

## **Integração do BIM e da Certificação Sustentável WELL em Projetos Habitacionais: Estudo de Caso em Florianópolis**

### ***Integration of BIM and the WELL Sustainable Certification in Housing Projects: A case Study in Florianópolis***

**Márcia Helena de Mendonça de Sá, Engenheira Civil, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC**

marcia.mendonca@live.com

**Ernestina Rita Meira Engel, Mestra em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC**

ernestinaengel@gmail.com

#### **Resumo**

A crescente demanda por edificações saudáveis e eficientes impulsiona o uso de tecnologias digitais e certificações na construção civil. Este estudo investiga a viabilidade da integração do BIM com a certificação WELL na concepção de uma edificação habitacional. Como estudo de caso, optou-se por um projeto em um terreno subutilizado no centro de Florianópolis, aplicando diretrizes da WELL à modelagem arquitetônica no Revit e realizando a compatibilização dos projetos no Solibri. Os resultados evidenciam que o BIM pode facilitar a implementação de requisitos da WELL, aprimorar a eficiência projetual e otimizar o planejamento, minimizando erros na execução. Além disso, a integração com certificações sustentáveis facilita a implementação de diretrizes ambientais e de bem-estar desde as fases iniciais do projeto. Assim, o estudo reforça o papel do BIM e das certificações como ferramentas para aprimorar a qualidade dos espaços construídos e promover edificações mais resilientes, alinhadas aos ODS da Agenda 2030 da ONU.

**Palavras-chave:** BIM; Certificação WELL; Sustentabilidade; Compatibilização de Projetos

#### **Abstract**

*The growing demand for healthy and efficient buildings drives the use of digital technologies and certifications in the construction industry. This study investigates the feasibility of integrating BIM with the WELL certification in the design of a housing development. As a case study, a project was developed on an underutilized plot in downtown Florianópolis, applying WELL guidelines to architectural modeling in Revit and performing project coordination in Solibri. The results show that BIM facilitates the implementation of WELL requirements, improves project efficiency, and optimizes planning, minimizing execution errors. Additionally, integrating sustainable certifications supports environmental and well-being guidelines from the early design stages. Thus, the study reinforces the role of BIM and certifications as tools to enhance the quality of built spaces and promote resilient buildings aligned with the UN 2030 Agenda SDGs.*

**Keywords:** BIM; WELL Certification; Sustainability; Project Coordination

## 1. Introdução

A construção civil está entre os setores que mais impactam negativamente o meio ambiente. Globalmente, em 2022, foi responsável por 34% do consumo de energia e 37% das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) relacionadas a energia e processos (UNEP, 2022). O setor é responsável pelo consumo de 40% a 75% dos recursos naturais extraídos do planeta e pela geração de 30% do lixo sólido (UNILA, 2023). Esse cenário demonstra a necessidade de abordagens mais sustentáveis para reduzir impactos ambientais e otimizar a eficiência dos processos construtivos.

Simultaneamente, a urbanização acelerada, aliada à falta de planejamento adequado, tem gerado desafios urbanos, sociais e ambientais, como déficit habitacional, crescimento desordenado, segregação socioespacial e comprometimento da qualidade de vida nas cidades (Bifulco *et al.*, 2016; Silva, 2017; ONU, 2018; Silva, 2020; Souza, 2019). Em resposta, governos e organizações internacionais têm adotado diretrizes como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que incentivam práticas sustentáveis, inclusive na construção civil, promovendo soluções alinhadas a critérios ambientais, sociais e econômicos (Bifulco *et al.*, 2016; ONU, 2018).

Nesse cenário, certificações e tecnologias digitais são ferramentas fundamentais para promover o desenvolvimento urbano sustentável e a concepção de edificações que atendam a critérios técnicos, ambientais e de qualidade de vida. O *Building Information Modeling* (BIM) tem revolucionado a indústria da construção civil, permitindo a modelagem integrada de disciplinas, otimizando a compatibilização de projetos e contribuindo para a redução de erros e desperdícios ao longo do processo construtivo (Doan *et al.*, 2018). Por sua vez, a certificação WELL Building Standard propõe um novo paradigma ao priorizar a saúde e o bem-estar dos ocupantes, diferenciando-se de outras certificações que focam predominantemente na eficiência energética e no impacto ambiental (IWBI, 2025).

Este estudo tem como objetivo avaliar a aplicação dos critérios da certificação WELL como diretriz principal para a modelagem e compatibilização de projetos em BIM na concepção de um empreendimento habitacional de interesse social, verificando sua viabilidade técnica. O estudo de caso foi concebido para um terreno subutilizado no centro urbano de Florianópolis/SC, com o intuito de demonstrar como ferramentas digitais e diretrizes sustentáveis podem contribuir para edificações mais eficientes, saudáveis e alinhadas aos ODS da Organização das Nações Unidas (ONU).

