é composto por 12 capítulos e um total de 69 estratégias (Gráfico 1). Já o referencial teórico do *Workplace* possui 12

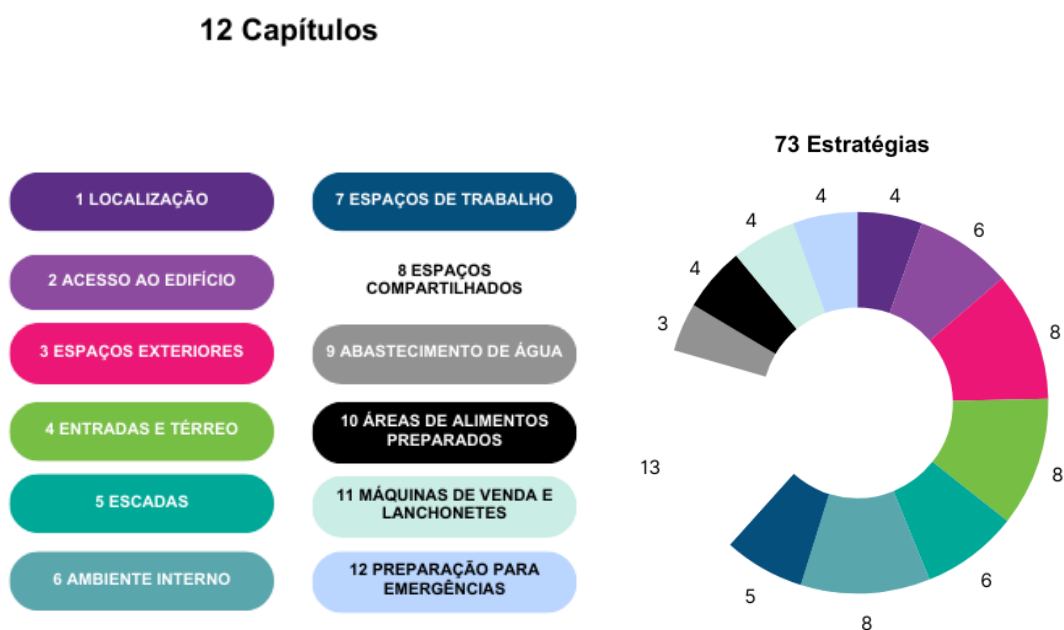
capítulos e 73 estratégias (Gráfico 2), enquanto o das Residências Multifamiliares contém 12 capítulos e 74 estratégias (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Estratégias por capítulo do referencial teórico de Terrenos Comerciais e Industriais



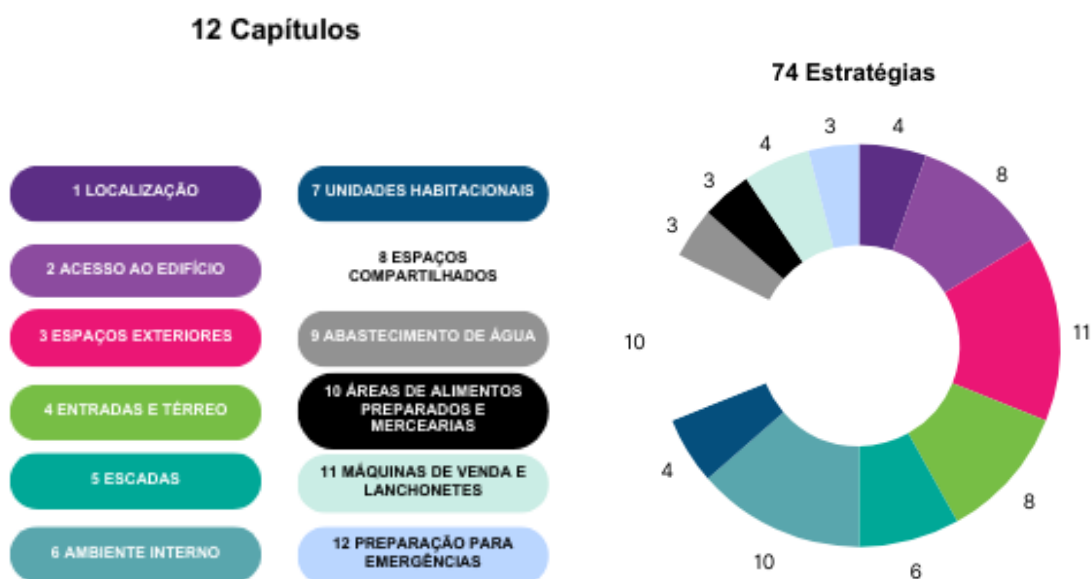
Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021c.

Gráfico 4 - Estratégias por capítulo do referencial teórico Workplace para inquilinos



Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Gráfico 5 - Estratégias por capítulo do referencial teórico de Residência Multifamiliar



Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021d.

Considerando os referenciais mais utilizados nos empreendimentos certificados Fitwel no Brasil, apresenta-se a seguir um resumo de cada estratégia do referencial teórico *Workplace*, objeto de análise no capítulo 4.

Capítulos do referencial Fitwel *Workplace*

Quadro 5 - *Workplace* - Capítulo 1: Localização

WORKPLACE MULTI-TENANT WHOLE BUILDING - LOCAL DE TRABALHO EDIFÍCIO INTEIRO MULTI INQUILINO		
1 LOCALIZAÇÃO		
ESTRATÉGIA	SOLICITAÇÕES	
1,1	Caminhabilidade	Edifício localizado em área com pontuação 50 acima: ter no mínimo 3 comércios, serviços, academia ou parada de ônibus dentro da rota de caminhada de 800m a partir da entrada do edifício.
1,2	Caminhabilidade	Edifício localizado em área com pontuação 70 acima: ter no mínimo 3 comércios, serviços, academia ou parada de ônibus dentro da rota de caminhada de 800m a partir da entrada do edifício e + 2 comodidades como farmácia, espaço aberto ao ar livre, etc.
1,3	Caminhabilidade	Edifício localizado em área com pontuação 90 acima: ter no mínimo 3 comércios, serviços, academia ou parada de ônibus dentro da rota de caminhada de 800m a partir da entrada do edifício e + 2 comodidades como farmácia, espaço aberto ao ar livre, escola, shopping, consultório médico, etc.
1,4	Proximidade do trânsito	Localize uma parada de transporte público a menos 800m da entrada principal do edifício.

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 6 - *Workplace* - Capítulo 2: Acesso ao Edifício

2 ACESSO AO EDIFÍCIO		
ESTRATÉGIA	SOLICITAÇÕES	
2,1	Rota de pedestre para trânsito	Fornecer uma rota de pedestres universalmente acessível entre a entrada principal do edifício e uma parada de transporte público.
2,2	Pesquisa de viajante	Realizar uma pesquisa de deslocamento para ocupantes regulares anualmente.
2,3	Estacionamento de bicicletas	Fornecer estacionamento de bicicletas de curto prazo gratuito a no mínimo 2,5% dos ocupantes regulares.
2,4	Chuveiros ativos para passageiros	Fornecer aos ocupantes regulares acesso a chuveiros e armários gratuitamente 9 (1 chuveiro e armário até 100 ocupantes; 4 chuveiros e armários de 500-1000 ocupantes).
2,5	Incentivando o trânsito	Fornecer aos ocupantes regulares acesso a benefícios de transporte público como subsídios mensais ou reembolsos de transporte público, transporte público patrocinado pelo empregador, transporte gratuito para funcionários em pontos próximos, etc.
2,6	Eficiência de estacionamento	Limitar número de vagas de estacionamento ao mínimo exigido pelo código local, designar vagas prioritárias para vans e caronas, incorporar paisagismo.

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 7 - *Workplace* - Capítulo 3: Espaços Exteriores

3 ESPAÇOS EXTERIORES		
ESTRATÉGIA		SOLICITAÇÕES
3,1	Comodidades de espaço ao ar livre	Forneça uma comodidade de espaço ao ar livre gratuita: assentos, elementos aquáticos, caminhos pedonais.
3,2	Trilha para caminhada	Fornecer aos ocupantes regulares acesso a uma trilha para caminhadas ao ar livre gratuita com elementos naturais.
3,3	Área fitness ao ar livre	Projete um espaço voltado para esportes e exercícios gratuitamente para os ocupantes: quadras, equipamentos de fitness ao ar livre ou piscinas, por exemplo.
3,4	Jardim Restaurador	Fornecer um jardim restaurador gratuito com elementos naturais e restauradores (vegetação, corpos d'água) e seja protegido de estradas congestionadas.
3,5	Mercado de agricultores	Fornecer aos ocupantes regulares acesso a um mercado de agricultores dentro de uma rota de 800m da entrada principal do edifício e acessível no horário de trabalho.
3,6	Horta	Fornecer uma horta gratuita e acessível com plano de manutenção de no mínimo 0,09m ² /ocupante.
3,7	Iluminação de vias e áreas de estacionamento	Fornecer iluminação em todos os espaços externos, caminhos e áreas de estacionamento.
3,8	Espaços ao ar livre livres de tabaco e fumo	Estabelecer e implementar uma política antitabaco e antifumo para todos os espaços ao ar livre e que proíba áreas designadas para fumantes no local.

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 8 - *Workplace* - Capítulo 4: Entradas e Térreo

4 ENTRADAS E TÉRREO		
ESTRATÉGIA		SOLICITAÇÕES
4,1	Sinalização Livre de Tabaco e Fumo	Fornecer sinalização antitabagismo e antifumo em todas as entradas dos edifícios e áreas externas.
4,2	Entrada pedonal principal	Orientar a entrada principal do edifício para uma área externa de pedestres.
4,3	Principais comodidades de entrada	Incluir comodidades de calçada de até 30m das entradas principais do edifício.
4,4	Entrada segura e iluminação de saída	Fornecer iluminação em todas as entradas do edifício.
4,5	Uso publicamente acessível	Fornecer um uso acessível ao público no térreo: comércio, restaurantes, serviço ou lobby.
4,6	Ativar áreas para pedestres	Orientar o uso acessível ao público diretamente para uma área de pedestres ao ar livre: calçadas, trilhas, praças, jardins, átrios, passarelas, etc.
4,7	Exibição de comodidades locais	Fornecer uma exibição permanente anunciando comodidades locais
4,8	Sistemas de entrada	Fornecer sistemas de entrada em todas as entradas do edifício atendendo padrões da certificação LEED

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 9 - *Workplace* - Capítulo 5: Escadas

5 ESCADAS		
ESTRATÉGIA	SOLICITAÇÕES	
5,1	Acesso por escada	Fornecer acesso a um conjunto de escadas que conecta todos andares e espaços comuns ocupados por ocupantes regulares (existem algumas pequenas diferenças nos scorecards da categoria workplace).
5,2	Localização da escada	Localize a escada em uma área igualmente ou mais visível do que escadas rolantes ou elevadores.
5,3	Projeto de escada	Implementar estratégias de design ativas no projeto de escadas em no mínimo 51% dos andares, como: placas motivacionais, sistema de música, iluminação criativa, cores coloridas, obras de arte e acesso à luz natural.
5,4	Sinalização de escadas	Coloque sinais educativos de ponto de decisão promovendo o uso de escada nas áreas de chamada de elevador (existem algumas pequenas diferenças nos scorecards da categoria workplace).
5,5	Visibilidade da escada	Aumentar a visibilidade da escada, não colocando portas, paredes que possam obstruir sua vista.
5,6	Segurança da escada	Implementar as melhores práticas de segurança de escada: corrimãos, piso de alto contraste, acabamentos foscos, iluminação para enfatizar degraus, destaque das bordas, entradas e saídas ou obstáculos.

