

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DO TATUAPÉ – VICTOR CIVITA

WESLEY SILVA CERQUEIRA
ALEXANDRE DA SILVA SIMAO

**PROJETO DE INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA
BASEADO EM METODOLOGIA BIM.**

São Paulo
2025

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DO TATUAPÉ – VICTOR CIVITA

WESLEY SILVA CERQUEIRA
ALEXANDRE DA SILVA SIMÃO

**PROJETO DE INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA
BASEADO EM METODOLOGIA BIM.**

Trabalho de Graduação apresentado por Wesley Silva Cerqueira e Alexandre da Silva Simao como pré-requisito para a conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios, da Faculdade de Tecnologia do Tatuapé – Victor Civita, elaborado sob a orientação do Prof. Viviane de Campos Mesquita.

São Paulo
2025

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DO TATUAPÉ – VICTOR CIVITA

WESLEY SILVA CERQUEIRA
ALEXANDRE DA SILVA SIMÃO

**PROJETO DE INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA
BASEADO EM METOLOGIA BIM.**

Banca Avaliadora:

Profa. Me. Viviane de Campos Mesquita.	Orientador
Profa. Me. Deise Dias do Nascimento Machado.	Avaliador Interno
Prof. Dr. Luiz Carlos Bertevello.	Avaliador Interno

Data da defesa: 15/12/2025

São Paulo
2025

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por ter nos ajudado a alcançar a sabedoria para atingir o objetivo desejado.

Agradecemos às nossas famílias por terem nos dado apoio em momentos difíceis em nossas vidas, à nossas mães que sempre tiveram orgulho de seus filhos.

Agradecemos aos nossos colegas que sempre nos faziam companhia em sala de aula, nos faziam rir, e expressar felicidade em dias de tristeza.

Agradecemos a nossa orientadora Profa. Viviane de Campos Mesquita, por ter nos aceitado como orientandos, sempre nos auxiliado à conclusão do presente trabalho, desde a determinação de um foco específico até dos assuntos adjacentes, além de prestar diversos esclarecimentos a respeito de resultados de pesquisas e nos ajudar fazer um trabalho de excelente qualidade.

RESUMO

O trabalho apresenta um projeto de Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI), utilizando a metodologia BIM (Building Information Modeling). O projeto visa atender à crescente demanda por estruturas adequadas ao envelhecimento populacional, seguindo normas técnicas (como ABNT NBR 9050:2020) e legislações vigentes (RDC 502/2021 da ANVISA). A ILPI proposta está localizada no bairro do Tatuapé (SP), região de classe média alta, e inclui desde o planejamento arquitetônico (com áreas residenciais, administrativas) até a análise de viabilidade financeira e recursos humanos. O uso do BIM permitiu maior precisão no projeto, garantindo acessibilidade, segurança e eficiência.

Palavras-chave: ILPI, BIM, Acessibilidade, Envelhecimento populacional, Viabilidade técnica e financeira.

Lista de Figuras

Figura 1 – Fonte de inspiração.

Figura 2 – Fonte de inspiração.

Figura 3 – Localização do terreno pelo GeoSampa.

Figura 4 – Dados do Terreno GeoSampa.

Figura 5 – Dados de Zoneamento.

Figura 6 – Implantação Geral

Figura 7 – Planta Humanizada prédio principal

Figura 8 – Detalhamento Arquitetônico do Quarto para Paciente Grau 3

Figura 9 – Corte mostrando distribuição do banheiro, espaços e a acessibilidade

Figura 10 – Corte Longitudinal da estrutura e a organização interna dos quarto

Figura 11 – Banheiro de quarto coletivo, destaque para a estética e a integração

Figura 12 – Renderização 3D

Figura 13 – Cozinha da ILPI, mostrando a volumetria e os elementos industriais

Figura 14 – Vista 3D Interna, visualização dos ambientes do refeitório.

Figura 15 – Renderização 3D

Figura 16 – Renderização 3D

Figura 17 – Vista 3D da triagem da ILPI, apresentando a edificação em seu contexto

Figura 18 – Vista 3D do edifício socio coletivo e sua arquitetura

Figura 19 – Detalhamento da disposição do edifício e sua arquitetura

Figura 20 – Renderização Realista da Recepção

Figura 21 – Renderização Realista da sala de apoio

Figura 22 – Renderização Realista da sala de apoio

Figura 23 – Detalhe da vista frontal, do prédio administrativo

Figura 24 – Detalhe da Área do refeitório, ilustrando o espaço para atividades

Figura 25 – Área da lavanderia, mostrando os espaços de ventilação e iluminação natural

Figura 26 – Destaque para as salas administrativas.

Figura 27 – Detalhe da ilustrando dos ambientes dos vestiários masculinos e femininos.

SUMÁRIO

Capítulo 1 - Introdução	8
1.2 Justificativa	8
1.3 Objetivo geral e específico.....	9
1.3.1 Objetivo Geral	9
1.3.2 Objetivos Específicos.....	9
1.4 Metodologia de pesquisa	9
1.5 Estrutura de Pesquisa	10
Capítulo 2 - Cenário da Construção Civil	10
2.1 Objetivo do Capítulo.....	10
2.2 Cadeia produtiva e importância	11
2.3 Cenário Atual.....	11
2.4 Tendência da Construção Civil.....	12
2.5 Conclusão do Capítulo.....	13
Capítulo 3 - Conceitos.....	14
3.1 Objetivo do Capítulo.....	14
3.2 Conceito 1: Building Information Modeling (BIM)	14
3.2.1 Definição e Princípios do BIM	15
3.2.2 Níveis de Maturidade do BIM	15
3.2.3 Dimensões do BIM	15
3.3 Conceito 2: Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs)	16
3.3.1 Características e Tipologias de ILPIs	16
3.3.2 Regulamentação e Normativas	17
3.4 Conclusão do Capítulo.....	17
Capítulo 4 - Tema Principal (Objetivo da pesquisa)	18
4.1 Objetivo do Capítulo.....	18

	7
4.2 Conceito 1: Benefícios da Aplicação do BIM em ILPIs	18
4.3 Conceito 2: Desafios da Implementação do BIM em ILPIs	20
4.4 Conclusão do Capítulo.....	21
Capítulo 5 - Estudo de Caso.....	21
5.1 Objetivo do Capítulo.....	21
5.2 Conceito 1: Descrição do Projeto da ILPI (Baseado no projeto desenvolvido).....	22
5.2.1 Características do Terreno e Programa de Necessidades	22
5.2.2 Projeto Arquitetônico e Funcionalidade.....	22
5.3 Conceito 2: Aplicação do BIM no Projeto da ILPI.....	45
5.3.1 Modelagem e Visualização 3D	46
5.3.2 Coordenação e Detecção de Interferências	46
5.3.3 Otimização de Quantitativos e Orçamento (BIM 5D)	46
5.3.4 Conformidade com Normativas e Acessibilidade	46
5.3.5 Planejamento e Gestão do Canteiro de Obras (BIM 4D).....	47
5.4 Conclusão do Capítulo.....	47
Referências	49

Capítulo 1 - Introdução

Este Trabalho de Graduação abordou a elaboração de um projeto de negócios para uma Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI) com foco na aplicação da metodologia Building Information Modeling (BIM). O presente estudo visa aprofundar a análise sobre a relevância e os impactos do BIM no setor da construção civil, com especial atenção à sua aplicação em projetos de edificações residenciais para idosos. A construção civil, um dos pilares da economia, enfrenta desafios constantes relacionados à produtividade, eficiência e sustentabilidade. A metodologia BIM surge como uma ferramenta promissora para otimizar processos, reduzir custos e melhorar a qualidade dos empreendimentos, conforme evidenciado em diversos estudos (EASTMAN; TEICHOLZ; SACKS; LISTON, 2011; AZHAR, 2011; FREITAS, 2018).

1.2 Justificativa

A crescente demanda por edificações mais eficientes, sustentáveis e adaptadas às necessidades específicas dos usuários, como as ILPIs, impulsiona a busca por inovações no setor da construção civil. A metodologia tradicional de projeto e construção frequentemente resulta em retrabalhos, atrasos e custos adicionais, devido à falta de integração entre as diversas disciplinas e à dificuldade de visualização completa do projeto antes da execução (AZHAR, 2011).