## 2. Referencial Teórico

O crescimento da demanda por construções verdes (UNEP, 2022) reflete uma tendência global, impulsionada tanto por preocupações ambientais quanto pela busca por melhor qualidade de vida no ambiente construído (WGBC, 2022). Nesse contexto, as certificações sustentáveis e tecnologias digitais são ferramentas estratégicas para potencializar práticas mais eficientes no setor da construção civil, desempenhando papel essencial na definição de padrões para construções mais eficientes e resilientes (Biblus, 2020).

## 2.1. Certificações de Sustentabilidade: Método WELL

No contexto da construção civil, diversas certificações têm sido amplamente adotadas para mensurar e incentivar boas práticas, sendo a LEED [*Leadership in Energy and Environmental Design*] e a BREEAM [*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*] algumas das mais consolidadas. Diferentemente dessas, que focam predominantemente na eficiência energética e impacto ambiental, a certificação WELL Building Standard introduziu uma abordagem inovadora ao considerar o bem-estar e a saúde dos ocupantes como fatores centrais na concepção de projetos e operação de edificações (IWBI, 2025).

A WELL é estruturada em dez conceitos-chave que abrangem desde qualidade do ar, conforto térmico até promoção da saúde mental. Dentre as categorias, a certificação inclui 118 características descritivas e de desempenho (requisitos), divididas em pré-condições (obrigatórias) e otimizações (opcionais), além da possibilidade de obtenção de pontos adicionais por meio da categoria de inovação (Figura 1) (IWBI, 2025). Sua abordagem holística busca transformar edificações em ambientes saudáveis e produtivos, proporcionando impactos positivos diretos no desempenho e até felicidade dos usuários. Ademais, influencia diretamente nos efeitos psicológicos, comumente causados por ambientes com rotinas estressantes, como as edificações hospitalares (Calabrese, 2015; CTE, 2021; IWBI, 2025; Kellert; SEGS, 2020). Além disso, a WELL foi desenvolvida de forma complementar à certificação LEED, possibilitando uma abordagem integrada que une eficiência ambiental e bem-estar dos ocupantes (IWBI, 2017).



Figura 1 – Categorias da certificação Well Building Standard v2. Fonte: Sá, 2024.

## 2.2. Aplicação do BIM para a Sustentabilidade de Projetos

O BIM representa uma mudança de paradigma na forma como projetos de engenharia e arquitetura são desenvolvidos. Por meio de um modelo digital integrado, abrange todo o ciclo de vida da edificação, desde a concepção até a demolição, possibilitando simular e

operar o edifício em diferentes etapas (CBIC, 2016; Succar, 2009), incluindo modelagem integrada, simulação de desempenho e compatibilização automatizada de disciplinas. Ao contrário dos métodos tradicionais, que demonstram insustentabilidade e ineficácia dos processos de construção baseados em plantas bidimensionais, o BIM tem sido reconhecido como ferramenta essencial para a reestruturação da indústria da construção civil, cada vez mais digitalizada e sustentável (Biblus, 2022).

Entre os principais benefícios do BIM para a construção sustentável, destacam-se a otimização do uso de materiais, a redução de erros e desperdícios, a compatibilização de projetos e a possibilidade de simular a eficiência energética e impactos ambientais da edificação (Campestrini et al., 2015; Eastman, 2014). A ferramenta também permite análises precisas sobre viabilidade financeira e planejamento estratégico do projeto (CBIC, 2016; Succar, 2009).

Estudos demonstram que a integração entre BIM e certificações sustentáveis pode aumentar significativamente a eficiência dos projetos, mitigando falhas e otimizando o processo construtivo, reduzindo custos de execução em até 20% (Carvalho et al., 2017; Doan et al., 2018). No entanto, sua adoção ainda enfrenta desafios, incluindo a necessidade de padronização dos critérios de análise, o desenvolvimento de bibliotecas BIM alinhadas às certificações e a capacitação de profissionais para operar essas tecnologias (Alsofiani, 2024). Além disso, a falta de padronização e de regulamentação específica para esse tipo de integração ainda representa uma barreira para sua aplicação em larga escala (Doan et al., 2018).

### 3. Metodologia

Este estudo aplicou a integração do BIM com a certificação WELL Building Standard v2 na concepção de um projeto habitacional urbano. A metodologia envolveu cinco etapas: (1) definição do local, (2) avaliação dos requisitos da certificação e seleção dos critérios aplicáveis ao projeto, (3) análise da legislação vigente, (4) modelagem dos projetos no software Revit e (5) compatibilização dos modelos no software Solibri.