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 10 - *Workplace* - Capítulo 6: Ambiente Interno

6 AMBIENTE INTERNO		
ESTRATÉGIA	SOLICITAÇÕES	
6,1	Ambiente livre de tabaco e fumo	Estabelecer e implementar uma política antitabaco e antifumo em todas as áreas internas, além de proibir áreas designadas para fumantes.
6,2	Propriedade segura para amianto	Confirmar que o amianto foi adequadamente reduzido e que as medidas de controle serão implementadas.
6,3	Política de Qualidade do Ar Interior (QAI)	Estabelecer e implementar uma Política de Qualidade do Ar Interior (QAI) que atenda o padrão Fitwel (disponível no website Fitwel) (existem algumas pequenas diferenças nos scorecards da categoria workplace).
6,4	Teste de qualidade do ar interno	Realize testes de qualidade do ar interno (QAI) após qualquer construção e reforma antes da ocupação e após a ocupação em todas as áreas ocupadas anualmente, testando PM2,5, TVOC, CO2, Formaldeído e umidade relativa.
6,5	Resultados dos teste de QAI	Compartilhe os resultados dos testes de qualidade do ar interno (QAI) com os ocupantes regulares.
6,6	Política de Compras Verdes	Implementar uma Política de Compras Verdes para todos os produtos de limpeza (existem algumas pequenas diferenças nos scorecards da categoria workplace).
6,7	Ventilação para armazenamento de produtos químicos	Fornecer ventilação separada em todas as áreas com uso ou armazenamento de produtos químicos e os produtos devem ter selo verde, código de regulamentos da Califórnia, Ecologo e/ou Selo Safer Choice da EPA.
6,8	Manejo integrado de pragas	Estabelecer e implementar um Plano de Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 11 - *Workplace* - Capítulo 7: Espaços de Trabalho

7 ESPAÇOS DE TRABALHO		
ESTRATÉGIA	SOLICITAÇÕES	
7,1	Luz natural	Fornecer aos ocupantes regulares acesso à luz natural para no mínimo 51% dos espaços regularmente ocupados (existem algumas pequenas diferenças nos scorecards da categoria workplace).
7,2	Vistas da natureza	Fornecer acesso a vistas da natureza para no mínimo 51% das estações de trabalho regularmente ocupadas (existem algumas pequenas diferenças nos scorecards da categoria workplace).
7,3	Sombreamento operável	Fornecer janelas com sombreamento operável em todos os espaços de trabalho regularmente ocupados e espaços comuns para reunir, comer e recepcionar, por exemplo.
7,4	Estações de trabalho ativas	Fornecer no mínimo uma estação de trabalho ativas para cada duas estações de trabalho regularmente ocupadas gratuitamente.
7,5	Controle térmico	Fornecer aos ocupantes regulares acesso regular a dispositivos de controle térmico gratuitamente em cada andar do projeto, que permitam o controle individual e em grupo da temperatura: termostato, grades HVAC, sistemas de gerenciamento de temperatura e ventiladores autônomos.

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 12 - *Workplace* - Capítulo 8: Espaços Compartilhados

8 ESPAÇOS COMPARTILHADOS		
ESTRATÉGIA	SOLICITAÇÕES	
8,1	Protocolo de limpeza de banheiro	Estabelecer e implementar um protocolo semanal e detalhado de limpeza para banheiros (existem algumas pequenas diferenças nos scorecards da categoria workplace).
8,2	Sinalização para lavagem das mãos	Fornecer sinalização educativa permanente promovendo a lavagem das mãos nos banheiros.
8,3	Áreas de descanso comum	Fornecer aos ocupantes regulares acesso a uma área de descanso comum gratuita com: geladeira, pia, micro-ondas e assentos.
8,4	Protocolo de limpeza de áreas de descanso	Estabeleça e implemente um protocolo de limpeza semanal para todas as áreas de descanso.
8,5	Sala silenciosa	Fornecer aos ocupantes regulares acesso a uma sala silenciosa e protegida da vista do público (existem algumas pequenas diferenças nos scorecards da categoria workplace).
8,6	Salas e estações de lactação	Fornecer aos ocupantes regulares acesso a um número suficiente de salas de lactação dedicadas (1 sala para até 200 ocupantes; 4 salas com + 601 ocupantes).
8,7	Sala Multiuso	Fornecer aos ocupantes regulares acesso gratuito a uma sala multifuncional usada para atividades de bem-estar (eventos educacionais, programação de saúde).
8,8	Sala de exercícios	Fornecer aos ocupantes regulares acesso gratuito a uma sala de exercícios que inclua equipamentos de ginástica, acesso a vestiários e chuveiros.
8,9	Academia de ginástica	Fornecer aos ocupantes regulares acesso subsidiado a uma academia de ginástica.
8,10	Desistência da parcela de corte	Fornecer aos ocupantes regulares acesso a programas de compartilhamento de colheitas ou outros programas de entrega de produtos frescos programado em horário de trabalho, no mínimo 1 dia/semana e 5 meses/ano.
8,11	Programação de Saúde	Estabelecer e implementar programas de promoção da saúde para ocupantes regulares: ioga, meditação, dança, corrida, culinária saudável, jardinagem, feira de vacinação, etc.
8,12	Pesquisa de satisfação dos ocupantes	Realizar uma pesquisa de satisfação dos ocupantes regulares anualmente sobre no mínimo 4: infraestrutura de deslocamento, acesso ao edifício, espaços ao ar livre, áreas compartilhadas, moradias e acesso a alimentos.
8,13	Processo de colaboração das partes interessadas	Estabelecer e implementar um Processo de Colaboração das Partes Interessadas que estabeleça missão de saúde e metas para no mínimo 3: infraestrutura de deslocamento, acesso ao edifício, espaços ao ar livre, locais de trabalho e acesso a alimentos.

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 13 - *Workplace* - Capítulo 9: Abastecimento de água

9 ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
ESTRATÉGIA		SOLICITAÇÕES
9,1	Abastecimento de água universalmente acessível	Fornecer abastecimento de água potável universalmente acessível em espaços externos e compartilhados que atenda aos padrões americanos de água e acessibilidade.
9,2	Estação de recarga de garrafas de água	Fornecer estações de reabastecimento de garrafas em todas as fontes de água potável.
9,3	Qualidade da água	Realize testes regulares de qualidade da água seguindo os Regulamentos Nacionais de água Potável Ambiental dos EUA e os valores estabelecidos pela OMS - Organização Mundial de Saúde.

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 14 - *Workplace* Capítulo 10: Áreas de Alimentos Preparados

10 ÁREAS DE ALIMENTOS PREPARADOS		
ESTRATÉGIA		SOLICITAÇÕES
10,1	Política de Alimentos de Bebidas Saudáveis	Estabelecer e implementar uma política de alimentos e bebidas saudáveis tão rigorosa quanto o Padrão Fitwel (disponível no website Fitwel) em uma área de alimentos preparados.
10,2	Escolha de arquitetura	Implementar práticas de arquitetura de escolha em uma área de alimentos preparados com rotulagem nutricional, destaque para opções saudáveis, aumentar opções saudáveis, controlar o tamanho das porções, etc.
10,3	Incentivos de preços	Implementar práticas de incentivo de preços em uma área de alimentos preparados que atendem todos ocupantes regulares e no mínimo uma área de alimentos preparados que seja aberta ao público.
10,4	Acesso à água	Fornecer acesso a abastecimento de água potável gratuito em uma área de alimentos preparados.

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 15 - *Workplace* - Capítulo 11: Máquinas de Venda e Lanchonete

11 MÁQUINAS DE VENDA E LANCHONETES		
ESTRATÉGIA		SOLICITAÇÕES
11,1	Máquinas de venda automática e lanchonetes saudáveis	Estabelecer e implementar uma política de alimentos e bebidas saudáveis tão rigorosa quanto o Padrão de Alimentos e Bebidas Fitwel (disponível no website fitwel) para máquinas de venda automática e lanchonetes.
11,2	Arquitetura de escolha de vending e snack-bar	Implementar práticas de arquitetura de escolha para máquinas de venda automática e lanchonetes: rotulagem nutricional, destaque para opções saudáveis, aumentar opções saudáveis, controlar o tamanho das porções, etc.
11,3	Incentivos de preços de vendas e lanchonetes	Implementar incentivo de preços que incentivem compra de opções saudáveis para máquinas de venda automática e lanchonetes.
11,4	Acesso à água	Fornecer acesso a abastecimento de água gratuito perto de máquinas de venda automática e lanchonetes.

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

Quadro 16 - *Workplace* - Capítulo 12: Preparação para Emergências

12 PREPARAÇÃO PARA EMERGÊNCIAS		
ESTRATÉGIA		SOLICITAÇÕES
12.1	Plano de preparação para emergências	Estabelecer e implementar um plano abrangente de preparação para emergências com suprimentos de emergência, estrutura de comunicação, treinamentos, definir um equipe de resposta a emergências, etc.
12.2	Desfibrilador Externo Automático (DEA)	Instale um desfibrilador externo automático (DEA) em cada andar e testado conforme o fabricante (existem algumas pequenas diferenças nos scorecards da categoria
12.3	Socorristas certificados	Fornecer 1 socorrista certificado (CFR) para cada 100 ocupantes regulares em tempo integral do edifício.
12.4	Notificação de endereço de emergência	Fornecer um sistema automatizado de notificação de endereço de emergência.

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2021b.

2.5 Mercado Imobiliário

Na crescente demanda por edifícios saudáveis, o relatório “*New Investors Consensus*” (Fitwel, 2020, p.6), destacou que:

“A crescente proeminência dos critérios ambientais, sociais e de governança (ESG) na tomada de decisões financeiras transformou o setor imobiliário, fornecendo relatórios mensuráveis sobre o impacto social dos investimentos no ambiente construído.”

O mesmo relatório revelou um grande aumento nos investimentos baseados em fatores ESG, que atingiram US\$ 40,5 trilhões em 2020, mais que triplicando em apenas oito anos. Além disso, uma pesquisa do Morgan Stanley (2021), aponta que a demanda por produtos com o selo ESG já supera a oferta disponível.

Ademais, de acordo com a *BentallGreenOak* (2020), empresa de investimentos imobiliários, a pandemia evidenciou a importância da saúde no setor imobiliário e os riscos de não estar preparado para eventos futuros. Esses desafios e oportunidades reforçam a necessidade de criar e adotar soluções que fortaleçam o setor. Diante desse contexto, percebe-se uma grande oportunidade no mercado de implementar certificações que preencham a lacuna ESG, como a certificação Fitwel.

O livro “*Healthy Buildings: How Indoor spaces drive performances and productivity*” (Allen e Macomber, 2020) traz uma importante consideração sobre

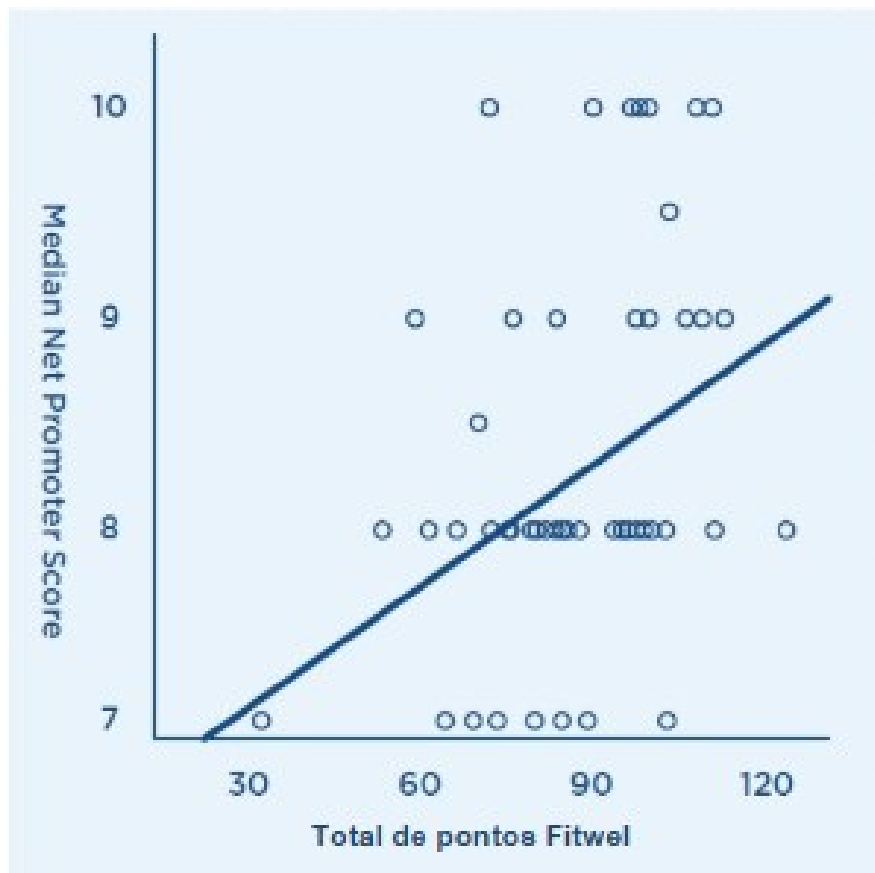
a certificação Fitwel:

“Alguns dos pontos ou créditos no sistema de classificação Fitwel são bastante subjetivos, abrindo interpretações diferentes para todos os envolvidos.(...) O contra-argumento, naturalmente, é que o Fitwel é um bom primeiro passo. Ele sinaliza que o proprietário está pensando em saúde. Esse é um começo importante”

A *QuadReal*, sediada em Vancouver, é uma empresa global que atua nos setores de investimento, operação e desenvolvimento imobiliário. Seu propósito é alcançar retornos financeiros expressivos, ao mesmo tempo em que promove a criação de ambientes sustentáveis que gerem valor para as pessoas e comunidades atendidas. Com o objetivo de compreender melhor o mercado e aprimorar suas estratégias, a empresa realizou, em 2021, uma Pesquisa de Satisfação dos Inquilinos que foi publicada no relatório “*Health Drives Value in Real Estate*” - “Saúde Gera Valor no Mercado Imobiliário”, representada pelo gráfico e a tabela a seguir:

O *Net Promoter Score* – NPS é uma métrica amplamente utilizada em pesquisas de mercado para avaliar o nível de satisfação dos clientes. No contexto deste estudo, o NPS mede a probabilidade de os ocupantes do edifício recomendarem o local a outras pessoas. O (Gráfico 4) demonstra que, quanto maior a pontuação Fitwel de um edifício, maior tende a ser a média de recomendação do imóvel por seus ocupantes. Essa relação positiva sugere que investimentos em estratégias voltadas à saúde e bem-estar contribuem para uma melhor percepção dos usuários. A inclinação ascendente da linha de tendência reforça essa correlação entre a certificação Fitwel e a satisfação dos ocupantes.