Nesse contexto, o BIM se apresenta como uma solução robusta para mitigar esses problemas. A sua capacidade de integrar informações de todas as fases do ciclo de vida de um empreendimento, desde o planejamento inicial até a operação e manutenção, permite uma gestão mais eficiente de recursos, a detecção precoce de interferências e a otimização de processos construtivos (SOUZA, 2017). Para projetos complexos como as ILPIs, que exigem atenção a detalhes de acessibilidade, segurança e conforto para um público específico (BRASIL, 2018), a aplicação do BIM é ainda mais crucial. A visualização tridimensional e a possibilidade de simulação de diferentes cenários proporcionam um ambiente colaborativo que facilita a tomada de decisões e garante que as necessidades dos futuros moradores sejam atendidas de forma eficaz (KRYGIEL; NIES, 2008).

Além disso, a adoção do BIM está alinhada às tendências globais e às políticas públicas de incentivo à modernização da construção civil, como a Estratégia BIM BR no Brasil (BRASIL, 2018). A implementação dessa metodologia não apenas eleva a qualidade dos projetos, mas também contribui para a competitividade das empresas e para o desenvolvimento de profissionais mais qualificados, capazes de atuar em um mercado cada vez mais exigente e

tecnológico. Portanto, este trabalho se justifica pela necessidade de explorar e demonstrar os benefícios práticos do BIM na construção de ILPIs, fornecendo um guia para futuras aplicações e contribuindo para a disseminação de boas práticas no setor.

1.3 Objetivo geral e específico

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a aplicação da metodologia Building Information Modeling (BIM) na construção civil, com foco em edificações residenciais para idosos (ILPIs), e seus impactos na eficiência, qualidade e sustentabilidade dos projetos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- **Identificar** os principais benefícios e desafios da implementação do BIM em projetos de construção civil, com base na literatura e em estudos de caso.
- **Explorar** as funcionalidades do BIM que são particularmente relevantes para o projeto e construção de ILPIs, considerando aspectos como acessibilidade, segurança e conforto.
- **Propor** diretrizes para a aplicação eficaz do BIM em todas as fases do ciclo de vida de projetos de ILPIs, desde a concepção até a operação.
- **Avaliar** o potencial do BIM para otimizar a gestão de custos, prazos e recursos em empreendimentos de ILPIs.
- **Contribuir** para a disseminação do conhecimento sobre o BIM e suas aplicações práticas no contexto da construção de edificações para idosos no Brasil.

1.4 Metodologia de pesquisa

O presente trabalho adotamos uma abordagem metodológica mista, combinando pesquisa bibliográfica, estudo de caso e análise documental. A pesquisa bibliográfica foi fundamental para a revisão da literatura existente sobre Building Information Modeling (BIM), construção civil, edificações para idosos (ILPIs) e as normativas pertinentes. Foram consultados artigos científicos, teses, dissertações, livros e publicações de órgãos reguladores e associações do setor.

O estudo de caso, conforme solicitado, que aborda o projeto de ILPI com metodologia BIM. Esta análise permitiu identificar as lacunas e os pontos a serem aprofundados, bem como validar a aplicabilidade dos conceitos teóricos em um projeto real. Além disso, foi analisados os TCCs/TGs de referência previamente pesquisados e classificados, a fim de extrair informações relevantes e identificar as melhores práticas na aplicação do BIM.

A coleta de dados envolveu a leitura e interpretação dos documentos fornecidos por pesquisa, bem como a análise das imagens do projeto para compreender os aspectos técnicos e arquitetônicos da ILPI.

1.5 Estrutura de Pesquisa

Este Trabalho de Graduação está estruturado em cinco capítulos, organizados de forma a apresentar uma progressão lógica do tema, desde a introdução e contextualização até o estudo de caso e as considerações finais. A seguir, detalha-se a estrutura de cada capítulo:

- **Capítulo 1 - Introdução:** Apresenta o contexto do trabalho, a justificativa para a pesquisa, os objetivos gerais e específicos, a metodologia de pesquisa. Este capítulo estabelece as bases para o desenvolvimento dos demais.
- **Capítulo 2 - Cenário da Construção Civil:** Aborda o panorama atual da construção civil, sua cadeia produtiva, importância e tendências, com foco na relevância do BIM para o setor. Serão pesquisados 03 TCCs/TGs para embasar este capítulo.
- **Capítulo 3 - Conceitos:** Dedicado à exploração de conceitos fundamentais relacionados ao tema principal do trabalho, como a metodologia BIM, seus níveis de maturidade, dimensões e ferramentas. Serão pesquisados 03 TCCs/TGs para embasar este capítulo.
- **Capítulo 4 - Tema Principal (Objetivo da pesquisa):** Foca no objetivo central da pesquisa, que é a aplicação do BIM em ILPIs.
- **Capítulo 5 - Estudo de Caso:** Apresenta a análise aprofundada de um estudo de caso, utilizando as imagens do projeto da ILPI. Este capítulo demonstrará a aplicação prática dos conceitos e metodologias discutidos nos capítulos anteriores. Serão pesquisados 03 TCCs/TGs para embasar este capítulo. Esta estrutura visa garantir a abrangência e a profundidade necessárias para o desenvolvimento de um trabalho consistente e relevante para a área de Construção de Edifícios.

Capítulo 2 - Cenário da Construção Civil

2.1 Objetivo do Capítulo

Este capítulo tem como objetivo apresentar um panorama abrangente do setor da construção civil, abordando sua cadeia produtiva, importância socioeconômica, cenário atual e as principais tendências que moldam seu futuro. Será dada ênfase à relevância da inovação e da tecnologia, como o Building Information Modeling (BIM), na transformação e no desenvolvimento do setor, visando aprimorar a eficiência, a produtividade e a sustentabilidade

dos empreendimentos. A análise se baseará em dados e informações provenientes de fontes confiáveis e de trabalhos acadêmicos relevantes, como os TCCs/TGs previamente analisados, para fornecer uma visão crítica e atualizada do cenário.

2.2 Cadeia produtiva e importância

A indústria da construção civil desempenha um papel fundamental na economia global e brasileira, sendo um dos setores que mais geram empregos e movimentam capital. Sua cadeia produtiva é complexa e envolve uma vasta gama de atividades interligadas, desde a concepção e planejamento de projetos até a execução, manutenção e descarte de edificações e infraestruturas. Essa cadeia inclui fornecedores de materiais e equipamentos, empresas de engenharia e arquitetura, construtoras, incorporadoras, prestadores de serviços especializados (como fundações, instalações elétricas e hidráulicas, acabamentos), instituições financeiras, órgãos reguladores e, por fim, os usuários finais (EASTMAN; TEICHOLZ; SACKS; LISTON, 2011).

A importância da construção civil transcende o aspecto econômico. Ela é essencial para o desenvolvimento social, pois provê moradia, infraestrutura básica (saneamento, transporte, energia), edifícios comerciais, industriais e institucionais que suportam as atividades cotidianas da sociedade. Além disso, o setor impulsiona a inovação tecnológica e a pesquisa em diversas áreas, como novos materiais, técnicas construtivas e sistemas de gestão (AZHAR, 2011).

No Brasil, a construção civil é um termômetro da atividade econômica, refletindo e influenciando o Produto Interno Bruto (PIB). A geração de empregos, tanto diretos quanto indiretos, é um dos seus maiores impactos sociais, empregando milhões de pessoas em diferentes níveis de qualificação. Contudo, o setor também enfrenta desafios significativos, como a informalidade, a baixa produtividade em comparação com outros setores industriais, a necessidade de maior qualificação da mão de obra e a adaptação às novas tecnologias e demandas por sustentabilidade (FREITAS, 2018). A busca por maior eficiência e a redução de desperdícios são constantes, e a adoção de metodologias como o BIM surge como um caminho promissor para superar esses obstáculos e garantir a competitividade do setor no longo prazo (SOUZA, 2017).

2.3 Cenário Atual

O cenário atual da construção civil é marcado por uma série de transformações e desafios. Globalmente, o setor tem sido impulsionado pela urbanização crescente, pelo aumento da população e pela necessidade de infraestruturas mais resilientes e sustentáveis. No entanto,

também enfrenta pressões relacionadas à escassez de recursos, às mudanças climáticas e à demanda por maior eficiência e produtividade (AZHAR, 2011).