#### 3.1. Seleção do Terreno

A seleção do terreno considerou critérios estratégicos voltados ao seu impacto social e aproveitamento de espaços subutilizados, priorizando áreas sem função social ou cultural, integradas à política de inclusão urbana. Além disso, levou-se em conta a localização no centro de Florianópolis/SC e a proximidade com infraestruturas essenciais. O mapeamento das áreas ociosas foi realizado no primeiro semestre de 2023, utilizando o Google Earth Pro (2022) e validado por visitas presenciais. Um dos desafios foi a obtenção de informações detalhadas sobre os imóveis, complementadas por conversas informais com moradores, que relataram o tempo de ociosidade e os impactos sociais e sanitários desses espaços.

O terreno escolhido, localizado na R. Cruz e Souza, S/N, bairro Centro, possui aproximadamente 597,40 m<sup>2</sup> e está inserido no zoneamento municipal como Área Residencial Predominante (ARP), permitindo habitação e pequenos serviços. A proximidade com a Creche NEIM Sérgio Grando, situada a menos de 100 metros do terreno escolhido,

foi um critério determinante, devido à sua importância para famílias em situação de vulnerabilidade social (Figura 2).



**Figura 2 - Proximidade entre Creche e o terreno escolhido. Fonte: Sá, 2024.**

A escolha do terreno desconsiderou inicialmente a topografia do local, fator que influenciou significativamente a concepção do projeto. Sendo um lote em aclave e relativamente estreito, foram necessárias adaptações nos projetos arquitetônico e estrutural para otimizar o aproveitamento dos espaços e minimizar movimentações de terra, além de ter buscado a distribuição estratégica de pilares.

### **3.2. Análise e Categorização da Certificação WELL Building Standard v2**

A segunda etapa consistiu na análise e categorização dos requisitos e otimizações da certificação WELL Building Standard v2, visando definir parâmetros mandatórios para a concepção do projeto arquitetônico, com foco nas áreas comuns do empreendimento, conforme permitido pela certificação. Esses critérios foram determinantes para a distribuição e configuração dos espaços, sendo aplicados antes mesmo da definição das unidades habitacionais. Foi realizada uma avaliação detalhada para identificar quais critérios eram aplicáveis à fase de concepção do projeto e quais exigiriam complementação posterior, durante a execução ou operação da edificação. No total, foram analisados 118 critérios da certificação WELL, categorizados conforme sua viabilidade de aplicação na modelagem. Após análise, os conceitos englobados neste estudo estão ilustrados na Figura 3.



**Figura 3 - Conceitos aplicados da certificação WELL. Fonte: Sá, 2024.**

### 3.3. Análise Normativas Vigentes

A terceira etapa consistiu na análise das normativas municipais vigentes, buscando aproximar a conformidade do projeto com as diretrizes do Código de Obras, Plano Diretor de Florianópolis e normas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC). Foram verificados parâmetros como dimensões mínimas dos ambientes, afastamentos obrigatórios, altura do pé-direito livre, altura máxima da edificação, largura de corredores, fórmula de Blondel e a tipologia de escadas.

### 3.4. Modelagem dos Projetos Arquitetônico e Estrutural no Revit

A quarta etapa consistiu na modelagem dos projetos arquitetônico e estrutural no Revit, permitindo a concepção de modelos virtuais da edificação e a organização dos elementos construtivos. Para simplificar e manter flexibilidade no desenvolvimento do modelo, o projeto não especifica materiais ou técnicas construtivas, possibilitando a adoção de diferentes soluções conforme a necessidade do empreendimento. O modelo BIM foi desenvolvido conforme diretrizes da certificação WELL, priorizando a distribuição dos espaços para atendimento aos requisitos estabelecidos. Tomando como verdade o modelo arquitetônico, foi desenvolvido o projeto estrutural.

### 3.5. Compatibilização de Projetos no Solibri Model Checker

A compatibilização dos projetos foi realizada no software Solibri, permitindo a análise automatizada de não conformidades e a verificação normativa. Os componentes do modelo foram organizados em grupos lógicos [*classifications*], facilitando a aplicação de regras de verificação [*rules*] e a análise da compatibilização. A programação das *rules* foi estruturada para identificar erros normativos e inconsistências no projeto, considerando critérios como dimensões mínimas de ambientes, espaço mínimo de forro para passagem de tubulações (pontualmente para efeitos didáticos), largura de corredores e escadas, altura mínima de peitoril e detecção de interferências [*clash detection*]. Também foram avaliadas estratégias de otimização, como redução de vãos excessivos, racionalização de formas e distribuição estratégica de pilares.