Gráfico 6 - Pontuação Fitwel e recomendação do imóvel pelos ocupantes



Fonte: Relatório *Health Drives Value in Real Estate, 2021*.

Já o (Quadro 17) mostra as percepções positivas abordadas pelos inquilinos sobre as estratégias e operações Fitwel. Os pontos fortes e as oportunidades revelados por esta pesquisa indicam que priorizar a saúde dos ocupantes melhora a satisfação dos inquilinos.

Quadro 17 - Percepções positivas sobre Fitwel por inquilinos

PESQUISA	ESTRATÉGIAS FITWEL
Comodidades	Estacionamento para bicicletas, áreas de ginástica ao ar livre e trilha, hortas e pomares
Limpeza	Gerenciamento de pragas, manutenção externa, aprimoramento da política de limpeza
Comunicação	Pesquisas com passageiros e ocupantes, exposição de comodidades
Resposta à Covid	Política aprimorada de qualidade do ar interior (IAQ), protocolos de higiene, uso de máscaras
Atendimento ao Cliente	Protocolos de comunicação e colaboração as partes interessadas
Localização	Caminhabilidade, proximidade com transporte público e supermercados, prevenção de fontes nocivas
Percepção e Segurança	Rede de pedestres, visibilidade, iluminação externa, iluminação segura para entrada e saída

Fonte: Relatório *Health Drives Value in Real Estate*, 2021.

Tais resultados reforçam o valor de investimentos amplos em saúde e bem-estar no ambiente construído. Além disso, o estudo também reforça evidências já reconhecidas na literatura sobre o impacto financeiro da localização. Imóveis situados em áreas com boa caminhabilidade, acesso a transporte público e presença de serviços e comodidades diversas tendem a apresentar valores de aluguel mais elevados, evidenciando que fatores urbanos e sociais influenciam diretamente o valor percebido do imóvel.

No portfólio analisado, verificou-se também que as estratégias de melhoria no acesso a alimentos saudáveis, embora ainda pouco implementadas, estão fortemente associadas a maiores índices de recomendação. Isso demonstra uma oportunidade estratégica importante para incorporadores e gestores que desejam diferenciar seus empreendimentos.

Por fim, os projetos Fitwel que priorizam estratégias operacionais, como manutenção regular e gestão eficiente dos espaços — apresentaram pontuações mais altas de recomendação. Isso evidencia que, além do design físico, as práticas de operação e gestão do edifício também desempenham um papel essencial na experiência dos usuários.

O estudo de caso realizado em Belo Horizonte por Scorza (2019) mostrou que o fato de um edifício possuir a Certificação LEED pode influenciar significativamente a variação nos valores econômicos aplicados no mercado imobiliário para nas unidades disponíveis, especialmente nos valores para locação e na taxa de IPTU.

Uma das principais motivações para a busca pela certificação LEED é o retorno sobre o investimento (ROI). Embora os custos iniciais para o desenvolvimento e construção de projetos sustentáveis possam ser mais altos, as economias geradas ao longo do tempo tendem a compensar amplamente esses gastos iniciais. Edifícios certificados pelo LEED costumam apresentar uma redução no consumo de energia em torno de 25% em comparação com edificações convencionais, o que resulta em benefícios financeiros significativos no longo prazo (USGBC, 2025).

2.6 Aplicação prática no Brasil

2.6.1 Certificação Fitwel

Os Estados Unidos da América – EUA já contam com 2.977 empreendimentos certificados Fitwel e o Reino Unido possui 254 empreendimentos, enquanto o Brasil registra 55 empreendimentos certificados Fitwel desde 2020 e 39 estão em progresso (CfAD, 2025). Existem 5.103 Fitwel Ambassadors, profissionais credenciados no mundo e 72 no Brasil (Abrahão, 2025).

Desses edifícios nacionais, 41 estão localizados na Estado de São Paulo, 9 em Curitiba, e 5 no Rio de Janeiro, conforme a (Tabela 1). A maioria desses projetos corresponde a residências multifamiliares e edifícios corporativos. Observa-se ainda que grande parte das certificações nacionais utilizou o referencial Fitwel *Workplace* para edifícios corporativos, especialmente aqueles voltados para escritórios, saúde e educação. Essa tendência reflete a aplicação do sistema em tipologias onde o bem-estar dos ocupantes e a eficiência operacional têm papel central no desempenho dos espaços.

Tabela 1 - Exemplos de empreendimentos Fitwel no no Estado de São Paulo

EMPREENHIMENTOS FITWEL NO ESTADO DE SÃO PAULO					
ORDEM	PROJETO	ESTRELAS	SCORECARD	ANO	QTDE.
1	Goldi Jundiai	2	Commercial and Industrial Site	2022	1
2	Bosque dos Tanguarás	3	Community	2024	3
3	Bairro irigo	2		-	
4	Newe Anam Tendau Orib	2		2024	
5	Editora FTD S.A	1	Single-Tenant Building	2023	1
6	TAKEDA	3	Commercial and Industrial Space	2021	15
7	Projeto Apollo	2		2023	
8	Pita Arquitetura	2		2023	
9	FORTNET SP	2		2023	
10	Mosaic Brasil 2FL	2		2024	
11	FORTNET SP	2		2020	
12	CBRE São Paulo	2		2023	
13	Riachuelo One	2		2022	
14	Fleury Polaris	2		2023	
15	Pita arquitetura	2		2020	
16	CarePlus	2			
17	CarePlus	2			
18	SCHNEIDER GREENTOWER	2			
19	New Dow LA São Paulo Headquarter	2			

20	EDP- Sede Corporativa Brasil	2		2021	
21	FIGI	2	Multi-Tenant Building	2024	9
22	EZTOWERS TORRE A	2		2023	
23	Birmann 32	2		2023	
24	Passeio Paulista	2		2023	
25	J329	2		-	
26	O Parque - Torre Orvalho	2		2023	
27	Luna Nova	2		2023	
28	Edifício Comercial Maria Santos	2		2024	
29	Campus Vila Leopoldina	2		2023	
30	High Light	2	Multifamily Residential	2021	12
31	Parque Global Ibirapuera	1		-	
32	Parque Global - Sempione	1		2024	
33	Parque Global Regent	1		2024	
34	Parque Global - Prospect	1		-	
35	Solvi Essencis Ambiental	1		2022	
36	On Paulista	1		2023	
37	On Melo Alves	1		2023	
38	Kronos Vila Madalena	1		2021	
39	Parque Global - Imperia	1		-	
40	Ibiaté	1		2024	
41	Auguri Mooca	1		2020	

Fonte: Elaborado a partir de Diretório CfAD, 2025.

A seguir, apresenta-se alguns exemplos de empreendimentos certificados Fitwel – *Workplace* no Brasil:

Sede iFood: O projeto dessa empresa de tecnologia que aproxima o consumidor de restaurantes através do delivery por aplicativo, passou por um processo de retrofit em um edifício da década de 1950 e recebeu a certificação Fitwel em 2020, tornando-se o primeiro empreendimento brasileiro a ser certificado no scorecard *Workplace – Single Tenant*.

Sede Takeda: O projeto da sede da Takeda, biofarmacêutica de atuação global, incorporou diversas soluções voltadas ao bem-estar dos colaboradores, sendo certificado em 2021.

CarePlus: A CarePlus, operadora de saúde que oferece planos de saúde e odontológicos, além de clínicas médicas, odontológicas e serviços de medicina ocupacional, obteve a certificação em 2020.

Quadro 18 - Exemplos de empreendimentos Fitwel - Workplace no Brasil

PROJETO	LOCAL	SCORECARD	ESTRELA	PRINCIPAIS SOLUÇÕES ADOTADAS
Sede do Ifood	Osasco, SP	Workplace Single Tenant	2 estrelas	Reestruturação do cardápio dos refeitórios com base em alimentação saudável, aprimoramento dos procedimentos operacionais para qualidade do ar e da água, comunicação visual criativa, grade de atividades físicas e programas alimentares.
Sede Corporativa Takeda	São Paulo, SP	Workplace - Commercial and Interior Space	3 estrelas	Incentivos à caminhada e à prática de atividades físicas, criação de salas de descanso, amamentação e espaço para alimentação. As áreas de trabalho foram projetadas com iluminação natural, vistas externas e estações ergonomicamente ajustáveis. Análises da qualidade do ar e da água. Destaca-se o programa Escolhi Parar de Fumar, que oferece suporte a colaboradores no abandono do tabagismo. Além disso, adota uma política de nutrição para reuniões e eventos.
Careplus	Barueri, SP	Workplace - Commercial and Interior Space	2 estrelas	Sinalização das áreas comuns com dicas de cuidados, incentivos à atividade física, espaço para amamentação, adaptação das mesas dentro das necessidades individuais de cada funcionário, escritório com ornamentos naturais e vista das janelas para natureza, entre outras medidas.

Fonte: elaborado a partir de CTE, Dois a mais farma e Cushmanwakefield, 2025.

Figura 8 - Sede do Ifood em Osasco, SP



Fonte: CTE – Centro de Tecnologia em Edificações, 2024.

Figura 9 - Área de descanso em sede do Ifood



Fonte: CTE - Centro de Tecnologia em Edificações, 2024.

Figura 10 - Sede Corporativa Takeda



Fonte: Dois a Mais Farma, 2025.

Figura 11 - Sede Corporativa Takeda - área de alimentação



Fonte: LinkedIn Takeda Pharmaceuticals, 2025.

Figura 12 - Careplus - escritório com biofilia



Fonte: Cushmanfield, 2025.

Figura 13 - Careplus - área relax



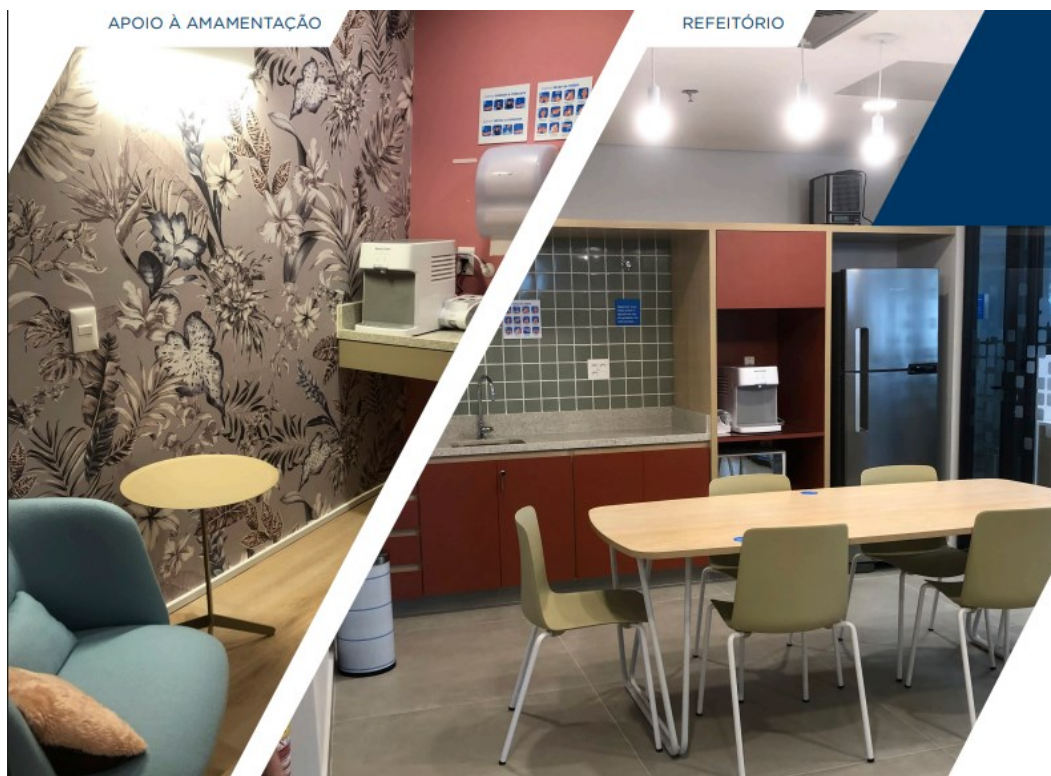
Fonte: Cushmanfield, 2025.