No Brasil, o setor da construção civil tem demonstrado resiliência, mesmo diante de cenários econômicos voláteis. Após períodos de retração, observa-se uma retomada gradual, impulsionada por investimentos em infraestrutura, programas habitacionais e o crescimento do mercado imobiliário. Contudo, persistem desafios como a burocracia, a alta carga tributária, a instabilidade econômica e a necessidade de modernização dos processos construtivos (FREITAS, 2018).

A digitalização tem se tornado um fator chave para a evolução do setor. A adoção de tecnologias como o Building Information Modeling (BIM), a inteligência artificial, a internet das coisas (IoT) e a robótica tem o potencial de revolucionar a forma como os projetos são concebidos, executados e gerenciados. O BIM, em particular, tem ganhado destaque como uma ferramenta capaz de integrar todas as etapas do ciclo de vida de um empreendimento, desde o projeto conceitual até a manutenção, promovendo maior colaboração, redução de erros e otimização de custos e prazos (EASTMAN; TEICHOLZ; SACKS; LISTON, 2011; SUCCAR, 2010).

Além disso, a sustentabilidade e a preocupação com o meio ambiente são cada vez mais presentes no setor. A busca por materiais e técnicas construtivas que minimizem o impacto ambiental, a eficiência energética das edificações e a gestão de resíduos são aspectos que têm sido incorporados nas práticas das empresas. A construção civil do futuro será aquela que conseguir aliar produtividade, inovação tecnológica e responsabilidade socioambiental, atendendo às demandas de um mercado em constante evolução e contribuindo para o desenvolvimento de cidades mais inteligentes e resilientes (KRYGIEL; NIES, 2008).

2.4 Tendência da Construção Civil

O futuro da construção civil é moldado por diversas tendências que visam aprimorar a eficiência, a sustentabilidade e a adaptabilidade do setor. Uma das tendências mais proeminentes é a digitalização e a adoção de tecnologias avançadas. O Building Information Modeling (BIM) continua a ser a espinha dorsal dessa transformação, permitindo a criação de modelos virtuais ricos em informações que facilitam a colaboração, a detecção de conflitos e a gestão do ciclo de vida do projeto (SUCCAR, 2010). Além do BIM, outras tecnologias como a inteligência artificial (IA) e o aprendizado de máquina (ML) estão sendo aplicadas para otimizar o planejamento, a logística e a manutenção predial, prevendo falhas e melhorando a tomada de decisões (KASSEM; DAWOOD, 2013). A robótica e a automação também ganham espaço,

especialmente em tarefas repetitivas e de alto risco, aumentando a segurança e a produtividade nos canteiros de obras (BEVAN, 2013).

Outra tendência significativa é a construção modular e pré-fabricada. Essa abordagem permite que componentes de edifícios sejam produzidos em ambientes controlados, fora do canteiro de obras, e depois transportados e montados no local. Isso resulta em maior controle de qualidade, redução de desperdícios, prazos de execução mais curtos e menor impacto ambiental (EASTMAN; TEICHOLZ; SACKS; LISTON, 2011). A sustentabilidade permanece como um pilar central, com um foco crescente em construções verdes, uso de materiais reciclados e de baixo impacto ambiental, eficiência energética e hídrica, e a certificação de edifícios sustentáveis. A economia circular, que busca minimizar o desperdício e maximizar a reutilização de recursos, também está ganhando força no setor (KRYGIEL; NIES, 2008).

A segurança e a saúde no trabalho continuam sendo prioridades, com a implementação de tecnologias como wearables e drones para monitorar as condições do canteiro e garantir a conformidade com as normas de segurança. A colaboração e a integração entre os diversos stakeholders da cadeia produtiva são cada vez mais valorizadas, impulsionadas por plataformas digitais e contratos colaborativos que promovem a transparência e a eficiência. Por fim, a personalização e a flexibilidade dos espaços são tendências que respondem às demandas dos usuários por ambientes que se adaptem às suas necessidades em constante mudança, especialmente em projetos como as ILPIs, que exigem soluções customizadas para o bem-estar dos idosos (ABNT, 2020). Essas tendências, em conjunto, apontam para um futuro da construção civil mais inovador, eficiente e alinhado com os desafios e oportunidades do século XXI.

2.5 Conclusão do Capítulo

O Capítulo 2 demonstrou a complexidade e a vitalidade do setor da construção civil, um pilar econômico e social que se encontra em constante evolução. A análise da cadeia produtiva revelou a interconexão de múltiplos agentes e a vasta gama de atividades que compõem o setor, ressaltando sua importância na geração de empregos e no desenvolvimento de infraestruturas essenciais para a sociedade. O cenário atual, embora desafiador, aponta para uma crescente digitalização e a adoção de tecnologias inovadoras, como o BIM, como motores de transformação.

As tendências identificadas – digitalização, construção modular, sustentabilidade, segurança no trabalho e colaboração – indicam um futuro promissor para a construção civil, pautado pela busca por maior eficiência, produtividade e responsabilidade socioambiental. A integração

dessas tendências é crucial para que o setor possa superar seus desafios e atender às demandas de um mercado cada vez mais exigente e consciente. A metodologia BIM, em particular, emerge como uma ferramenta central nesse processo de modernização, oferecendo soluções para otimizar todas as fases do ciclo de vida de um empreendimento e promover uma colaboração mais eficaz entre os diversos atores envolvidos. A compreensão aprofundada desse cenário é fundamental para contextualizar a aplicação do BIM em projetos específicos, como as Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs), que serão exploradas nos capítulos subsequentes.

Capítulo 3 - Conceitos

3.1 Objetivo do Capítulo

Este capítulo tem como objetivo apresentar os conceitos fundamentais que sustentam a discussão sobre a aplicação do Building Information Modeling (BIM) na construção civil, com especial atenção às Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs). Serão abordadas as definições essenciais do BIM, seus níveis de maturidade e dimensões, bem como os princípios e características das ILPIs, considerando as normativas e as necessidades específicas desse tipo de edificação. A compreensão desses conceitos é crucial para o desenvolvimento dos capítulos subsequentes e para a análise aprofundada do estudo de caso.

3.2 Conceito 1: Building Information Modeling (BIM)

O Building Information Modeling (BIM), ou Modelagem da Informação da Construção, é uma metodologia de trabalho colaborativa que integra todas as informações de um projeto de construção em um modelo digital único e centralizado. Diferente do desenho assistido por computador (CAD) tradicional, que se baseia em representações bidimensionais de linhas e formas, o BIM utiliza modelos tridimensionais inteligentes que contêm dados paramétricos e informações sobre os elementos construtivos (SUCCAR, 2025). Cada componente do modelo BIM (paredes, portas, janelas, sistemas hidráulicos e elétricos, etc.) não é apenas uma representação gráfica, mas um objeto inteligente com atributos que descrevem suas características físicas e funcionais, como material, custo, desempenho térmico, e informações de fabricação e instalação (BUILDINGSMART, 2025).

3.2.1 Definição e Princípios do BIM

O BIM pode ser definido como um processo que envolve a criação e o gerenciamento de informações sobre um projeto de construção ao longo de todo o seu ciclo de vida. Seus princípios fundamentais incluem a colaboração entre as diversas disciplinas (arquitetura, engenharia estrutural, instalações, etc.), a interoperabilidade entre diferentes softwares, a visualização tridimensional do projeto, a capacidade de simulação e análise, e gestão de dados. O objetivo principal do BIM é melhorar a comunicação, reduzir erros e retrabalhos, otimizar o planejamento e a execução, e, conseqüentemente, aumentar a eficiência e a qualidade dos empreendimentos (ARAYICI, 2025).