## 4. Resultados e Discussão

### 4.2. Delimitação WELL e Distribuição dos Pavimentos

A certificação WELL Building Standard v2 foi analisada para determinar a aplicabilidade de seus critérios ao projeto ainda na fase de concepção. No total, 118 requisitos foram avaliados, dos quais 15 foram totalmente atendidos e 17 foram parcialmente contemplados. Além disso, 54 critérios foram classificados como não aplicáveis nesta etapa, sendo que 38 deles poderiam ser implementados posteriormente sem complexidade, durante a operação da edificação.

Dentre os critérios analisados, nove requisitos obrigatórios e seis de otimização foram totalmente atendidos. Por outro lado, 43 requisitos de otimização e 11 obrigatórios foram considerados não adequados à fase de concepção. Destes, quatro requisitos obrigatórios e 13 de otimização tiveram partes contempladas parcialmente. Quatro requisitos obrigatórios e 45 de otimização foram desconsiderados devido à complexidade técnica de implementação no escopo do estudo.

Um exemplo disso é o critério Ar - A09 Pollution Infiltration Management [Gestão da Infiltração de Poluição], que exige execução do comissionamento do envelope. Esse requisito prevê que a edificação passe por uma avaliação específica conduzida por um engenheiro de fachadas, incluindo métricas de desempenho do envelope da edificação, especificações do projeto e um plano detalhado de comissionamento.

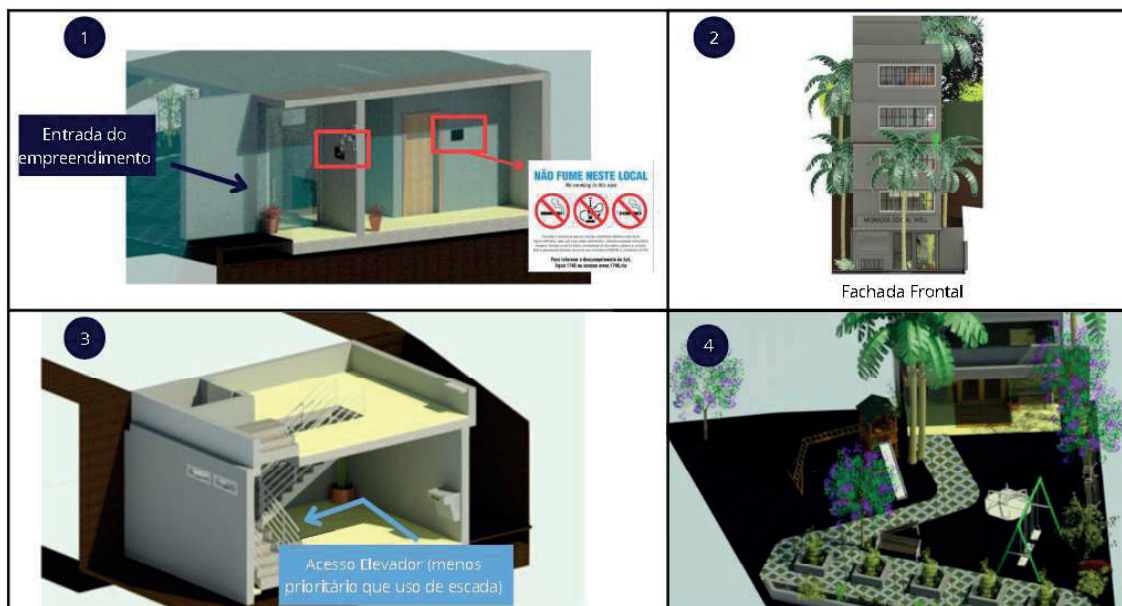
Dentre os conceitos da certificação, Som foi o único totalmente desconsiderado. Ele possui oito requisitos de otimização e um único requisito obrigatório. Suas exigências incluem o mapeamento acústico dos ambientes, com definição de zonas por categoria de uso, além da proposição de medidas mitigadoras entre espaços barulhentos e silenciosos. Alternativamente, o próprio projetista pode desenvolver um plano contendo essas soluções acústicas e um cronograma de implementação. Ambas as abordagens, no entanto, foram consideradas inviáveis no contexto deste estudo, visto que os critérios deverão ser tratados em fases posteriores, com base em simulações específicas e definição de estratégias executivas. Essas e outras justificativas estão registradas no trabalho original (Sá, 2024), que detalha os critérios de forma individualizada.