Figura 14 - Careplus - comunicação de prevenção à covid-19



Fonte: Cushmanfield, 2025.

Figura 15 - Careplus - sala de amamentação e refeitório



Fonte: Cushmanfield, 2025.

2.6.1 Certificação LEED

A certificação LEED possui maior abrangência de aplicação no Brasil, totalizando 659 projetos, presentes em 23 estados, com 60% deles no estado de São Paulo (Abrahão, 2025). Os Estados no Brasil com maior número de certificações são SP (649), RJ (142), PR (77), RS (43), MG (39) Abrahão (2025).

Hoje a certificação LEED conta com 128.658 profissionais credenciados no mundo e 415 no Brasil (Abrahão, 2025).

3. METODOLOGIA

3.1 Objeto de estudo

Este trabalho tem como objeto de estudo a análise comparativa entre a certificação Fitwel e certificação LEED com recorte de aplicação em edifícios corporativos e focado ao tema de edifícios saudáveis.

3.2 Pesquisa Bibliográfica

Esta monografia tem caráter exploratório através da revisão sistemática de artigos em fontes como Google Acadêmico, ResearchGate, Capes e PubMed, relatórios oficiais, materiais oficiais das certificações LEED e Fitwel e, a obra referência em edifícios saudáveis "*Health Buildings - How indoor Spaces drive performance and productivity*", de Joseph Allen e John Macomber. Durante as buscas, a seleção de dados e pesquisas levou-se em consideração a relevância para o tema abordado sendo pertinentes às áreas de saúde pública, design urbano, edifício saudável, construção sustentável e a data de publicação mais recente.

Todas as informações referentes a certificação Fitwel apresentadas nas análises desse estudo se referem a versão 2.1, lançada em 2020 do referencial Workplace. E as informações da certificação LEED são do referencial BD+C para Novas Construções, versão 4.

Inicialmente, foi realizado um escopo da monografia que orientou a

divisão dos capítulos e temas relevantes de contextualização e análise das certificações, permitindo que a pesquisa fosse conduzida de maneira objetiva e alinhada aos objetivos propostos.

3.3 Análise comparativa

A análise comparativa contempla a aplicação prática e operação das certificações. E foram selecionados critérios alinhados aos principais determinantes de saúde e bem-estar segundo a literatura revisada: qualidade do ar, conforto térmico, umidade, poeira e controle de pragas, segurança, qualidade da água, ruído, iluminação e vistas, ventilação, design ativo e antifumo.

A análise teve como base a interpretação crítica do conteúdo das certificações, sem a aplicação de métodos estatísticos, sendo, portanto, uma abordagem descritiva e interpretativa. Essa escolha metodológica se justifica pela complexidade do tema.

O recorte da análise comparativa desse estudo delimitou a tipologia de edifícios corporativos. A análise foi conduzida a partir de uma abordagem qualitativa, baseada em revisão bibliográfica e análise documental das certificações. Foram comparados os principais critérios de cada certificação, com ênfase nas estratégias voltadas para a promoção da saúde dos ocupantes.

3.3.1 Análise do processo de certificação

Comparou-se a aplicabilidade entre as certificações LEED e Fitwel, onde foram considerados aspectos operacionais de cada certificação, do ponto de vista do consultor/aplicador da certificação: Acreditação profissional, materiais, exames, complexidade de aplicação, taxas. E para o aspecto do processo de certificação: prazos, taxas, complexidades.

3.3.2 Temas selecionados da certificação LEED

Foram selecionados créditos LEED que se relacionam com os fundamentos do Edifícios Saudável apresentados na Revisão de Literatura do trabalho e um breve resumo de cada crédito selecionado. O LEED possui

créditos que se relacionam a todos os fundamentos de edifício saudável.

3.3.3 Comparação entre LEED e Fitwel em relação aos fundamentos do Edifício Saudável

A partir da seleção dos créditos LEED, comparou-se com as estratégias da certificação Fitwel, do referencial *Workplace* apresentado no capítulo 2 do trabalho, que também se relacionam com os fundamentos do Edifício Saudável. De forma a evidenciar as semelhanças, diferenças e complementaridades entre as certificações.

3.3.4 Análise das certificações de sustentabilidade como ferramentas de prevenção e resiliência no Brasil

A partir dos dados de saúde no contexto brasileiro, apresentados no capítulo 2 deste trabalho, foi possível analisar a relação desses indicadores com a aplicação das certificações de sustentabilidade. A análise também permitiu identificar como essas certificações podem ser adaptadas à realidade nacional, de modo a contribuir para um país mais resiliente diante de emergências de saúde pública.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Análise do processo de certificação

O (Quadro 19) apresenta de forma comparativa as questões operacionais das certificações LEED e Fitwel. Percebe-se que o LEED oferece a possibilidade de realizar o exame profissional em diferentes idiomas e de forma online ou presencial, enquanto a Fitwel só é possível online e disponível em inglês.

Outro destaque é que a certificação Fitwel fornece acreditação profissional vitalícia, entretanto não é obrigatório se qualificar para certificar. A presença do LEED AP AP na equipe de projetos a serem certificados concede 1 ponto adicional, caso o processo contar com pelo menos 1 LEED AP com

especialidade no processo do desenvolvimento do projeto, por meio do crédito IN: LEED *Accredited Professional (Innovation)*. Adicionalmente, a credencial LEED AP é válida por 2 anos, desde que comprovadas 30 horas complementares de estudo sobre o assunto e o pagamento de 100 dólares.

Ambas as certificações comparadas vendem os guias e referenciais teóricos. O USGBC o material técnico sobre a certificação LEED, enquanto o Center for Active Design vende para o Fitwel. No entanto, as duas instituições disponibilizam materiais complementares de forma gratuita.

A partir dos (Quadros 20 e 21), que apresentam aspectos do processo de certificação, pode-se observar que o prazo para recertificação é o mesmo para os dois sistemas, com validade de 3 anos. Enquanto o Fitwel oferece 9 tipologias construtivas para certificar, o LEED oferece 21 tipologias, contando as subcategorias. O custo do exame profissional Fitwel é 50 dólares a mais de investimento em relação ao custo do exame para o LEED.

Quadro 19 - Análise operacional entre Fitwel e LEED

ANÁLISE COMPARATIVA OPERACIONAL ENTRE FITWEL E LEED		
	FITWEL	LEED
Obrigatoriedade de profissional		
Acesso pago a guias e referenciais teóricos	X	X
Acesso gratuito a materiais complementares	X	X
Taxa de exame profissional	X	X
Exame profissional online	X	X
Exame profissional presencial		X
Exame profissional disponível em mais de um idioma		X
Acreditação profissional vitalícia	X	
Alta complexidade da certificação		X
Taxa de inscrição para o projeto	X	X
Requisitos obrigatórios para o projeto		X

Fonte: elaborado a partir de CfAD e USGBC, 2024.

Quadro 20 - Processo de certificação Fitwel

FITWEL	
Taxa de inscrição do projeto	US\$500/projeto
Taxa de certificação de edifício	De \$7.500 até \$14.000 de acordo com o ft ²
Prazo para recertificação	3 anos
Quantidade de Referenciais/scorecards	9
Preço do exame profissional + material de estudo	US\$300
Validade da acreditação profissional	Vitalícia

Fonte: elaborado a partir de CfAD, 2024.

Quadro 21 - Processo de certificação LEED

LEED	
Taxa de inscrição	\$1700
Taxa de certificação de projeto e construção	US\$0,042/Pé ² a US\$0,034/pé ²
Análise de Design	US\$0,036Pé ² a US\$0,029Pé ²
Análise de Construção	US\$0,012 Pé ² a US\$0,010 Pé ²
Prazo para recertificação	3 anos
Quantidade de Referencial	5 grandes tipologias/21 subcategorias
Preço do exame profissional	US\$250
Validade da acreditação profissional	2 anos
Revalidação da credencial profissional LEED AP	A cada 2 anos + US\$100 + 30H de educação

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2024.

4.2 Análise comparativa entre Fitwel e LEED relacionado aos Fundamentos do Edifício Saudável

Os (Quadros 22 ao 33) apresentam uma seleção dos créditos da certificação LEED do referencial teórico BD+C – Novas Construções, versão 4, que possuem relação com os fundamentos do edifício saudável, definidos por Allen e Macomber, (2020), bem como os fundamentos de Design Ativo e Antifumo. Tais créditos são comparados com as estratégias Fitwel que também

possuem relação com os fundamentos do edifício saudável:

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Qualidade do Ar**

A certificação LEED estabelece a implementação de um Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior (IAQ) durante a fase de construção. Esse plano inclui medidas preventivas para mitigação de poluentes e material particulado em suspensão, como a vedação e proteção de dutos do sistema HVAC e o adequado armazenamento de materiais absorventes (carpetes, cortinas) no canteiro de obras.

Após a ocupação, há também a exigência de controle da qualidade do ar, por meio da substituição dos filtros do sistema HVAC e da limpeza dos dutos, ou, alternativamente, da realização de testes laboratoriais em instituição certificada pela ISO/IEC, com o objetivo de comprovar a conformidade com seis parâmetros: formaldeído, ozônio, compostos químicos diversos, material particulado, compostos orgânicos voláteis (VOC) e monóxido de carbono (CO). Além da exigência do monitoramento da concentração de dióxido de carbono (CO₂). O crédito de Desenvolvimento do Terreno – Proteger e Restaurar Habitats contribui com a purificação do ar externo, o que impacta diretamente a qualidade do ar que entra na edificação, principalmente se há ventilação natural.

Ainda na certificação LEED, na categoria de Energia e Atmosfera, um dos pré-requisitos é o Gerenciamento Fundamental de Gases Refrigerantes, que exige a eliminação de equipamentos que utilizam fluidos à base de clorofluorcarbonetos (CFCs), com exceção de pequenos equipamentos e considerando um prazo máximo de cinco anos para a substituição. Essa exigência visa não apenas à proteção da camada de ozônio, mas também à prevenção de riscos à saúde, visto que vazamentos em sistemas antigos com CFCs podem liberar compostos tóxicos no ambiente interno, provocando irritações nas mucosas, problemas respiratórios e contribuindo para a Síndrome do Edifício Doente.

Além disso, o crédito de Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Ingredientes do Material, na certificação LEED, também contempla materiais permanentemente incorporados na construção, sendo exigidos a comprovação de produtos com declarações reconhecidas, como a *Health Product Declaration* (HPD), com componentes sustentáveis e ingredientes saudáveis. Adicionalmente, a certificação LEED contempla um crédito específico para controle das emissões de VOCs, no qual devem ser analisadas categorias de materiais como tintas e revestimentos, adesivos e selantes, pisos, mobiliários, madeira e materiais isolantes.

Já a certificação Fitwel não exige diretamente o uso de materiais com baixa ou nenhuma emissão de VOCs. No entanto, contempla a estratégia de Testes de Qualidade do Ar, que exige a avaliação de no mínimo, cinco parâmetros: PM_{2,5} (material particulado), VOC, CO₂, formaldeído e umidade relativa, a serem medidos antes e após a ocupação, em todas as áreas ocupadas, anualmente.

Os testes devem ser realizados durante o horário de funcionamento, com os sistemas HVAC operando conforme os parâmetros de projeto, e os dados devem apresentar médias mensais. A coleta deve ocorrer na zona de respiração (entre 0,9 m e 2,4 m do piso), a cada 2.322 m² ou por zona do sistema de ar-condicionado (AHU), prevalecendo o critério mais rigoroso.

Os métodos aceitos para os testes incluem:

- **EPA:** Compendium Methods IP-10 (PM_{2.5}), IP-1 (TVOC), IP-3 (CO₂ e CO), IP-6 (Formaldeído), TO-1 e TO-17 (TVOC), TO-11 (Formaldeído);
- **ISO:** 7708 (PM_{2.5}), 16000-6 (TVOC), 4224 (CO), 16000-3 (Formaldeído);
- **ASTM D5197** ou **NIOSH 2016** (Formaldeído).

E os resultados devem ser compartilhados com todos os ocupantes regulares.

Na certificação Fitwel, um aspecto relevante a ser contemplado Fitwel refere-se ao controle do amianto. A estratégia exige a comprovação de que o material foi adequadamente removido ou isolado, com a implementação de medidas de controle, considerando os riscos graves e irreversíveis à saúde,

como doenças respiratórias e câncer de pulmão, associados à exposição de amianto.