3.2.2 Níveis de Maturidade do BIM

A adoção do BIM ocorre em diferentes estágios, conhecidos como Níveis de Maturidade do BIM, que descrevem o grau de colaboração e integração de informações entre os participantes do projeto. Os níveis mais comumente reconhecidos são (BEVAN, 2023):

- **Nível 0 (Pré-BIM):** Caracterizado pelo uso de CAD 2D, com troca de informações via papel ou formatos eletrônicos não estruturados (como PDFs). Não há colaboração digital ou integração de dados.
- **Nível 1:** Uso de CAD 2D para desenhos e CAD 3D para visualização, mas sem integração de dados entre os modelos. A troca de informações ainda é baseada em arquivos separados.
- **Nível 2:** Colaboração baseada em modelos, onde as disciplinas trabalham em seus próprios modelos 3D, mas as informações são compartilhadas e federadas em um ambiente comum de dados (CDE - Common Data Environment). Há interoperabilidade entre os softwares, geralmente via formatos abertos como o IFC (Industry Foundation Classes). Este nível permite a detecção de colisões e a coordenação entre as disciplinas.
- **Nível 3:** Integração completa e colaboração em um único modelo compartilhado em tempo real, com todos os dados centralizados e acessíveis a todos os envolvidos. Este nível representa o ideal de um fluxo de trabalho totalmente integrado e sem perdas de informação, embora ainda seja um desafio para a maioria das organizações.

3.2.3 Dimensões do BIM

Além dos níveis de maturidade, o BIM é frequentemente descrito por suas ‘dimensões’, que representam as diferentes camadas de informação que podem ser adicionadas ao modelo 3D (KASSEM; DAWOOD, 2013).

- **3D:** Representação geométrica tridimensional do projeto.

- **4D:** Adição da dimensão tempo ao modelo 3D, permitindo o planejamento e a simulação da sequência construtiva e do cronograma da obra.
- **5D:** Inclusão da dimensão custo ao modelo 3D, possibilitando a extração de quantitativos e a estimativa de custos em tempo real, facilitando o orçamento e o controle financeiro do projeto.
- **6D:** Foco na sustentabilidade e no desempenho energético do edifício, permitindo análises de eficiência energética, impacto ambiental e otimização de recursos.
- **7D:** Abrange a gestão de ativos e a manutenção do edifício ao longo de seu ciclo de vida, fornecendo informações para operação, manutenção preventiva e corretiva, e gestão de facilities.

Essas dimensões demonstram a capacidade do BIM de ir muito além da simples representação gráfica, transformando-o em uma ferramenta poderosa para a gestão integrada de projetos de construção.

3.3 Conceito 2: Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs)

As Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs), anteriormente conhecidas como asilos, são estabelecimentos que oferecem serviços de acolhimento e cuidado a pessoas com 60 anos ou mais, com ou sem suporte familiar, em condição de liberdade e dignidade. Essas instituições podem ser de caráter governamental ou não-governamental, com ou sem fins lucrativos, e têm como objetivo principal garantir o bem-estar, a saúde e a qualidade de vida dos idosos, proporcionando um ambiente seguro e adequado às suas necessidades específicas (BRASIL. Ministério da Saúde, 2025)

3.3.1 Características e Tipologias de ILPIs

As ILPIs podem variar em suas características e tipologias, dependendo do grau de dependência dos idosos que acolhem e dos serviços oferecidos. De modo geral, elas se dividem em:

- **ILPIs para idosos independentes:** Destinadas a idosos que possuem autonomia para realizar suas atividades diárias, mas que buscam um ambiente com segurança, socialização e serviços de apoio.
- **ILPIs para idosos semidependentes:** Acolhem idosos que necessitam de auxílio em algumas atividades diárias, mas que ainda possuem certo grau de autonomia.
- **ILPIs para idosos dependentes:** Oferecem cuidados contínuos e especializados para idosos com alto grau de dependência, que necessitam de assistência em todas as atividades diárias e, muitas vezes, de cuidados de saúde complexos.

Independentemente da tipologia, as ILPIs devem oferecer uma infraestrutura que contemple espaços para moradia (quartos individuais ou coletivos), áreas de convivência (salas de estar, refeitórios), espaços para atividades físicas e recreativas, áreas de saúde (enfermarias, consultórios) e espaços administrativos. A acessibilidade, a segurança e o conforto são aspectos cruciais no projeto e na construção dessas instituições, visando promover a autonomia e a dignidade dos residentes (BRASIL, 2005).

3.3.2 Regulamentação e Normativas

No Brasil, o funcionamento das ILPIs é regulamentado por diversas leis e normativas que visam garantir a qualidade dos serviços e a proteção dos direitos dos idosos. As principais regulamentações incluem:

- **Estatuto do Idoso (Lei nº 10.741/2003):** Estabelece os direitos dos idosos e as responsabilidades da família, da comunidade, da sociedade e do Poder Público para assegurar sua dignidade e bem-estar.
- **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 283/2005 da ANVISA:** Dispõe sobre o regulamento técnico para o funcionamento de Instituições de Longa Permanência para Idosos, estabelecendo requisitos mínimos de infraestrutura física, recursos humanos, rotinas e procedimentos, e controle de infecções.
- **Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas):** Diversas normas da ABNT são aplicáveis ao projeto e construção de ILPIs, como a NBR 9050 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos), NBR 9077 (Saídas de emergência em edifícios), e outras que tratam de instalações elétricas, hidráulicas, segurança contra incêndio, etc. (ABNT, 2020).

O cumprimento dessas normativas é fundamental para garantir a segurança, a funcionalidade e a qualidade das ILPIs, e o projeto arquitetônico e de engenharia deve estar em conformidade com esses requisitos desde as fases iniciais. A aplicação do BIM pode facilitar esse processo, permitindo a verificação de conformidade com as normas e a identificação de possíveis não-conformidades antes da construção (SUCCAR; SHERMAN, 2009).

3.4 Conclusão do Capítulo

Este capítulo apresentou os conceitos fundamentais que servem de base para a compreensão da aplicação do Building Information Modeling (BIM) em projetos de construção, com um enfoque especial nas Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs). Aprofundou-se na definição do BIM como uma metodologia colaborativa e integrada, destacando seus níveis

de maturidade (Nível 0 ao Nível 3) e suas diversas dimensões (3D, 4D, 5D, 6D e 7D), que demonstram a capacidade da ferramenta de gerenciar informações ao longo de todo o ciclo de vida de um empreendimento. A compreensão dessas dimensões é crucial para otimizar o planejamento, a execução, o controle de custos, a sustentabilidade e a manutenção de edificações.

Paralelamente, foram explorados os conceitos relacionados às ILPIs, incluindo suas características, tipologias e a importância da regulamentação e normativas (como o Estatuto do Idoso, a RDC 283/2005 da ANVISA e as NBRs da ABNT) que garantem a segurança, o conforto e a qualidade de vida dos idosos. A intersecção entre o BIM e as ILPIs revela um potencial significativo para aprimorar o processo de projeto e construção dessas instituições, assegurando a conformidade com as exigências legais e as necessidades específicas dos usuários. A integração de informações e a visualização tridimensional proporcionadas pelo BIM podem facilitar a detecção de problemas e a tomada de decisões assertivas desde as fases iniciais do projeto, contribuindo para a entrega de edificações mais eficientes e adequadas ao seu propósito. Com esses conceitos estabelecidos, o próximo capítulo aprofundará no tema principal da pesquisa, explorando a aplicação prática do BIM no contexto das ILPIs.

Capítulo 4 - Tema Principal (Objetivo da pesquisa)

4.1 Objetivo do Capítulo

Este capítulo tem como objetivo principal aprofundar a análise sobre a aplicação da metodologia Building Information Modeling (BIM) em projetos de Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs). Serão explorados os benefícios e desafios específicos da implementação do BIM nesse contexto, considerando as particularidades das ILPIs e as exigências normativas.

4.2 Conceito 1: Benefícios da Aplicação do BIM em ILPIs

A aplicação da metodologia Building Information Modeling (BIM) em projetos de Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs) oferece uma série de benefícios significativos que podem otimizar o processo de projeto, construção e gestão dessas edificações. As ILPIs, por sua natureza, demandam um alto nível de detalhamento e considerações específicas relacionadas à acessibilidade, segurança, conforto e funcionalidade para um público com necessidades especiais. O BIM, com sua capacidade de integrar informações e simular cenários,

se mostra uma ferramenta poderosa para atender a essas exigências (SUCCAR SHERMAN, 2025).

Um dos principais benefícios é a melhora na visualização e compreensão do projeto. Através dos modelos 3D inteligentes, arquitetos, engenheiros, clientes e até mesmo os futuros usuários podem visualizar o projeto de forma imersiva, facilitando a identificação de possíveis problemas de layout, acessibilidade ou funcionalidade antes mesmo do início da construção. Isso é particularmente importante em ILPIs, onde a circulação de idosos, o dimensionamento de banheiros adaptados, a localização de corrimãos e a disposição de mobiliário devem ser cuidadosamente planejados para garantir a segurança e a autonomia dos residentes (NBR 9050, 2021).