No total, diversos critérios da certificação WELL foram incorporados ao projeto. No conceito Ar, foram implementadas diretrizes como a proibição do fumo em ambientes fechados (A02) (Figura 4, item 1) e a inclusão de janelas operáveis em pelo menos 75% dos espaços regularmente ocupados (A07) (Figura 4, item 2), garantindo maior ventilação natural e conexão visual com a natureza. Além disso, o critério A09 (Gestão da Infiltração de Poluição) foi atendido parcialmente por meio da implementação de entradas em duas etapas, com carpetes removíveis em ambas as direções, evitando a entrada de partículas poluentes no ambiente interno (Figura 4, item 1).

No conceito Água, garantiu-se a disponibilização de bebedouros em uma distância máxima de 30 metros (W06) (Figura 4, item 3), incentivando a hidratação adequada dos ocupantes. Além disso, foram fornecidos suprimentos e sinalização para adequada lavagem de mãos (W08). Já no conceito Nutrição, foi incorporado um espaço de jardinagem comunitária (N12), permitindo o cultivo de alimentos pelos moradores (Figura 4, item 4).

A iluminação natural (L01) foi priorizada por meio da inserção de janelas distribuídas em toda a edificação (Figura 4, item 2). Para a mobilidade ativa, o projeto incentivou a circulação por meio da visibilidade e acessibilidade das escadas (V03) (Figura 4, item 3), bem como espaços e equipamentos para prática de atividades físicas (V08) (Figura 4, item 4). No conceito de Conforto Térmico, foram adotadas estratégias para gerenciamento do calor externo, garantindo que ao menos 50% das vias de pedestres e acessos sejam sombreados (T09) (Figura 4, item 4).

Além disso, o projeto valorizou a conexão visual com a natureza (M02) (Figura 4, itens 3 e 4), favorecendo a interação dos usuários com elementos naturais. Por fim, foi projetado um espaço comunitário multifuncional (C11), destinado a palestras, eventos e atividades sociais. Essa iniciativa busca fortalecer o engajamento cívico e incentivar o uso compartilhado de espaços, promovendo um ambiente mais inclusivo e sustentável.



**Figura 4 - Ilustração da aplicação dos critérios WELL no projeto. Fonte: elaborado pelos autores, 2025.**

A integração desses critérios evidencia o potencial da metodologia aplicada para alinhar projetos habitacionais a padrões internacionais de sustentabilidade e qualidade de vida, indicando que a certificação WELL é um recurso viável para concepção de empreendimentos urbanos mais saudáveis.

Após determinação e incorporação dos espaços, a edificação ficou distribuída em cinco pavimentos, além da cobertura, barrilete e reservatório superior. O térreo foi projetado como uma área integrativa, contendo as entradas principais do empreendimento, guarita com lavabo, espaço multiúso para palestras e eventos comunitários, um banheiro acessível com chuveiro e *lockers*, um banheiro exclusivo para colaboradores com chuveiro e *lockers*, além de uma área de descanso destinada aos trabalhadores (Figura 5).



**Figura 5 - Distribuição espacial dos pavimentos: térreo, 1º, 2º, 4º, cobertura e caixa d'água. Fonte: adaptado de Sá, 2024.**