Quadro 22 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Qualidade do Ar

CRÉDITOS LEED RELACIONADOS AO FUNDAMENTO DO EDIFÍCIO SAUDÁVEL 1 - QUALIDADE DO AR		
CAPÍTULO	CRÉDITO	RESUMO
Qualidade do Ambiente Interno	Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior	Atenda aos requisitos da ASHRAE 62.1/2010 para garantir qualidade mínima do ar interno, tanto para edifícios com ventilação natural e/ou mecânica, promovendo ventilação e monitoramento
	Estratégias Avançadas de Qualidade do Ar Interior	Aprimore os requisitos de qualidade do ar interior, tanto para edifícios com ventilação natural quanto mecânica: carpetes, filtros MERV, exaustão, controlar a entrada de poluentes, monitorar as concentrações de poluentes.
	Materiais de Baixa Emissão	Calcule as emissões de VOC (Volatile Organic Compounds) dos produtos do edifício, selecionando materiais de baixa emissão
	Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior da Construção	Desenvolva e implante um Plano de Gestão do IAQ na Construção, garantindo saúde e bem-estar dos trabalhadores e futuros ocupantes, seguindo o TR da SMACNA
	Avaliação da Qualidade do Ar Interior	Tome medidas para garantir um ar interno de qualidade na edificação pós construção e pré ocupação
Materiais e Recursos	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Ingredientes do Material	Utilize materiais permanentemente incorporados na construção (MPIC's) com componentes sustentáveis e ingredientes saudáveis (HPD, Cradle to Cradle, etc.).
Energia e Atmosfera	Gerenciamento Fundamental de Gases Refrigerantes	Elimine o uso de flúidos refrigerantes a base de CFC'S no edifício, buscando evitar a destruição da Camada de Ozônio e combatendo o aquecimento global, em conformidade ao Protocolo de Montreal (1987)
	Gerenciamento Avançado de Gases Refrigerantes	Selecione flúidos refrigerantes menos prejudiciais com relação a depreciação da camada de ozônio e ao aquecimento global para o sistemas HVAC, ou elimine-os do edifício.

Terrenos Sustentáveis	Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar Habitat	Conservar áreas naturais existentes no terreno e recuperar áreas antropizadas
-----------------------	--	---

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Conforto Térmico**

No que se refere ao conforto térmico, a certificação LEED exige o cumprimento dos parâmetros definidos pelas normas ASHRAE 55:2010, ISO 7730:2005 e CEN EN 15251:2007, que consideram aspectos como ventilação mínima e máxima, temperaturas internas e externas, velocidade do ar, umidade relativa e o índice Clo (vestimenta dos ocupantes).

Ambas as certificações, LEED e Fitwel, reconhecem a importância da autonomia térmica dos usuários e, por isso, incentivam o acesso individual ou coletivo a dispositivos de controle, como termostatos, grades de ventilação do sistema HVAC, ventiladores autônomos e sistemas de gestão predial com possibilidade de solicitação de ajustes de temperatura. No entanto, vale destacar que, enquanto o LEED valoriza tanto o controle individual quanto coletivo, o Fitwel exige apenas que haja algum nível de autonomia térmica, que pode ser concedida de forma compartilhada entre os ocupantes, não sendo obrigatoriamente individualizada.

Ainda, o crédito LEED de Redução de Ilha de Calor contribui para uma redução da temperatura nas superfícies externas e, conseqüentemente, menor absorção de calor pelas fachadas e coberturas. Essa estratégia favorece a estabilidade térmica nos ambientes internos, reduzindo a sobrecarga dos sistemas de climatização e contribuindo significativamente para o conforto térmico dos ocupantes.

Quadro 23 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Conforto Térmico

CRÉDITOS LEED RELACIONADOS AO FUNDAMENTO DO EDIFÍCIO SAUDÁVEL 2 - CONFORTO TÉRMICO		
CAPÍTULO	CRÉDITO	RESUMO
Qualidade do Ambiente Interno	Conforto Térmico	Desenvolva um projeto de ventilação natural ou mecânica (HVAC) que atenda condições mínimas de conforto térmico, e permita a configuração individual do usuário de parâmetros de conforto.
Terrenos Sustentáveis	Redução de Ilhas de Calor	Reduza os efeitos das ilhas de calor no edifício, projetando estacionamentos cobertos, sombreando áreas externas, distribuindo áreas verdes e adotando materiais e tintas com alto SR e/ou SRI.

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Umidade**

A umidade do ar é contemplada de forma distinta pelas certificações LEED e Fitwel no contexto de edifícios saudáveis. No sistema LEED, a umidade relativa é abordada dentro do crédito de Conforto Térmico, sendo um dos parâmetros exigidos pelas normas ASHRAE 55:2010 ou ISO 7730:2005. Além disso, é incentivado o controle individual da umidade pelos ocupantes, como parte da promoção do conforto ambiental.

A preservação de espaços naturais abertos é incentivado nas duas certificações promovendo áreas vegetadas e acessíveis, que, quando bem projetadas, facilitam a evapotranspiração e ajudam na regulação microclimática e isso pode impactar positivamente a umidade relativa externa, com efeitos indiretos sobre o conforto e a umidade interna.

Como mencionado na análise de conforto térmico, a certificação Fitwel incentiva a autonomia térmica dos usuários, que influencia na sensação de umidade. E o tema é indiretamente tratado em mais duas estratégias. Na

estratégia (6.4) Teste de Qualidade do Ar, a umidade relativa figura como um dos seis parâmetros opcionais a serem monitorados antes e após a ocupação, em áreas regularmente utilizadas. Já na estratégia (6.3) Política de Qualidade do Ar Interior (QAI), exige-se que materiais e produtos absorventes sejam armazenados separadamente em ambientes protegidos contra poeira e umidade, além de se recomendar a vedação adequada de materiais úmidos durante a construção.

Quadro 24 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Umidade

CRÉDITOS LEED RELACIONADOS AO FUNDAMENTO DO EDIFÍCIO SAUDÁVEL 3 - UMIDADE		
CAPÍTULO	CRÉDITO	RESUMO
Qualidade do Ambiente Interno	Conforto Térmico	Desenvolva um projeto de ventilação natural ou mecânica (HVAC) que atenda condições mínimas de conforto térmico, e permita a configuração individual do usuário de parâmetros de conforto.
Terrenos Sustentáveis	Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar Habitat	Conservar áreas naturais existentes no terreno e recuperar áreas antropizadas
	Espaço Aberto	Projete e implante espaços abertos externos no edifício, visando promover o contato com o meio ambiente, a interação social, a recreação passiva e a prática de atividades físicas

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Controle de Poeira e Pragas**

No que se refere ao controle de poeira e pragas, ambas as certificações LEED e Fitwel propõem estratégias relevantes, ainda que com enfoques distintos. No sistema LEED, o controle de poeira está inserido como pré-requisito obrigatório na fase antes da ocupação com o crédito de Prevenção da Poluição durante a Construção, que deve seguir as diretrizes do *Construction General Permit* (CGP) da Agência Ambiental Americana - EPA. Essa diretriz inclui

medidas como a lavagem de rodas de caminhões, cobertura de cargas com lonas, contenção de carretas e umectação das vias internas, visando minimizar a dispersão de poeira para o entorno.

Durante a fase de ocupação, tanto a certificação LEED quanto a Fitwel recomendam a instalação de tapetes ou grelhas com no mínimo 3 metros de extensão nas entradas principais do edifício, visando a retenção de partículas sólidas, como poeira e sujeira provenientes dos calçados dos ocupantes, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar interior.

Adicionalmente, o LEED contempla o crédito de Veículos Verdes, que incentiva práticas de mobilidade de baixa emissão. Promovendo vagas preferenciais para veículos elétricos, a instalação de estações de recarga em pelo menos 5% das vagas de estacionamento, ou ainda a concessão de desconto de 20% nas tarifas de estacionamento. Essas medidas contribuem para a redução das emissões de poluentes atmosféricos, como material particulado (PM_{2.5} e PM₁₀), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) e óxidos de nitrogênio (NO_x), beneficiando diretamente a qualidade do ar nos entornos dos edifícios.

Por sua vez, o Fitwel adota uma abordagem exclusiva e mais estruturada no que tange ao controle de pragas, por meio da estratégia de Manejo Integrado de Pragas (6.8). Essa estratégia requer a realização de inspeções periódicas, o monitoramento populacional das pragas, a definição de limiares de ação com base no número de pragas detectadas, e a adoção de métodos preventivos e corretivos. Esses métodos incluem medidas ambientais (como limpeza, higienização e manejo de resíduos), mecânicas (como armadilhas e modificações no habitat das pragas) e estruturais (como barreiras físicas, vedação de rachaduras, controle de vazamentos e instalação de cortinas de ar). Essa abordagem visa garantir ambientes mais saudáveis, evitando o uso indiscriminado de pesticidas.

Ainda no Fitwel, as estratégias (8.1) Protocolo de Limpeza de Banheiro que estabelece padrão para a higienização dos banheiros e (8.2) Sinalização de

Lavagem das Mãos que educa a forma correta de higienização das mãos contribuem para maior controle de disseminação de doenças.

Quadro 25 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Poeira e Controle de Pragas

CRÉDITOS LEED RELACIONADOS AO FUNDAMENTO DO EDIFÍCIO SAUDÁVEL 4 - POEIRA E CONTROLE DE PRAGAS		
CAPÍTULO	CRÉDITO	RESUMO
Qualidade do Ambiente Interno	Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior da Construção	Desenvolva e implante um Plano de Gestão do IAQ na Construção, garantindo saúde e bem-estar dos trabalhadores e futuros ocupantes, seguindo o TR da SMACNA
Localização e Transporte	Veículos Verdes	Destinar vagas preferenciais para veículos verdes e instalar infraestrutura de recarga/abastecimento
Terrenos Sustentáveis	Prevenção da Poluição na Atividade de Construção	Desenvolver e implantar um Plano de Controle da Poluição, Erosão e Sedimentação (ESC Plan) durante a etapa de construção, seguindo o Termo de Referência da EPA(Construction General Permit - CGP)

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Segurança**

A certificação Fitwel contempla estratégias específicas voltadas à segurança dos usuários no entorno e interior das edificações. Entre elas, a “Iluminação de vias e áreas de estacionamento” e a “Iluminação de entradas e saídas seguras”, que visam aumentar a visibilidade no ambiente construído, promovendo uma maior sensação de segurança, incentivando o uso de espaços públicos após o anoitecer e contribuindo para a redução de ocorrências criminais.

Além disso, o Capítulo 12 do referencial é inteiramente dedicado à preparação para emergências, exigindo a implementação de um plano

abrangente que inclua suprimentos adequados, sistema automatizado de notificação, treinamentos periódicos e uma equipe própria para atuação em situações emergenciais. Ainda, duas estratégias abordam diretamente a resposta a incidentes de saúde: a presença de um socorrista certificado para cada 100 ocupantes regulares e a instalação de um desfibrilador externo automático (DEA) em cada andar da edificação.

Por sua vez, a certificação LEED não apresenta créditos específicos voltados diretamente à segurança dos usuários. No entanto, aborda aspectos que indiretamente contribuem para a percepção de segurança, especialmente por meio dos créditos relacionados à localização do empreendimento. Assim como o Fitwel, o LEED valoriza a inserção do projeto em áreas urbanas consolidadas, com infraestrutura verde, oferta de comércio, serviços e equipamentos de lazer no entorno, que contribui para ruas ativas e mais movimentadas, contribuindo para o sentimento de lugar seguro.

Quadro 26 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Segurança

CRÉDITOS LEED RELACIONADOS AO FUNDAMENTO DO EDIFÍCIO SAUDÁVEL 5 - SEGURANÇA		
CAPÍTULO	CRÉDITO	RESUMO
Localização e Transporte	Localização do LEED Neighborhood	Localize o edifício em um bairro certificado LEED, planejado a partir de um Urbanismo Sustentável, que oferece caminhabilidade, comércios e serviços, transporte multimodal, áreas verdes e lazer.
	Densidade do Entorno e Usos Diversos	Escolha um local para o edifício que já seja urbanizado, com boa concentração de construções e fácil acesso a comércios e serviços variados.

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Qualidade da Água**

O fundamento de Qualidade da água de edifício saudável está

relacionado com o sistema LEED diretamente apenas no crédito de Uso da água de Torre de Resfriamento, a qual pede o reaproveitamento máximo da água das condensadoras e torres de resfriamento considerando não exceder os parâmetros de análise da água que são cálcio e carbonato de cálcio, alcalinidade total, óxido de silício, cloro e condutividade. Os demais créditos de eficiência hídrica do LEED se limitam em reduzir o uso de água interior e exterior, e utilizar o monitoramento contínuo, através do crédito de Medição de Água do Edifício.

A certificação Fitwel já inclui a estratégia de Qualidade da Água, que exige a realização de testes regulares conforme os Regulamentos Nacionais de Água Potável Ambiental dos EUA e os valores de referência da OMS para projetos que não são abastecidos com água potável na fonte principal do edifício, além de seguir um padrão de Programa de Gestão de Água do Fitwel. E caso abastecidos com água potável na fonte principal do edifício, deve-se confirmar se a fonte é potável e testar: Arsênio: 0,010 mg/L; Cobre: 1,3 mg/L; Coliformes: 5,0% (no máximo 5% das amostras com resultado positivo para coliformes totais); Chumbo: 0,015 mg/L; Legionella: 0,000 mg/L; Nitratos: 50 mg/L; Cloreto de Vinila: 0,002 mg/L.