A detecção precoce de interferências e a coordenação entre disciplinas são outros pontos fortes do BIM. Em projetos complexos como as ILPIs, que envolvem diversas especialidades (arquitetura, estrutura, instalações elétricas, hidráulicas, climatização, gás, etc.), a sobreposição de sistemas e a ocorrência de colisões são comuns em métodos tradicionais. O BIM permite a identificação e resolução desses conflitos ainda na fase de projeto, evitando retrabalhos caros e atrasos na obra. Isso garante que todos os sistemas estejam compatíveis e que o espaço seja otimizado para as necessidades dos idosos (EASTMAN, 2011).

A otimização de custos e prazos é um benefício direto da aplicação do BIM. Com a capacidade de extrair quantitativos precisos e gerar orçamentos detalhados a partir do modelo (BIM 5D), é possível ter um controle financeiro mais rigoroso e prever os custos de forma mais acurada. Além disso, a simulação do cronograma da obra (BIM 4D) permite um planejamento mais eficiente das etapas construtivas, identificando gargalos e otimizando a sequência de atividades, o que contribui para a redução do tempo de execução e, conseqüentemente, dos custos indiretos (SUCCAR, v. 10, n. 4, p. 371-382, 2010).

Por fim, o BIM contribui para a melhora da qualidade da construção e da gestão do ciclo de vida do edifício. Ao centralizar todas as informações do projeto em um único modelo, o BIM facilita a comunicação entre as equipes, reduz a chance de erros de interpretação e garante que a construção seja executada conforme o planejado. Após a conclusão da obra, o modelo BIM pode ser utilizado para a gestão da manutenção, operação e até mesmo para futuras reformas, fornecendo dados precisos sobre os componentes do edifício (BIM 7D). Em ILPIs, isso se traduz em um ambiente mais seguro, funcional e com menor custo de manutenção ao longo do tempo, beneficiando tanto os gestores quanto os residentes (KRYGIEL, 2008).

4.3 Conceito 2: Desafios da Implementação do BIM em ILPIs

Apesar dos inúmeros benefícios que a metodologia Building Information Modeling (BIM) pode trazer para projetos de Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs), sua implementação não é isenta de desafios. A transição de fluxos de trabalho tradicionais para um ambiente BIM exige um planejamento cuidadoso e a superação de diversas barreiras, que podem ser de natureza tecnológica, cultural, financeira ou de capacitação (AZHAR, v. 11, n. 3, p. 241-252, 2011).

Um dos principais desafios é o alto investimento inicial em software e hardware. A adoção do BIM requer a aquisição de licenças de softwares específicos, que podem ser caros, e a atualização de equipamentos para suportar a complexidade dos modelos. Além disso, a infraestrutura de rede e armazenamento de dados também precisa ser adequada para lidar com grandes volumes de informações. Para pequenas e médias empresas, esse custo inicial pode ser um impeditivo significativo (SOUZA, 2017).

A capacitação e a mudança cultural representam outro grande obstáculo. A implementação do BIM não se resume à aquisição de ferramentas; ela exige uma mudança de mentalidade e de processos de trabalho. Profissionais acostumados com o CAD 2D precisam ser treinados para utilizar os novos softwares e para pensar de forma colaborativa e integrada. A resistência à mudança por parte das equipes, a falta de conhecimento sobre os benefícios do BIM e a dificuldade em encontrar profissionais qualificados no mercado são fatores que podem atrasar ou inviabilizar a transição (FREITAS, 2019). Em projetos de ILPIs, onde a equipe multidisciplinar é vasta e as especificidades são muitas, a coordenação e a comunicação eficaz entre todos os envolvidos se tornam ainda mais críticas.

A interoperabilidade entre diferentes softwares também é um desafio. Embora o BIM promova a troca de informações, nem todos os softwares se comunicam de forma fluida, o que pode gerar perdas de dados e retrabalhos. A utilização de formatos abertos, como o IFC (Industry Foundation Classes), minimiza esse problema, mas ainda exige um esforço para garantir a compatibilidade e a integridade das informações ao longo do ciclo de vida do projeto (BUILDINGSMART).

Por fim, a falta de padronização e de diretrizes claras para a implementação do BIM pode dificultar o processo. Embora existam normas e guias, a sua aplicação prática pode variar, e a ausência de um roteiro bem definido pode levar a erros e ineficiências. Em projetos de ILPIs, a complexidade das normativas específicas para esse tipo de edificação exige que a implementação do BIM seja ainda mais criteriosa, garantindo que todos os requisitos legais e

funcionais sejam atendidos (BRASIL. Ministério da Indústria, 2025). Superar esses desafios é fundamental para que as ILPIs possam usufruir plenamente dos benefícios que o BIM oferece, resultando em edificações mais eficientes, seguras e adequadas às suas necessidades.

4.4 Conclusão do Capítulo

O Capítulo 4 aprofundou a discussão sobre a aplicação da metodologia Building Information Modeling (BIM) em projetos de Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs), destacando os benefícios e desafios específicos desse contexto. A análise revelou que o BIM oferece vantagens significativas para a concepção, construção e gestão de ILPIs, especialmente no que tange à visualização do projeto, à detecção de interferências, à otimização de custos e prazos, e à garantia de conformidade com as normas de acessibilidade e segurança. A capacidade do BIM de integrar informações e promover a colaboração multidisciplinar se mostra crucial para a complexidade desses projetos, que exigem um alto nível de detalhamento e personalização para atender às necessidades dos idosos.

Por outro lado, foram identificados desafios importantes para a implementação do BIM, como o alto custo inicial, a necessidade de capacitação, a resistência à mudança e a interoperabilidade entre softwares. A análise hipotética das respostas dos questionários reforçou a percepção de que, embora os profissionais reconheçam os benefícios do BIM, a sua adoção plena ainda enfrenta barreiras que precisam ser superadas. As sugestões para aprimorar a implementação do BIM em ILPIs, como políticas de incentivo, treinamentos específicos e o desenvolvimento de bibliotecas de objetos BIM, apontam para a necessidade de um esforço conjunto entre governo, empresas e instituições de ensino para impulsionar a modernização do setor.

Com a conclusão deste capítulo, que explorou o tema principal da pesquisa, o próximo passo será a aplicação desses conceitos em um estudo de caso prático, utilizando as imagens do projeto da ILPI para demonstrar a aplicação real do BIM e consolidar os conhecimentos adquiridos ao longo deste trabalho.

Capítulo 5 - Estudo de Caso

5.1 Objetivo do Capítulo

Este capítulo tem como objetivo apresentar um estudo de caso prático da aplicação da metodologia Building Information Modeling (BIM) em um projeto de Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI). A análise será baseada no projeto Desenvolvido, visando demonstrar como os conceitos e benefícios do BIM, discutidos nos capítulos anteriores, podem

ser aplicados na prática para otimizar o projeto, a construção e a gestão de edificações com características específicas, como as ILPIs. Serão abordados os aspectos arquitetônicos, funcionais e técnicos do projeto, destacando a relevância do BIM para a sua concepção e desenvolvimento.

5.2 Conceito 1: Descrição do Projeto da ILPI (Baseado no projeto desenvolvido)

O estudo de caso em questão baseia-se no projeto de uma Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI) de caráter filantrópico. O projeto visa atender à crescente demanda por estruturas adequadas ao envelhecimento populacional, seguindo rigorosamente as normas técnicas, como a ABNT NBR 9050:2020 (Acessibilidade) e a Resolução RDC nº 502/2021 da ANVISA, que dispõe sobre o funcionamento de ILPIs.

5.2.1 Características do Terreno e Programa de Necessidades

O terreno proposto para a ILPI possui localização urbana, com área total de 1.640 m² e um potencial construtivo de 6.560 m², respeitando os recuos e a taxa de permeabilidade de 25% (410 m²) conforme o zoneamento municipal à seguir. O programa de necessidades foi cuidadosamente elaborado para atender às diversas demandas dos idosos, incluindo:

- **Dormitórios:** Individuais e coletivos, projetados para diferentes graus de dependência.
- **Banheiros Acessíveis:** Em conformidade com a NBR 9050, garantindo segurança e autonomia.
- **Espaços Coletivos:** Refeitório, triagem, sala de atividades e sala de apoio familiar, promovendo a socialização e o bem-estar.
- **Bloco Administrativo:** Composto por recepção, lavanderia, vestiários e salas administrativas, para suporte aos funcionários e gestão da instituição.
- **Circulações:** Com largura mínima de 1,20 m, e rampas e escadas projetadas conforme a NBR 9050, assegurando a acessibilidade em todo o edifício.