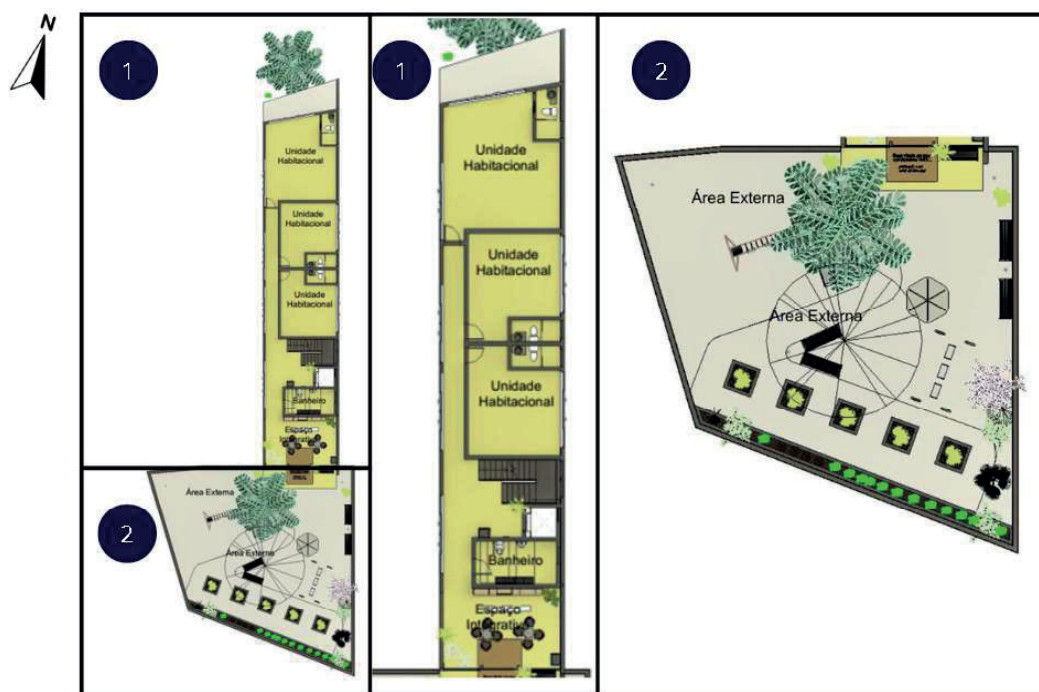


Figura 6 - Distribuição espacial 3º pavimento. Fonte: adaptado de Sá, 2024.

No primeiro pavimento, foram implantados espaços voltados ao uso coletivo dos moradores, incluindo uma biblioteca, sala de relaxamento, academia, oficina, lavanderia e um banheiro acessível com chuveiro e *lockers* (Figura 5). Os segundo e terceiro pavimentos foram dedicados às unidades habitacionais do tipo studio, contendo três unidades por andar e um banheiro acessível com chuveiro e *lockers* em cada pavimento (Figura 5). Além disso, no terceiro pavimento, foi incorporado um espaço social integrado a uma área externa com *playground* e horta comunitária, promovendo a interação entre os moradores e incentivando hábitos sustentáveis por meio de espaços para exercícios físicos, cultivo de alimentos e contato com a natureza (Figura 6).

O quarto pavimento possui duas unidades habitacionais de dois quartos, além de um banheiro acessível com chuveiro e *lockers* e uma varanda para proporcionar ventilação e iluminação natural e contato com a natureza (Figura 5). A cobertura foi projetada com telhado de duas águas, barrilete e caixa d'água (Figura 5).

Durante a concepção do projeto, houve a priorização do aproveitamento do terreno estreito e em aclave, do atendimento aos requisitos mínimos dos ambientes e da integração de espaços compatíveis com os critérios da certificação WELL, como áreas de relaxamento, atividades físicas e uso comunitário. Como resultado, foram posicionados ambientes com usos distintos em proximidade, como academia e sala de relaxamento, além de unidades habitacionais orientadas para o lado da creche vizinha. Esses arranjos podem demandar estratégias complementares de isolamento acústico, como o uso de lã de vidro, divisórias duplas com preenchimento isolante ou outras soluções compatíveis com o sistema construtivo adotado.

A partir do modelo BIM, quantificaram-se as áreas construídas e os ambientes do empreendimento, totalizando 1.099,65 m<sup>2</sup> de área construída, considerando todos os pavimentos, cobertura e áreas técnicas. As unidades habitacionais ocupam 281,68 m<sup>2</sup>,

distribuídas entre studios com áreas variando de 31,7 m<sup>2</sup> a 43,1 m<sup>2</sup> e dois apartamentos de dois quartos com 35,9 m<sup>2</sup> e 45,3 m<sup>2</sup>, respectivamente. As áreas sociais internas, destinadas ao uso coletivo dos moradores, somam 151,87 m<sup>2</sup>, incluindo biblioteca, academia, lavanderia e sala multiuso. Os banheiros acessíveis e coletivos, presentes em todos os pavimentos conforme requisito da certificação, totalizam 53,80 m<sup>2</sup>. Embora não integrem a área construída, as áreas externas descobertas, voltadas à integração com a natureza, à horta, ao exercício físico e à convivência, totalizam 219,41 m<sup>2</sup>. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta um resumo da distribuição geral das áreas por categoria de uso.