Diferentemente do LEED, o Fitwel também requer o fornecimento gratuito de água potável acessível para bebedouros e reabastecimento de garrafas, disponível em áreas externas e espaços compartilhados, atendendo aos padrões americanos de qualidade da água e acessibilidade. Além disso, exige o fornecimento gratuito de água potável em áreas de preparo de alimentos e máquinas de venda automática e lanchonetes.

Quadro 27 - Crédito LEED relacionado ao fundamento de Qualidade da água

CRÉDITO LEED RELACIONADO AO FUNDAMENTO DO EDIFÍCIO SAUDÁVEL 6 - QUALIDADE DA ÁGUA		
CAPÍTULO	CRÉDITO	RESUMO
Eficiência Hídrica	Uso da água de Torre de Resfriamento	Promova o reaproveitamento máximo da água utilizada nas condensadoras e torres de resfriamento, sem causar prejuízos a qualidade da água.

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Ruído**

No que diz respeito ao desempenho acústico, a certificação LEED apresenta requisitos técnicos específicos para garantir conforto sonoro nos ambientes internos. Exige-se a elaboração de um projeto acústico que contemple limites máximos de ruído de fundo provenientes do sistema HVAC, conforme os parâmetros das normas ASHRAE 2011 ou AHRI 885/2008. Além disso, são estabelecidos critérios para o isolamento acústico entre ambientes, com base na regulamentação local ou códigos civis aplicáveis e limites para o tempo de reverberação sonora, conforme o uso de cada espaço.

Por outro lado, a certificação Fitwel, no referencial Workplace, não estabelece parâmetros técnicos de desempenho acústico como o LEED. A estratégia relacionada ao tema é abordada na estratégia Sala Silenciosa (8.4), que propõe a criação de um espaço tranquilo, isolado visualmente e acusticamente, com a finalidade de proporcionar momentos de descanso e redução do estresse, promovendo o bem-estar e a saúde mental dos ocupantes.

Portanto, enquanto o LEED adota uma abordagem técnica e normativa voltada à performance acústica dos sistemas e ambientes, o Fitwel trata o ruído sob uma perspectiva mais comportamental e funcional, ao oferecer um local específico de refúgio sonoro, sem necessariamente impor requisitos de desempenho acústico global para o edifício.

Quadro 28 - Crédito LEED relacionado ao fundamento de Ruído

CRÉDITO LEED RELACIONADO AO FUNDAMENTO DO EDIFÍCIO SAUDÁVEL 7 - RUÍDO		
CAPÍTULO	CRÉDITO	RESUMO
Qualidade do Ambiente Interno	Desempenho Acústico	Forneça espaços de trabalho e estudo com qualidade acústica, por meio do desenvolvimento e implantação de um projeto acústico eficaz, atendendo a ASHRAE 2011 ou AHRI 885/2008:

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Iluminação e Vistas**

Sobre iluminação natural e às vistas, a certificação Fitwel, no referencial Workplace, estabelece que ao menos 51% dos espaços regularmente ocupados devem possuir acesso à luz natural, estratégia (7.1) e vistas para a natureza, estratégia (7.2), como vegetação, áreas verdes, corpos d'água ou elementos equivalentes. Além disso, exige-se o fornecimento de sombreamento operável em todos os espaços de trabalho regularmente ocupados, bem como em áreas comuns e de alimentação.

Adicionalmente, o sistema Fitwel reconhece como equivalentes os créditos da certificação LEED voltados à Luz Natural e Vistas de Qualidade, os quais apresentam critérios mais técnicos e rigorosos. O LEED requer, por exemplo, que a iluminação natural atenda a níveis específicos de iluminância (lux) sobre uma determinada área de piso. Para isso, é necessário realizar uma simulação de exposição anual à luz solar e outra de autonomia da iluminação natural, considerando dados meteorológicos locais e tipologia de ocupação. Alternativamente, podem ser adotadas simulações de níveis de luminância em dois horários específicos (09h e 15h) durante o equinócio de céu claro, ou ainda, a medição e o monitoramento da luminância real nos ambientes, com a exigência de que 75% ou 90% da área regularmente ocupada alcance níveis entre 300 e 3.000 lux. Além disso, o crédito de Redução da Poluição Luminosa também adota parâmetros técnicos para evitar o extravasamento de iluminação artificial para fora do terreno.

Quanto ao crédito Vistas de Qualidade do LEED, é necessário que pelo menos 75% da área regularmente ocupada atenda a critérios como: janelas posicionadas em fachadas opostas ou laterais, vistas desobstruídas a uma distância inferior a três vezes a altura da janela, campo visual com fator de visão ≤ 3 , e vistas que incluam elementos da natureza (céu, fauna, flora), movimento de pessoas ou veículos ou objetos localizados a mais de 7,5 metros de distância.

Assim, observa-se que, embora ambas as certificações valorizam o

acesso à luz natural e às vistas como componentes essenciais à promoção da saúde e do bem-estar, o LEED adota uma abordagem mais técnica e baseada em simulações e medições precisas, enquanto o Fitwel privilegia uma aplicação mais prática e direta desses princípios e como alternativa seguir as simulações solicitadas na outra certificação.

Quadro 29 - Créditos LED relacionados ao fundamento de Iluminação e Vistas

CRÉDITOS LEED RELACIONADOS AO FUNDAMENTO DO EDIFÍCIO SAUDÁVEL 8 - ILUMINAÇÃO E VISTAS		
CATEGORIA	CRÉDITO	RESUMO
Qualidade do Ambiente Interno	Vistas de Qualidade	Ofereça vistas de qualidade para, no mínimo, 75% de toda a área de piso regularmente ocupada no edifício, atendendo a pelo menos 2 dos 4 requisitos
	Iluminação Interna	Desenvolva um projeto de iluminação de qualidade, considerando parâmetros listados no referencial, e permita a configuração individual do usuário de parâmetros de iluminação
	Luz Natural	Forneça dispositivos (manuais ou automáticos) para controlar o ofuscamento nos ambientes (cortinas, brises e persianas), e garanta a incorporação da iluminação natural eficiente ao projeto
Terrenos Sustentáveis	Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar Habitat	Conservar áreas naturais existentes no terreno e recuperar áreas antropizadas
	Espaço Aberto	Projete e implante espaços abertos externos no edifício, visando promover o contato com o meio ambiente, a interação social, a recreação passiva e a prática de atividades físicas
	Redução da Poluição Luminosa	Reduza a poluição luminosa que extravassa do terreno (horizontal e vertical), minimizando os efeitos negativos sobre a saúde humana (ciclo circadiano) e sobre a fauna noturna

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Ventilação**

A certificação LEED apresenta critérios técnicos rigorosos no que se refere à ventilação, exigindo o atendimento à norma ASHRAE 62.1/2010 para o dimensionamento adequado das aberturas mínimas de ventilação natural ou, no caso de sistemas mecânicos, para o fluxo mínimo de ar externo necessário. Além disso, requer o monitoramento do fluxo de ar de exaustão com precisão de 10% ou, alternativamente, o monitoramento do fluxo de admissão de ar externo. Os projetos, tanto de ventilação natural quanto mecânica, devem ainda cumprir os requisitos de conforto térmico estabelecidos pela norma ASHRAE 55/2010 ou ISO 7730/2005, conforme previsto nos créditos da certificação.

Por sua vez, o Fitwel, no referencial Workplace, possui uma abordagem mais pontual sobre o tema. A única estratégia que aborda diretamente a ventilação refere-se à exigência de ventilação separada em ambientes onde haja uso ou armazenamento de produtos químicos, como forma de mitigar a exposição a poluentes. Já a estratégia de Controle Térmico (7.5), anteriormente discutida na análise de conforto térmico, refere-se ao grau de autonomia individual ou coletiva para dispositivos de controle térmico, incluindo ventiladores autônomos.

Assim, enquanto o LEED adota uma abordagem técnica, normativa e detalhada para garantir uma ventilação adequada e segura nos edifícios, o Fitwel aborda o tema de maneira mais restrita e contextual, focando-se em situações específicas de risco à saúde relacionadas à presença de agentes químicos.

Quadro 30 - Crédito LEED relacionado ao fundamento de Ventilação

CRÉDITO LEED RELACIONADO AO FUNDAMENTO DO EDIFÍCIO SAUDÁVEL 9 - VENTILAÇÃO		
CAPÍTULO	CRÉDITO	RESUMO
Qualidade do Ambiente Interno	Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior	Atenda aos requisitos da ASHRAE 62.1/2010 para garantir qualidade mínima do ar interno, tanto para edifícios com ventilação natural e/ou mecânica, promovendo ventilação e monitoramento

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Design Ativo**

Sobre design ativo, a certificação Fitwel apresenta uma abordagem abrangente voltada à promoção da atividade física no ambiente construído. Em ambientes internos, recomenda a disponibilização gratuita de estações de trabalho ativas em uma proporção mínima de 1 para cada 2 estações de trabalho regularmente ocupadas. Para os espaços compartilhados, destacam-se as estratégias Salas de Exercício (8.8) que devem contar com equipamentos de ginástica gratuitos e acesso a vestiários e acesso subsidiado a academias externas (8.9). A certificação também valoriza programas de incentivo à saúde dos ocupantes, incluindo aulas de ioga, dança e corrida, entre outros.

Nas áreas externas, o Fitwel contempla estratégias como Trilhas para Caminhada (3.2) com no mínimo 400 metros de extensão e elementos naturais: árvores, vegetação ou corpos d'água; além de Áreas Fitness ao Ar Livre (3.3), como quadras esportivas e piscinas. A estratégia Comodidades de Espaço ao Ar Livre (3.1) é semelhante ao crédito Espaços Abertos do LEED, pois ambas requerem ambientes acessíveis e abertos que estimulem a convivência social, o vínculo com a natureza e a realização de atividades físicas. No entanto, enquanto o LEED exige a presença de vegetação e corpos d'água, o Fitwel requer pelo menos um dos seguintes elementos: assentos, caminhos ou

recursos aquáticos.

Outro diferencial do Fitwel é o Capítulo 5, inteiramente dedicado ao uso de escadas como meio de estímulo à atividade física. Contemplando tanto o posicionamento estratégico e valorização arquitetônica das escadas, para que estejam visíveis antes dos elevadores, quanto aspectos de segurança, sinalização motivacional e ambientações com design ativo (ex: iluminação criativa, cores vibrantes, sistema de som ou painéis com mensagens inspiradoras) em ao menos 51% dos pavimentos.

No Capítulo 1, o Fitwel também aborda a caminhabilidade, estabelecendo que o edifício esteja localizado a até 800 metros de distância de diversas infraestruturas urbanas, como comércios, serviços e transporte público. Essa diretriz é equivalente aos créditos do LEED Densidade e Usos Diversos e Acesso a Transporte de Qualidade. Ademais, o Fitwel valoriza a concessão de benefícios relacionados ao transporte público, como subsídios, reembolsos ou a disponibilização de transporte corporativo.

No tocante ao incentivo ao uso de bicicletas, ambas as certificações estabelecem critérios mínimos para bicicletários e vestiários. O LEED exige a localização do projeto a até 180 metros de uma ciclovia urbana ou a instalação de bicicletários para, no mínimo, 5% dos ocupantes regulares e 2,5% do pico de visitantes, além de vestiários com chuveiros. Já o Fitwel exige bicicletários gratuitos para ao menos 2,5% dos ocupantes regulares, bem como vestiários com chuveiros em uma proporção de 1 para cada 100 ocupantes, ampliando para 4 chuveiros no caso de edifícios com 500 a 1000 usuários.

Por fim, ambas as certificações estabelecem limites máximos de vagas de estacionamento, conforme a legislação local, e incentivam a destinação de vagas para caronas solidárias, como forma de estimular meios de transporte sustentáveis.

Quadro 31 - Créditos LEED relacionados ao fundamento de Design Ativo

CRÉDITOS LEED RELACIONADOS AO FUNDAMENTO 10 - DESIGN ATIVO		
CAPÍTULO	CRÉDITO	RESUMO
Localização e Transporte	Instalação para Bicicletas	Projete de 25% a 30% de espaços abertos externos no edifício, visando promover o contato com o meio ambiente, a interação social, a recreação passiva e a prática de atividades físicas
	Redução da Área de Projeção do Estacionamento	Não exceda os requisitos mínimos do código local, reduza o número de vagas de estacionamento em relação ao Parking Consultants Council e destine vagas preferenciais para veículos caronistas.
Localização e Transporte	Acesso a Transporte de Qualidade	Localize o edifício em uma área com ampla infraestrutura de transporte coletivo, com opções multimodais: ônibus, metrô, vans, caronas, trens, balsas, por exemplo.
	Densidade e Usos Diversos	Escolha um local para o edifício que já seja urbanizado, com boa concentração de construções e fácil acesso a comércios e serviços variados.