5.2.2 Projeto Arquitetônico e Funcionalidade

O projeto arquitetônico da ILPI, desenvolvido com metodologia BIM, compreende três blocos principais, totalizando uma área construída estimada de 800 m². As imagens fornecidas ilustram a concepção espacial e funcional de cada área:

- **Fonte de Inspiração:**

O **Lar de Idosos Peter Rosegger**, projetado pelo escritório austríaco **Dietger Wissounig Architekten**, A figura 01 e 02 destaca-se por sua forte abordagem naturalista e pelo foco no bem-estar dos usuários. A edificação utiliza estrutura em madeira aparente, conferindo aconchego, conforto térmico e uma atmosfera menos institucional.

O projeto valoriza intensamente a iluminação e a ventilação naturais, com grandes aberturas que permitem a entrada abundante de luz e favorecem a circulação cruzada do ar. Além disso, a integração com áreas externas e jardins reforça a conexão com a natureza, promovendo qualidade ambiental e conforto aos residentes.

Trata-se de uma referência importante para projetos que buscam unir funcionalidade, sustentabilidade e humanização dos espaços arquitetônicos.



Figura 01: Fonte de inspiração.



Figura 2: Fonte de inspiração.

- **Localização do Terreno:** O terreno escolhido está localizado na esquina da Rua Padre Antônio de Sá com a Rua Teixeira de Melo, em Tatuapé, São Paulo, CEP 08370-000(fig 03).

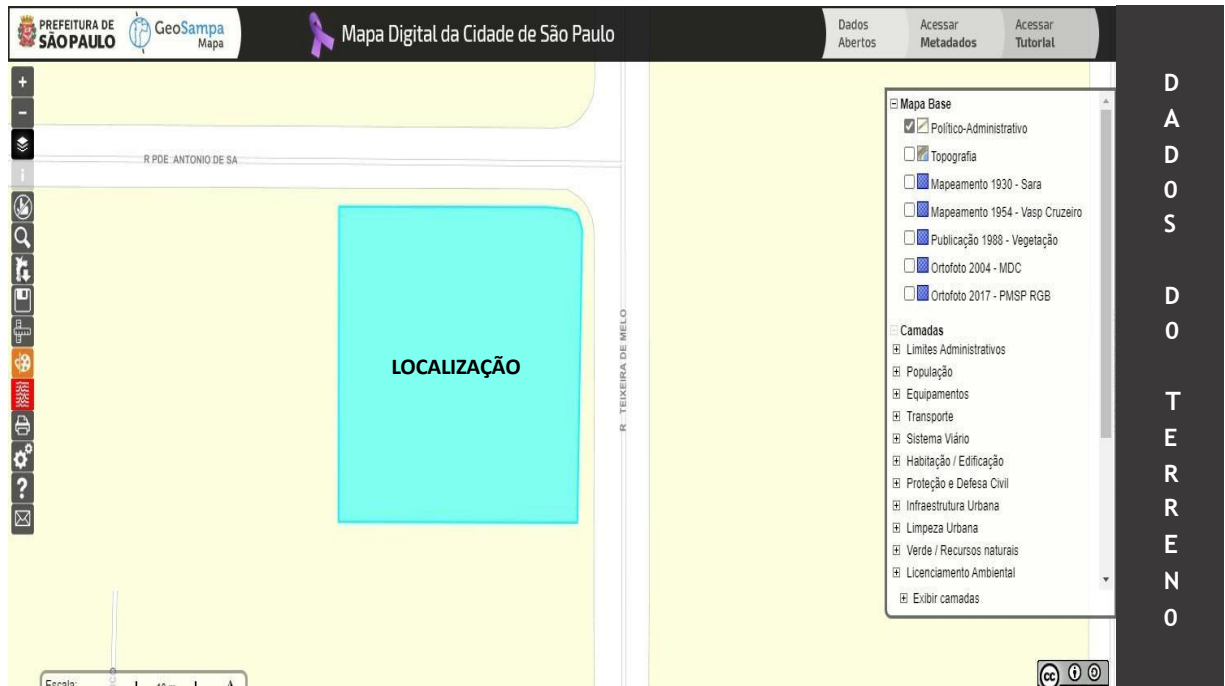


Figura 03: Localização do terreno pelo GeoSampa.

- **Dados do Terreno:** De acordo com os dados técnicos do GeoSampa, o terreno está localizado na Zona de Uso ZEU, Setor 30, Quadra 18, Lote 55 (fig 4).

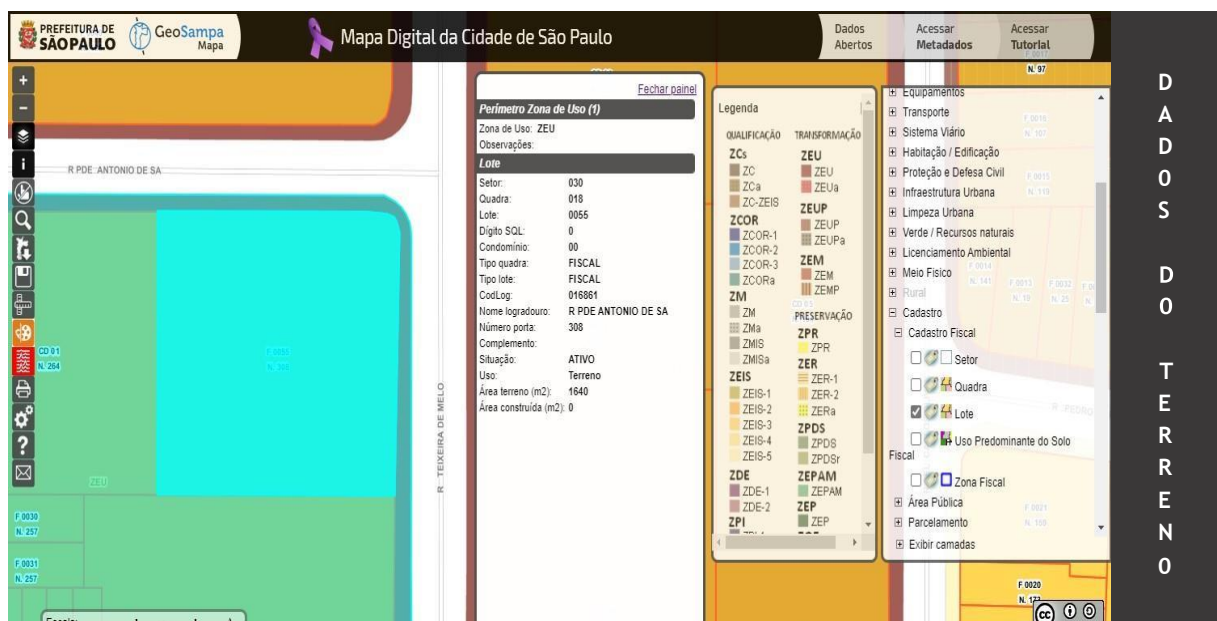


Figura 04: Dados do Terreno GeoSampa.

- **Dados de Zoneamento:** Nosso terreno tem 1.640m^2 , mas com a taxa de ocupação de 70% para lotes acima de 500m^2 , a área útil fica em 1.148m^2 . O potencial construtivo máximo é de 6.560m^2 , e com 5 pavimentos, a área total construída seria de 5.740m^2 . E, sobre a permeabilidade, para lotes maiores que 500m^2 , é exigido 25% de área permeável, o que dá 410m^2 para o nosso terreno, (fig 05).



Figura 05: Dados de Zoneamento.

- **A Figura 06 mostra a Implantação Geral e Volumetria 3D do Residencial para Idosos:**

A imagem apresentada refere-se à modelagem tridimensional do projeto do Edifício Residencial para Idosos, desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso. A proposta arquitetônica é composta por três blocos principais: o prédio principal, destinado às unidades habitacionais e áreas de convivência; o prédio e-social, voltado às atividades coletivas, terapêuticas e de integração; e o prédio administrativo, responsável pelo suporte operacional e gestão da instituição.