Tabela 1: Distribuição geral das áreas construídas e descobertas do empreendimento.

| <b>Distribuição Geral de Áreas do Empreendimento</b> |                        |
|------------------------------------------------------|------------------------|
| Área Total Construída                                | 1099,65 m <sup>2</sup> |
| Unidades Habitacionais                               | 281,68 m <sup>2</sup>  |
| Áreas Sociais internas (uso coletivo)                | 151,87 m <sup>2</sup>  |
| Banheiros acessíveis e coletivos                     | 53,80 m <sup>2</sup>   |
| Áreas Técnicas (barrilete e caixa d'água)            | 48,20 m <sup>2</sup>   |
| Áreas externas descobertas                           | 219,41 m <sup>2</sup>  |

Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

#### 4.3. Compatibilização dos Modelos Arquitetônico e Estrutural

A compatibilização dos modelos arquitetônico e estrutural no software Solibri permitiu a integração entre disciplinas, facilitando a detecção de inconsistências e a verificação automatizada de parâmetros do projeto. Foram identificadas interferências entre pilares e esquadrias, sobreposição entre forro e janelas, elementos duplicados e conflitos relacionados à altura das vigas em escadas (testada). O modelo também apresentou intersecções entre a laje e o vão da escada, evidenciando a ausência de abertura para circulação vertical. Como o software tende a fragmentar um mesmo conflito em várias ocorrências, os principais tipos de inconsistência foram relatados qualitativamente, evitando distorções nos resultados por contagem duplicada.

#### 5. Conclusão

A integração do BIM com a certificação WELL Building Standard v2 demonstrou-se viável e eficaz para a concepção de edificações mais saudáveis e sustentáveis, moldando diretamente a definição dos espaços e usos no estudo de caso, possibilitando a aplicação de diretrizes técnicas que favorecem a qualidade ambiental e o bem-estar dos ocupantes. A análise dos 118 requisitos da WELL revelou que 15 foram totalmente atendidos, 17 parcialmente aplicados e 38 não se aplicavam à fase de concepção, mas tinham potencial de serem aplicados sem complexidade em fases posteriores. Isso demonstra que, mesmo sem implementação integral, a certificação na etapa inicial de projeto pode aprimorar significativamente a qualidade dos espaços construídos e o bem-estar dos usuários,

confirmando a efetividade da metodologia adotada e reforçando seu potencial de contribuir para a convergência de projetos habitacionais com padrões globais de sustentabilidade e promoção da saúde.

A certificação WELL norteou a criação de ambientes específicos para atividades físicas, relaxamento, convivência comunitária e contato com a natureza, além de otimizar a iluminação e a ventilação naturais e o incentivo à mobilidade ativa, alinhando a organização espacial a parâmetros de saúde, conforto e qualidade ambiental. O BIM aprimorou o planejamento e a concepção do projeto, garantindo maior assertividade na implementação de requisitos técnicos e reduzindo possíveis retrabalhos durante a fase de execução. A compatibilização no Solibri reforçou a importância da modelagem integrada para a antecipação de ajustes e a verificação de conformidades normativas e de requisitos da certificação, evidenciando como o BIM pode contribuir para o alinhamento com certificações sustentáveis e regulamentações técnicas.

Embora não tenha sido foco principal deste estudo, verificou-se que edificações abandonadas podem impactar negativamente o espaço urbano. A análise de terrenos subutilizados no centro de Florianópolis evidenciou oportunidades para revitalização urbana, alinhando-se a demandas habitacionais e sociais. Somado a isso, o uso do BIM foi essencial para garantir modelagem e compatibilização mais eficazes, otimizando o planejamento e proporcionando maior previsibilidade desde a concepção.

Além de seus benefícios diretos, a certificação WELL alinha-se com os ODS, contribuindo diretamente para 16 das 169 metas globais e para 9 dos 17 objetivos (Sá, 2024). Essa abordagem reforça o papel das certificações sustentáveis como estratégia para o desenvolvimento de edificações e, consequentemente, cidades mais resilientes e saudáveis, ampliando as possibilidades de integração entre planejamento urbano e sustentabilidade.

Algumas limitações foram identificadas, como a ausência de análises solares e energéticas detalhadas e a falta de dados quantitativos sobre impactos financeiros e operacionais. Além disso, não foi possível calcular a pontuação final para obtenção do selo WELL, pois alguns requisitos não puderam ser atendidos na fase de concepção, e a metodologia para pontuação não está claramente definida nos canais oficiais.

Os resultados indicam que a aplicação da certificação WELL desde a fase de concepção, associada à modelagem BIM, configura uma estratégia sólida para a promoção de ambientes de alta qualidade ambiental e de bem-estar. Essa abordagem não somente aprimora a qualidade dos espaços construídos, mas também impulsiona a criação de cidades mais saudáveis, resilientes e eficientes.

## Referências

ALSOFIANI, M. A. **Digitalization in Infrastructure Construction Projects: A PRISMA-Based Review of Benefits and Obstacles**. 2024. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2405.16875v1>. Acesso em: 28 fev. de 2025.

BIBLUS. **BIM no Brasil: confira os passos para sua implementação**. 14 de abril de 2020. Disponível em: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/bim-no-brasil-confira-os-passos-para-sua-implementacao/>. Acesso em: 31 maio de 2023.