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação ao fundamento de Antifumo**

Ambas as certificações se preocupam com a fumaça de tabaco e exigem a instalação de placas de comunicação. Entretanto, na certificação LEED, é proibido o fumo passivo dentro da edificação e durante a sua obra e, até 7,5m de qualquer tomada de ar externo (portas, janelas e sistemas HVAC). Já a certificação Fitwel proíbe todo e qualquer tipo de fumo e fumaça de tabaco dentro do edifício e nas áreas externas do projeto também, não tolerando fumódromos.

Quadro 32 - Créditos LEED relacionados ao fundamento Antifumo

CRÉDITOS LEED RELACIONADOS AO FUNDAMENTO 11 - ANTIFUMO		
CAPÍTULO	CRÉDITO	RESUMO
Qualidade do Ambiente Interno	Controle Ambiental da Fumaça de Tabaco	Atenda aos requisitos da ASHRAE 62.1/2010 para garantir qualidade mínima do ar interno, tanto para edifícios com ventilação natural e/ou mecânica, promovendo ventilação e monitoramento
	Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior da Construção	Implante um Plano de Gestão do IAQ na Construção, garantindo saúde e bem-estar dos trabalhadores e futuros ocupantes, proibindo o fumo passivo no canteiro de obras.

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.

- **Resumo da análise entre as certificações Fitwel e LEED em relação aos fundamentos do edifício saudável**

A seguir, apresenta-se um quadro-resumo que sintetiza a relação entre os fundamentos do edifício saudável e as abordagens adotadas pelas certificações, considerando os referenciais LEED BD+C v4 e Fitwel Workplace v2.1. O quadro permite observar de forma objetiva, o que há em comum e o que é diferente entre as duas certificações, mostrando como cada uma trata os aspectos importantes para a saúde dos edifícios.

Quadro 33 - Resumo - Relação entre aos Fundamentos do Edifício Saudável e as certificações Fitwel e LEED

FUNDAMENTOS DO EDIFÍCIO SAUDÁVEL	LEED BD+C v.4	FITWEL WORKPLACE v.2.1
Qualidade do Ar	Aborda de forma ampla e técnica com pré-requisitos, testes laboratoriais e controle de VOCs.	Aborda por meio de testes técnicos periódicos de qualidade do ar e controle de materiais nocivos.
Conforto Térmico	Exige conformidade com normas como ASHRAE 55 e inclui estratégias de redução de ilha de calor.	Promove autonomia térmica; abordagem mais prática e menos técnica.
Umidade	Aborda indiretamente via normas de conforto térmico e gestão de materiais durante a obra.	Considera a umidade nos testes de qualidade do ar e no armazenamento de materiais.
Poeira e Controle de Pragas	Requer controle de poeira na obra e estratégias de entrada; inclui manejo ambiental.	Possui estratégia específica de manejo integrado de pragas, mais detalhada e estruturada. E protocolo de limpeza.
Segurança	Indiretamente considerada pela localização em áreas urbanas consolidadas.	Abordagem direta, com estratégias voltadas à segurança física, iluminação e emergências.
Qualidade da Água	Foco principal na eficiência e reaproveitamento, com controle limitado da qualidade.	Mais abrangente, com testes obrigatórios da água e pontos de distribuição acessíveis.
Ruído	Exige projeto acústico técnico, com base em normas e critérios de desempenho.	Aborda sob perspectiva comportamental, com salas silenciosas para redução de estresse.
Iluminação e Vistas	Abordagem técnica e normativa com simulações e medições de lux.	Abordagem funcional, com exigência de luz natural e vistas para 51% dos espaços.
Ventilação	Exige conformidade com ASHRAE 62.1, com foco técnico e monitoramento.	Aplicação pontual e restrita, relacionada a espaços com produtos químicos.
Design Ativo	Contempla estratégias em acessibilidade urbana, bicicletários e espaços abertos.	Mais completo, com capítulos sobre escadas, exercícios, caminhabilidade e mobilidade ativa.
Antifumo	Proíbe fumo em áreas internas e próximas as entradas e tomadas de ar.	Proíbe totalmente, inclusive em áreas externas; não tolera fumódromos.

Fonte: elaborado a partir de USGBC, 2019.4 + CfAD, 2021b.

4.3 Análise das certificações de sustentabilidade como ferramentas de prevenção e resiliência no Brasil

No Brasil, além das DCNT, o país convive ainda com doenças endêmicas típicas de regiões tropicais. O enfrentamento dessas doenças exige planejamento urbano eficiente, infraestrutura de saneamento e ações coordenadas entre os setores de saúde e meio ambiente.

Nesse contexto, estratégias de operação da certificação Fitwel como testes da qualidade da água nos pontos de uso podem evitar esquistossomose, por exemplo. Mas ainda poderiam implementar protocolos de cuidados para não deixar água parada nos ambientes, de forma a evitar a reprodução do mosquito *Aedes aegypti*, vetor de diversas doenças, como a dengue. Já a melhor maneira de controlar a febre amarela é por meio da vacinação, ela já é erradicada em áreas urbanas do Brasil desde 1942 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2025). Ademias, a limpeza urbana e a aplicação de inseticidas em edifícios e vias urbanas previnem a doença de chagas e leishmaniose.

Diversas situações recorrentes no cenário brasileiro poderiam ser evitadas com a adoção de estratégias promovidas por certificações como a Fitwel. Além de contribuírem diretamente para o bem-estar e segurança da população, essas certificações reforçam compromissos globais, como a Iniciativa MCR2030 – Cidades Resilientes e os ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, que visam transformar os centros urbanos em espaços mais inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis até 2030.

Um aspecto relevante dessas certificações, como Fitwel e LEED, é a atenção à localização dos empreendimentos. Ambas orientam que os projetos evitem áreas de risco, como proximidade de postos de combustíveis, indústrias petroquímicas e aterros sanitários. Também recomendam evitar zonas sujeitas a alagamentos ou, quando inevitável, que sejam implantados planos de

contingência e medidas de prevenção, como a restrição ao armazenamento de resíduos perigosos nessas áreas. Essas medidas se tornam ainda mais relevantes diante da recorrência de eventos extremos no Brasil, como enchentes, alagamentos, enxurradas e deslizamentos de terra, que impactam diversas regiões e colocam em risco a vida, o patrimônio e a infraestrutura urbana (Fiocruz, 2025).

Diante desse cenário, em 2025 foi firmada uma parceria entre a Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz e o Ministério das Cidades, que resultou no Projeto de Planejamento Urbano Integrado para Redução de Riscos de Desastres Geo-Hidrológicos - DUI-RRD Cidades (Fiocruz, 2025). A iniciativa tem como objetivo fortalecer as estratégias nacionais de planejamento urbano voltadas à resiliência, com foco na proteção da vida e na melhoria da qualidade dos espaços urbanos. Está prevista a elaboração de um manual com metodologias para intervenções urbanas integradas e inovadoras, que será inicialmente aplicado em seis territórios-piloto a serem selecionados em 2026.

A participação ativa dos municípios será fundamental para transformar essas estratégias em políticas públicas concretas, com debates sobre os principais desafios urbanos, suas vulnerabilidades e fragilidades. A crise climática, aliada à desigualdade social, especialmente evidenciada em situações de desastre, exige ações firmes de adaptação, mitigação e prevenção (Fiocruz, 2025).

Diante dos desafios impostos pelas doenças crônicas não transmissíveis, pelas enfermidades endêmicas e pelos eventos climáticos extremos, fica evidente a urgência de integrar saúde pública, planejamento urbano e sustentabilidade. Iniciativas como certificações ambientais e projetos de resiliência urbana, aliados a políticas públicas eficazes e ao engajamento dos municípios, representam caminhos promissores para a construção de cidades mais saudáveis, seguras e preparadas para o futuro. A atuação conjunta entre setores e a adoção de estratégias baseadas em evidências são fundamentais para transformar esse cenário, promovendo qualidade de vida, equidade e proteção à população frente aos riscos atuais e emergentes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo realizar uma análise comparativa entre as certificações Fitwel e LEED, com foco no impacto dos sistemas sobre a saúde e o bem-estar em edifícios corporativos, além da análise aplicada ao contexto urbano do Brasil. A abordagem foi conduzida por meio de pesquisa bibliográfica e análise documental dos referenciais LEED BD+C v4 para novas construções e Fitwel Workplace v2.1, tendo como base os fundamentos que caracterizam um edifício saudável.

O Capítulo 1 introduziu a relação entre arquitetura e saúde, apresentou a problemática da pesquisa, seus objetivos e justificativas. O Capítulo 2 reuniu a revisão teórica sobre os fundamentos do edifício saudável e as principais características das certificações LEED e Fitwel. O Capítulo 3 detalhou a metodologia adotada, com ênfase na análise qualitativa e interpretativa dos créditos e estratégias de cada sistema. O Capítulo 4 apresentou os resultados da comparação, destacando a correspondência entre os critérios das certificações e os fundamentos de saúde. E a aplicabilidade das certificações no Brasil. O Capítulo 5, sintetiza as principais conclusões, indicando contribuições do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

Os resultados demonstram que ambas as certificações atendem de forma complementar, aos fundamentos dos edifícios saudáveis, embora adotem abordagens distintas. O LEED se destaca por sua estrutura consolidada, técnica e ampla, voltada principalmente à eficiência energética, ao uso racional dos recursos naturais e à redução dos impactos ambientais, sem deixar de contemplar, direta ou indiretamente, aspectos relacionados à saúde.

Já a Fitwel adota uma perspectiva mais direta, acessível e centrada na saúde pública e no bem-estar individual dentro do ambiente construído. Essa certificação se diferencia pela ênfase em estratégias operacionais e pelo estímulo à equidade social, e propondo soluções aplicáveis a contextos diversos, o que a torna particularmente aderente à realidade brasileira. Logo, o cenário

mais promissor é aquele em que ambas sejam aplicados de forma simultânea, integrando os pilares da sustentabilidade ambiental, saúde e qualidade de vida. Embora os custos envolvidos possam representar um desafio para a aplicação simultânea.

A análise permite afirmar que as hipóteses levantadas foram confirmadas: o Fitwel, por seu formato prático e operacional, apresenta aplicação mais simplificada, enquanto o LEED se sobressai em requisitos técnicos de projeto e desempenho ambiental. Assim, embora adotem enfoques distintos, ambos oferecem contribuições complementares para o avanço da construção saudável e sustentável.

A principal contribuição deste trabalho está em reforçar que Fitwel e LEED não competem, cada uma com seus pontos fortes: enquanto o Fitwel promove a mudança comportamental, a inclusão social e o bem-estar cotidiano, o LEED contribui com soluções arquitetônicas e tecnológicas voltadas à alta performance ambiental. Ambas as certificações são fundamentais e podem ser consideradas complementares com objetivos de fortalecimento da construção sustentável no contexto atual.

Sugere-se, como continuidade desta pesquisa, a ampliação da análise para outras certificações *green buildings* e *health buildings*, além de estudos aplicados a outras tipologias de edifícios como residenciais, escolares ou de saúde. Futuras pesquisas podem realizar estudos de caso sobre a adoção da Fitwel no Brasil. Isso permitirá que o sistema continue evoluindo e oferecendo soluções eficazes para os desafios do ambiente urbano contemporâneo.

Ademais, é importante adaptar as certificações internacionais à realidade local, reconhecendo que cada país possui regulamentações, desafios sociais e ambientais específicos. O fortalecimento das certificações sustentáveis no Brasil, especialmente aquelas voltadas à saúde e ao bem-estar, pode gerar benefícios significativos à população, contribuindo para o desenvolvimento de cidades mais resilientes, inclusivas e saudáveis.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, K.C.F.J.A. **Certificações de Sustentabilidade – Um guia para a prática profissional.**[s.n.]. Em fase de elaboração.

ALLEN, Joseph.; MACOMBER, John. **Health Buildings: How indoor Spaces drives performances and productivity.** London, p.277. Ed. Harvard University Press. 2020.

AN, M; COLARELLI, S.M.; O`BRIEN, K.; BOYAJIAN, M.E. **Why we need more nature at work: Effects of natural elements and sunlight on employee mental health and work attitudes.** PLOS One, v. 11, n. 5, 2016.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução – RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Dispõe sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo.** *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 20 jan. 2003. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br>. Acesso em: 18 maio 2025.

ARCHDAILY. **Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU aplicados em projetos de arquitetura.** ArchDaily Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/949170/os-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu-aplicados-em-projetos-de-arquitetura>. Acesso em: 28 janeiro 2025.

ARCHDAILY. **Pesquisadores de Harvard listam 9 fatores que tornam um edifício bom para a saúde dos usuários.** *ArchDaily Brasil*, 2018. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/897249/pesquisadores-de-harvard-listam-9-fatores-que-tornam-um-edificio-bom-para-a-saude-dos-usuarios>. Acesso em: 13 janeiro 2025.