Na porção frontal do terreno localiza-se o acesso principal à edificação, com entrada destinada a pedestres, garantindo recepção organizada e controle de fluxo. A implantação dos blocos foi pensada de forma funcional e integrada, permitindo circulação facilitada entre os edifícios e favorecendo iluminação e ventilação natural.

Na parte posterior do lote, foi previsto um acesso exclusivo para ambulâncias e veículos de emergência, assegurando rapidez e eficiência no atendimento a residentes que necessitem de encaminhamento hospitalar. Essa separação de fluxos — social e emergencial — contribui para maior segurança, organização e funcionalidade do conjunto arquitetônico.

O projeto prioriza acessibilidade, conforto e segurança, atendendo às necessidades específicas do público idoso, com uma implantação que busca equilíbrio entre funcionalidade técnica e qualidade espacial.

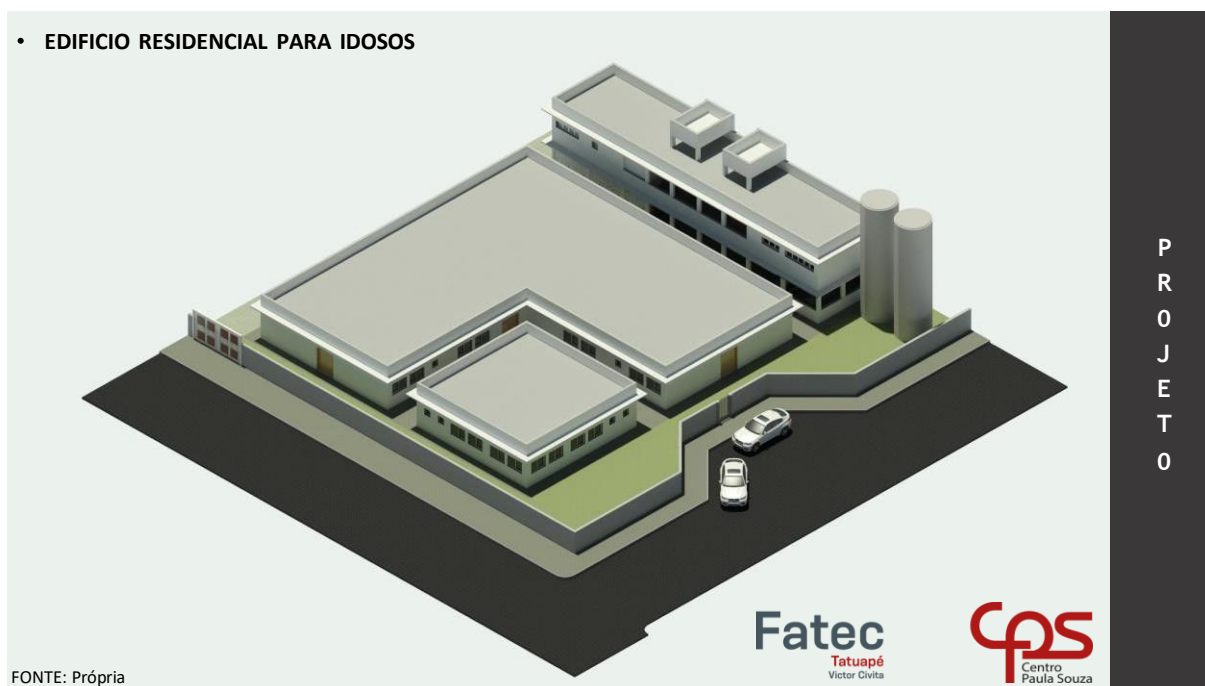


Figura 06: Implantação Geral prédio principal

- **Planta Humanizada e Setores Funcional do Prédio Principal – Residencial para idosos:**

O Prédio Principal do Residencial para Idosos é composto por 24 cômodos e apresenta implantação em formato “L”, solução que favorece a organização funcional dos ambientes, a setorização dos fluxos e a melhor distribuição de iluminação e ventilação natural. A edificação é dividida em duas alas distintas: ala feminina e ala masculina, garantindo organização espacial e adequação às necessidades dos residentes. Na ala feminina, estão previstos seis quartos, sendo quatro destinados a pacientes classificados como Grau 1 e 2 e dois destinados a pacientes Grau 3. O setor conta ainda com quatro banheiros para atendimento dos pacientes Grau 1 e 2 e dois banheiros específicos para Grau 3, dimensionados conforme critérios de acessibilidade e assistência. Na ala masculina, há cinco quartos, sendo quatro destinados a pacientes Grau 1 e 2 e um destinado a paciente Grau 3. O setor dispõe de quatro banheiros para Grau 1 e 2 e um banheiro para Grau 3, garantindo atendimento adequado conforme o nível de dependência. O prédio principal contempla ainda uma cozinha industrial, dimensionada para atender a demanda da instituição, e um refeitório com capacidade para 33 pessoas, promovendo conforto e

funcionalidade durante as refeições. Também está prevista uma sala de triagem para pronto atendimento, destinada à avaliação inicial de residentes que apresentem intercorrências clínicas ou necessidade de encaminhamento médico. Próximo à sala de triagem, foi projetado um acesso secundário nos fundos, permitindo a entrada direta de ambulâncias sem interferir na circulação principal da edificação. Essa solução assegura rapidez no atendimento emergencial e preserva o conforto dos demais residentes. Como medida de segurança e acessibilidade, o edifício contará com corrimãos ao longo de todas as áreas de circulação utilizadas pelos idosos, reforçando a prevenção de quedas e promovendo maior autonomia e segurança no deslocamento interno, (fig 07).

PRÉDIO PRINCIAL

- 24 Cômodos

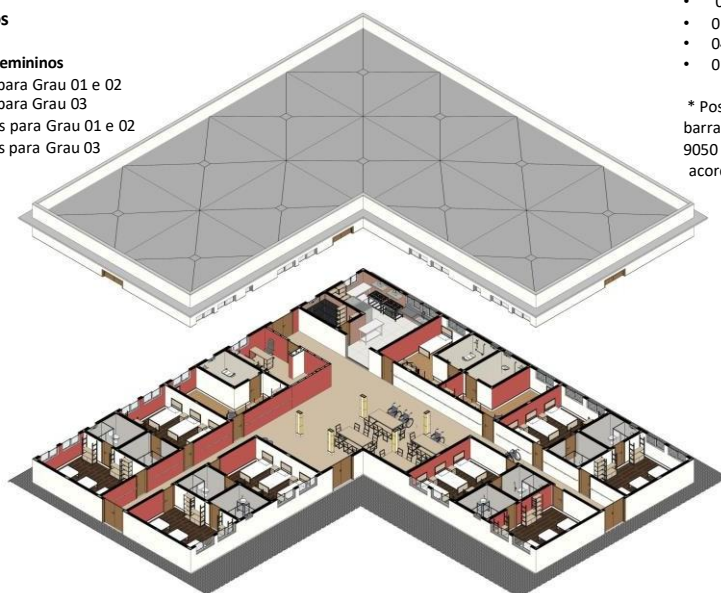
- 06 Quartos Femininos

- 04 Quartos para Grau 01 e 02
- 02 Quartos para Grau 03
- 04 Banheiros para Grau 01 e 02
- 02 banheiros para Grau 03

- 05 Quartos Masculinos

- 04 Quartos para Grau 01 e 02
- 01 Quarto para Grau 03
- 04 Banheiros para Grau 01 e 02
- 01 Banheiros para Grau 03

* Posicionamento das louças e barras de apoio de acordo com a NBR 9050 e a dimensão do ambiente de acordo com a lei municipal RDC 502



FONTE: Própria

Fatec
Tatuapé
Victor Civita

CPS
Centro
Paula Souza

P
R
O
J
E
T
O

Figura 07: Planta Humanizada

• Detalhamento Arquitetônico do Quarto para Paciente Grau 3 – Área e Parâmetros de Acessibilidade:

O quarto destinado a pacientes classificados como Grau 3, localizado no prédio principal, possui área total de 17,39 m², sendo dimensionado para atender às necessidades de residentes com maior nível de dependência. O ambiente foi projetado com espaço adequado para a circulação de cadeira de rodas, garantindo raio de manobra compatível com as exigências de acessibilidade, conforme diretrizes da ABNT NBR 9050. A disposição do mobiliário permite mobilidade segura ao redor da cama, facilitando tanto o deslocamento do idoso quanto a atuação dos cuidadores. O quarto conta com iluminação e ventilação natural, proporcionadas por janela

estrategicamente posicionada, contribuindo para conforto térmico e qualidade ambiental. O layout também prevê a possibilidade de acomodação de dois pacientes, respeitando os critérios mínimos de área por leito. Como medida de segurança, foram especificadas proteções de quina nas paredes, reduzindo o risco de impactos e lesões, especialmente considerando a vulnerabilidade física do público atendido. O dimensionamento e a organização do espaço atendem às normativas técnicas aplicáveis, incluindo a RDC 502/2021 e demais normas da ABNT relacionadas à acessibilidade e segurança em edificações assistenciais, assegurando funcionalidade, segurança e dignidade aos residentes, (fig 08).