BIBLUS. **BIM no mundo: confira a revolução da indústria da construção.** 09 mar. De 2020. Disponível em: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/bim-no-mundo-confira-a-revolucao-da-industria-da-construcao/>. Acesso em: 28 set. de 2022.

BIFULCO, F. *et al.* ICT and sustainability in smart cities management. **International Journal of Public Sector Management**, v. 29, n. 2, p. 132-147, 2016. Acesso em: 20 ago. 2022.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Fundamentos BIM – parte 1:** implementação do BIM para construtoras e Incorporadoras/Câmara brasileira da Indústria da Construção. Brasília, 2016.

CAMPESTRINI, T. F.; GARRIDO, M. C.; MENDES JR., R.; SCHEER, S.; FREITAS, M. C. D. **Entendendo BIM**. 2. ed., Curitiba; [s.n], 2015

CARVALHO, J. P.; BRAGANÇA, L.; MATEUS, Ricardo. **Potencial de integração do BIM na simplificação da avaliação de sustentabilidade através do SBTool PT-H**. 2017.

CTE. **WELL e Fitwel: Saiba mais sobre as certificações focadas em saúde e bem-estar.** 25 nov. de 2021. Disponível em: <https://cte.com.br/blog/sustentabilidade/well-e-fitwel-saiba-mais-sobre-as-certificacoes-focadas-em-saude-e-bem-estar/>. Acesso em: 08 jul. de 2023.

SILVA, Keli de Oliveira. A periferação causada pela desigual urbanização brasileira. **Revista Urutágua**, Maringá, n. 11, p. 1–10. dez./jan./fev./mar. 2007. Disponível em: <http://www.urutagua.uem.br/011/11silva.htm>. Acesso em 03 de mar. 2025.

DOAN, D. T. *et al.* **Examining the Relationship between Building Information Modelling (BIM) and Green Star**. 21 dez. de 2018. Disponível em: <https://ijtech.eng.ui.ac.id/article/view/2520>. Acesso em: 28 fev. de 2025.

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

INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE (IWBI). **IWBI announces alignments between the WELL Building Standard™ and LEED**. 21 de abril de 2017. Disponível em: <https://resources.wellcertified.com/articles/iwbitm-announces-alignments-between-the-well-building-standardtm-and-leed/>. Acesso em 28 fev. de 2025.

INTERNATIONAL WELL BUILDING INSTITUTE (IWBI). **WELL Building Standard**. 2025. Disponível em: <https://www.wellcertified.com/>. Acesso em: 28 fev. 2025.

KELLERT, S.; CALABRESE, E.. **The practice of biophilic design**. London: Terrapin Bright LLC, v. 3, n. 21, p. 2021-09, 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **2018 Revision of World Urbanization Prospects**. New York: United Nations, 2018. Disponível em: <https://www.un.org/en/desa/2018-revision-world-urbanization-prospects>. Acesso em: 28 fev. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (UNEP).

**Relatório de Status Global para Edificações e Construção.** Nairobi: UNEP, 2022.

Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorios/relatorio-de-status-global-para-edificacoes-e-construcao>. Acesso em: 28 fev. 2025.

SÁ, M. H. de M. de. **Aplicação da Metodologia BIM e da Certificação Sustentável WELL na Modelagem e Compatibilização de Projetos: Proposta de Moradia Social no Centro de Florianópolis.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/256079>. Acesso em: 28 mar. 2025.

SEGS. **Pessoas no foco das construções.** 25 de ago. de 2020. Disponível em: <https://www.segs.com.br/demais/248391-pessoas-no-foco-das-construcoes>. Acesso em 08 jul. de 2023.

SILVA, L. M. Desafios da Habitação Social em Cidades Brasileiras. **Revista de Arquitetura e Urbanismo**, v. 15, n. 3, p. 67-80, 2020.

SOUZA, J. C. Infraestrutura e Mobilidade Urbana: Problemas e Soluções. **Revista de Engenharia Civil**, v. 10, n. 1, p. 55-69, 2019.

SUCCAR, B. Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, v. 18, n. 3, p. 357–375, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA (UNILA). **Construções Sustentáveis.** Foz do Iguaçu: UNILA, 2023. Disponível em: <https://portal.unila.edu.br/noticias/construcoes-sustentaveis>. Acesso em: 28 fev. 2025.

WORLD GREEN BUILDING COUNCIL. **Advancing Net Zero: Bringing Embodied Carbon Upfront.** London: WGBC, 2022. Disponível em: <https://www.worldgbc.org>. Acesso em: 28 fev. 2025.