ASHRAE - AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **ASHRAE Handbook: Fundamentals.** Atlanta:

ASHRAE, 2017.

ASHRAE - AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **ANSI/ASHRAE Standard 188-2021 – Legionellosis: Risk Management for Building Water Systems**. Atlanta: ASHRAE, 2021.

BEYER, K. M. M.; SZABO, A.; NATTINGER, A. B. **Time spent outdoors, depressive symptoms, and variation by race and ethnicity**. *Journal of Behavioral Medicine*, v. 51, n. 3, p. 281–290, 2016.

BOWLER, D. E.; BUYING-ALI, L.M.; KNIGHT, T.N.; PULLIN, A.S. **A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments**. *BMC Public Health*, v. 10, n. 456, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O que significa ter saúde?** *Saúde Brasil*, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-querome-exercitar/noticias/2021/o-que-significa-ter-saude>. Acesso em: 03 janeiro 2025.

BUEHLER, R. **Determinants of bicycle commuting in the Washington, DC region: The role of bicycle parking, cyclist showers, and free car parking at work**. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 17, n. 7, p. 525–531, 2012.

CARRER, P.; WARGOCKI, P. FANETTI, A. BISCHOF, W. **What does the scientific literature tell us about the ventilation–health relationship in public and residential buildings?** *Building and Environment*, v. 94, p. 273–286, 2015.

CfAD - CENTER FOR ACTIVE DESIGN. **Health drives value in real estate**. Nova Iorque: CfAD, Ed. Yetshu Frank, 2022.

CfDA - CENTER FOR ACTIVE DESIGN. **Fitwel Ambassador Talking Points:** updated February 2020. [S. l.]: Center for Active Design, 2021a.

CfDA - CENTER FOR ACTIVE DESIGN. Fitwel. **Reference Guide for the Fitwel Certification System: Workplace.**V.2.1.2021b

CfAD - Center for Active Design. **Reference Guide for the Fitwel Certification System: Commercial and Industrial Site.** V2.1 Standard. 2021c

CfAD - Center for Active Design. Reference Guide for the Fitwel Certification System: Multifamily Residential. V2.1 Standard. 2021d.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Coronavirus Disease 2019 (COVID-19).** 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prepare/transmission.html>. Acesso em: 18 maio 2025.

CORBURN, Jason. **Reconnecting with our roots: American urban planning and public health in the twenty-first century.** *Urban Affairs Review*, v. 42, n. 5, p. 688–713, 2007. DOI: 10.1177/1078087406296390.

CTE – Centro de Tecnologia de Edificações. **Sede do iFood recebe certificado Fitwel inédito no Brasil.** *Blog CTE*, 2020. Disponível em: <https://cte.com.br/blog/sustentabilidade/sede-do-ifood-recebe-certificado-fitwel-inedito-no-brasil/>. Acesso em: 13 maio 2025.

CUSHMAN & WAKEFIELD. **Fitwel Certification at Takeda Brazil Office: A benchmark for workplace health and wellness.** *Cushman & Wakefield*, 2021. Disponível em: <https://image.comm.cushmanwakefield.com/lib/fe31117171640578741178/m/1/abec9765-5e3b-47e5-b589-1728b32cc1be.pdf>. Acesso em: 18 maio 2025.

DEGOBBI, Cristiane Minussi; GAMBALE, Walderez. **Síndrome dos edifícios doentes: aspectos microbiológicos, qualidade do ar em ambientes interiores e legislação brasileira – Parte 1.** *Revista Abrava*, Encarte Técnico,

edição 260, set. 2008.

DOIS A MAIS FARMA. **Takeda recebe certificado pioneiro no país por ambiente de trabalho saudável.** *Dois a Mais Farma*, 2021. Disponível em: <https://www.doisamaisfarma.com.br/noticias/takeda-recebe-certificado-pioneiro-no-pais-por-ambiente-de-trabalho-saudavel/>. Acesso em: 13 maio 2025.

EDWARDS, L.; TORCELLINI, P. **A literature review of the effects of natural light on building occupants.** Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory, 2002.

EPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Report to Congress on indoor air quality: vol. 2.** EPA/400/1-89/001C. Washington, DC: EPA, 1989.

EUROFOUND; INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. (2017). **Working anytime, anywhere: The effects on the world of work**, Publications Office of the European Union, Luxembourg, and the International Labour Office, Geneva. 2017.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Sustentabilidade e certificação AQUA: conceito, benefícios e aplicação.** Fundação Vanzolini, 2023. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/noticias/sustentabilidade-certificacao-aqua/>. Acesso em: 19 maio 2025.

FELIPPE, Máira Longhinotti;. **Casa: Uma poética da terceira pele.** Florianópolis. Psicologia & Sociedade Português 2010

FELIPPE, Máira Longhinotti; ; FONSECA, Raphaela Walger da; DILL, Fernanda Machado; FAVARETTO, Angela; DORNELES, Vanessa Goulart; CORREA, Amanda Silveira; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. **Moradia: um habitat saudável para a pandemia?.** *Gestão & Tecnologia de Projetos*. Universidade

Federal de Santa Catarina. São Carlos, v. 16, n. 4, p. 101–116, 2021.

G1. **Por que o Brasil tem a população mais ansiosa do mundo.** G1, 27 fev. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/saude/noticia/2023/02/27/por-que-o-brasil-tem-a-populacao-mais-ansiosa-do-mundo.ghtml>. Acesso em: 18 maio 2025.

GARLAND, E; WATTS, Abigail; DOUCETTE, John T; FOLEY, Mary. **Stand Up to Work: assessing the health impact of adjustable workstations.** International Journal of Workplace Health Management, v. 11, n. 2, p. 895, 2018.

GILES-CORTI, B; BULL, Fiona; KNUIMAN, Matthew. MCCORMARK, Gavin; VAN NIEL, Kimberly; TIMPERIO, Anna; CHRISTIAN, Hayley; FOSTER, Sarah; DIVITINI, Mark; MIDDLETON, Nick; BORUFF, Bryan. **The influence of urban design on neighbourhood walking following residential relocation: longitudinal results from the RESIDE study.** Social Science & Medicine, v. 77, p. 20–30, 2013.

GIRÃO, Tiago Neto. **Impacto das condições de habitação na saúde num contexto de isolamento COVID-19: estudo da cidade de Coimbra.** 2021.152 p. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana, Planejamento e Territórios Saudáveis) – Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2021.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. **EDGE – Excellence in Design for Greater Efficiencies.** Disponível em: <https://edgebuildings.com/edge-excellence-in-design-for-greater-efficiencies-pt/>. Acesso em: 18 maio 2025.

IWBI - INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE. **WELL Building Standard.** Disponível em: <https://v2.wellcertified.com/en>. Acesso em: 05 maio 2025.

KILPATRICK, M; SANDERSON, Kristy; BLIZZARD, Leigh; TEALE, Brook. **Cross-sectional associations between sitting at work and psychological distress: Reducing sitting time may benefit mental health.** *Mental Health and Physical Activity*, v. 6, n. 2, p. 103–109, 2013.

KNIBBS, L. D; MORAWSKA, Lidia; BELL, Scott C; GRZYBOWSKI, Piotr. **Room ventilation and the risk of airborne infection transmission in 3 health care settings within a large teaching hospital.** *American Journal of Infection Control*, v. 39, n. 10, p. 866–872, 2011.

LAMB, S.; KWOK, K. C. **A longitudinal investigation of work environment stressors on the performance and wellbeing of office workers.** *Applied Ergonomics*, v. 52, p. 104–111, 2015.

LONGHI, Fernanda Tiecher. **Arquitetura residencial multifamiliar mais saudável: Proposição de um guia orientativo composto por diretrizes projetuais saudáveis.** 2017. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo. 2017.

MANGILI, A.; GENDREAU, M. A. **Transmission of infectious diseases during commercial air travel.** *The Lancet*, v. 365, n. 9463, p. 989–996, 2005.

MARSDEN, G.R. **The evidence base for parking policies - a review.** *Transport Policy*, 13(6), p.447-457, 2006.

MEDRANO-FÉLIX, A. et al. **Impact of prescribed cleaning and disinfectant use on microbial contamination in the home.** *Environmental Research*, v. 110, n. 2, p. 463–471, 2011.

RASHID, M.; ZIMRING, C. **A review of the empirical literature on the relationships between indoor environment and stress in health care and office settings: problems and prospects of sharing evidence.** *Environment*

and Behavior, v. 40, n. 2, p. 151–190, 2008.

REIMAN, J. M; DAS, Biswadeep; SINDBERG, Gregory M; URBAN, Mark D.; HAMMERLUND, Madeleine; LEE, Han B; SPRING, Katie M.; LYMAN-GINGERICH, Jamie; GENEROUS, Alex R.; KOEP, Tyler H.; EWING, Kevin; LILJA, Phil; ENDERS, Felicity T.; [...]; PIERRET, Chris. **Humidity as a non-pharmaceutical intervention for influenza A**. PLoS One, v. 13, n. 9, e0204337, 2018.

ROBINSON, E. AVEYARD, Paul; DALEY, Amanda; JOLLY, Kate; LEWIS, Amanda; LYCETT, Deborah; HIGGS, Suzanne. **Eating attentively: a systematic review and meta-analysis of the effect of food intake memory and awareness on eating**. American Journal of Clinical Nutrition, v. 97, n. 4, p. 728–742, 2013.

RODRIGUES, Ursula Denecke Marinari. **Arquitetura Saudável: da prevenção de doenças à promoção de saúde e bem-estar**. 2023. 106 f. Dissertação de (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

SANGUESSUGA, Maria Sofia Guerreiro. **Síndrome dos edifícios doentes**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Lisboa, 2012.

SARKAR, C. WEBSTER, Chris; GALLACHER, John. **Neighbourhood walkability and incidence of hypertension: Findings from the study of 429,334 UK Biobank participants**. International Journal of Hygiene and Environmental Health, v. 221, n. 3, p. 458–468, 2018.

SCORZA, Tamusa Spinelli D’Alessandro. **Impacto da Certificação LEED na Valorização Financeira de Imóveis Comerciais: Estudo de Caso**. Belo Horizonte: UFMG, p. 70, 2019.

SMIESZEK, T.; LAZZARI, G.; SALATHÉ, M. **Assessing the dynamics and control of droplet- and aerosol-transmitted influenza using an indoor positioning system**. *Scientific Reports*, v. 9, n. 2185, 2019.

SUGAHARA, E. S.; FREITAS, M. R. de; CRUZ, V. A. L. da. **Análise das certificações ambientais de edificações**. *Interação: Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 23, n. 1, p. 12–24, fev. 2021. DOI: 10.33836/interacao.v23i1.285.

TAKEDA PHARMACEUTICALS. **Fitwel - ambiente de trabalho saudável**. *LinkedIn*, 2021. Disponível em: https://www.linkedin.com/posts/takeda-pharmaceuticals_fitwel-ambientedetrabalho-pratodosverem-activity-6864909670264426496-y0tp/?originalSubdomain=pt. Acesso em: 18 maio 2025.

TAKEDA. **Quem somos**. Disponível em: <https://www.takeda.com/pt-br/quem-somos/>. Acesso em: 18 maio 2025.

TRAN, T. T. et al. **Environmental tobacco smoke exposure and health disparities: 8-year longitudinal findings from a large cohort of Thai Adults**. *BMC Public Health*, v. 15, n. 1217, 2015.

TULADHAR, E. et al. **Residual viral and bacterial contamination and disinfection**. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 78, n. 21, p. 7769–7776, 2012.

USGBC – UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL. **Leadership in Energy & Environmental Design. Reference Guide for Building Design and Construction v4**. 2019. Disponível em: <: <https://new.usgbc.org/leed>>. Acesso em: 15/04/2025.

USGBC - UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED certification**. Disponível em: <: <https://new.usgbc.org>>. Acesso em: 15/04/2025.

PAHO – Pan American Health organization. World Health Organization. **NCDs at a Glance 2025**. NCDs surveillance and monitoring: Noncommunicable disease mortality and risk factor prevalence in the Americas. Washington, DC., 2025. <<https://iris.paho.org/handle/10665.2/65818>>. Acesso em 30/06/2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Esquistossomose. Disponível em:
https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/e/esquistossomose?utm_source=chatgpt.com. Acesso em 30/06/2025.

BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Diagnóstico precoce e cuidado ao longo da vida: 14/04 - Dia Mundial da Doença de Chagas. Disponível em:
https://bvsmis.saude.gov.br/?p=10006&utm_source=chatgpt.com. Acesso em 30/06/2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Febre Amarela, 2017. Disponível em:
https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/febre_amarela_guia_profissionais_saude.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em 30/06/2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral. Disponível em:
https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_viscerai.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 30/06/2025.