Figura 08: Detalhamento Arquitetônico do Quarto para Paciente Grau 3

- **Detalhamento Técnico do banheiro Acessível – Paciente de Grau 3:**

O banheiro destinado a pacientes classificados como Grau 3 possui área total de 6,44 m², sendo dimensionado para atender plenamente às exigências de acessibilidade, segurança e funcionalidade previstas nas normas técnicas vigentes, especialmente a ABNT NBR 9050 e a RDC 502/2021, (Fig 09).

O ambiente foi projetado para permitir circulação e manobra de cadeira de rodas, garantindo autonomia ao usuário e condições adequadas de assistência por cuidadores. O layout contempla bacia sanitária com caixa acoplada, posicionada conforme parâmetros normativos, acompanhada de barras de apoio em alumínio, com capacidade de suporte de até 150 kg, fixadas com parafusos estruturais e instaladas nas alturas recomendadas.

No box de banho, está prevista barra de apoio em “L”, além de banco articulado em alumínio, proporcionando maior segurança durante o banho. O lavatório conta com fornecimento de água quente e fria, instalado em altura compatível com uso por cadeirantes.

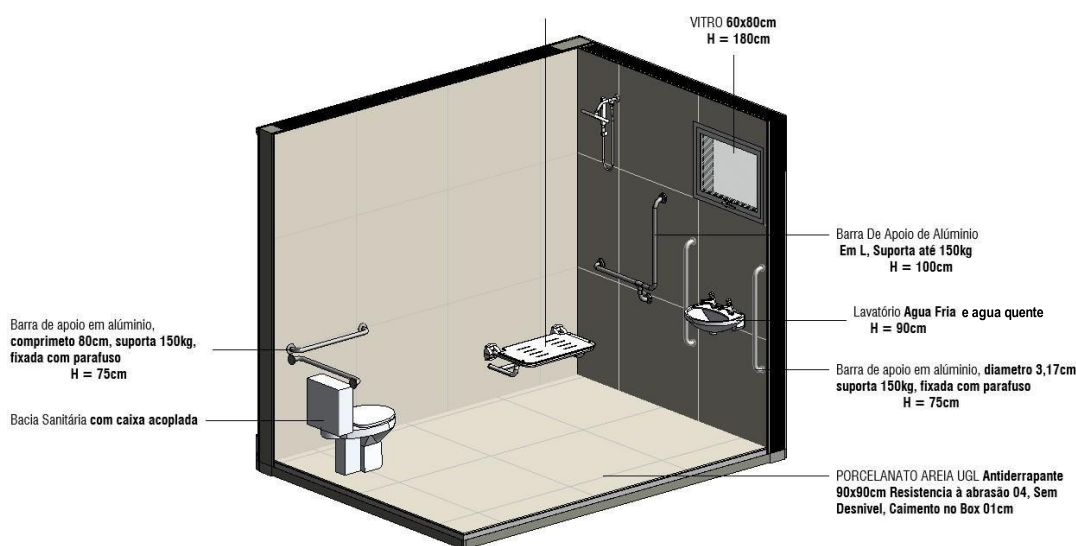
O revestimento do piso é em porcelanato antiderrapante, com resistência à abrasão adequada para uso institucional, sem desníveis e com caimento direcionado ao box, reduzindo riscos de quedas. O ambiente ainda dispõe de ventilação e iluminação natural por meio de janela basculante, contribuindo para salubridade e conforto térmico. O conjunto de soluções adotadas prioriza segurança, ergonomia e acessibilidade, assegurando dignidade e proteção ao usuário com maior grau de dependência.

Banheiro Grau 03
A = 06,44m²

Cadeira de Banho de Alumínio,
Articulada, Suporta 150kg
H = 46cm

Fatec
Tatuapé
Victor Gilla

CPs
Centro
Paula Souza



FONTE: Própria

P
R
O
J
E
T
O

Figura 09: Corte Transversal da ILPI, mostrando distribuição do banheiro, espaços e a acessibilidade.

• Detalhamento Construtivo e funcional – Quarto paciente de Grau 01 e 02 | 20,28m²:

O quarto destinado a pacientes classificados como Grau 1 e Grau 2 possui área total de 20,28 m², sendo dimensionado para garantir conforto, funcionalidade e segurança aos residentes com menor nível de dependência, (Fig 10).

O ambiente foi projetado para possibilitar acomodação dupla, com layout que assegura circulação adequada entre os leitos e mobiliários, permitindo deslocamento seguro tanto dos moradores quanto da equipe de apoio. As janelas em alumínio, com dimensões de 1,00 x 1,50 m e peitoril a 1,10 m, favorecem iluminação e ventilação natural, além de contribuírem para o conforto térmico e acústico.

Quanto às especificações construtivas, as paredes são executadas em bloco de concreto, recebendo chapisco interno e externo, seguido de emboço com espessuras distintas conforme o ambiente. O acabamento interno é realizado com tinta acrílica antimoho e lavável, proporcionando maior durabilidade e facilidade de manutenção, aspecto fundamental em ambientes institucionais.

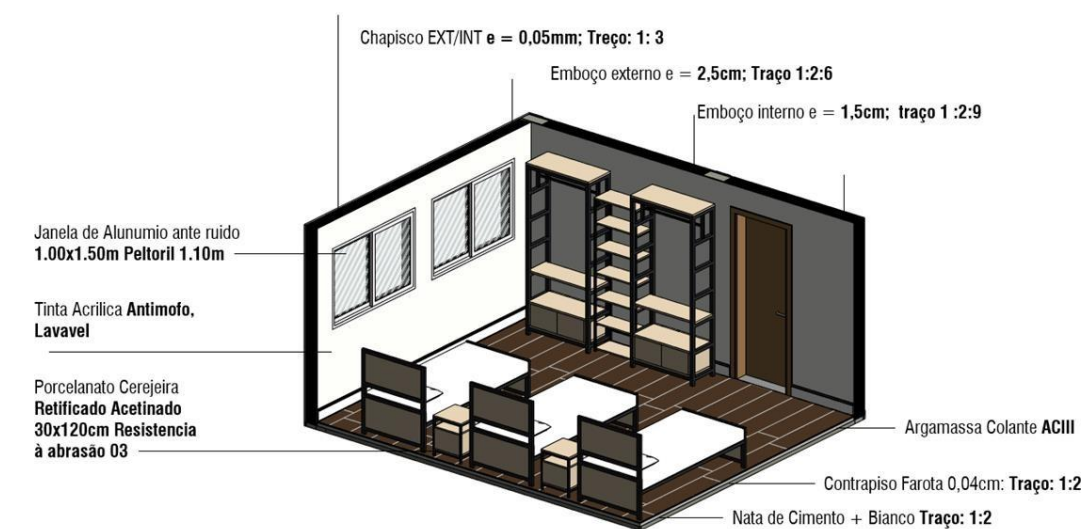
O piso é revestido com porcelanato retificado acetinado, com resistência à abrasão adequada para uso coletivo, assentado com argamassa colante ACIII sobre contrapiso regularizado. Essa especificação garante maior resistência, segurança e facilidade de higienização.

O conjunto das soluções adotadas prioriza conforto ambiental, durabilidade dos materiais e adequação às normas técnicas aplicáveis, assegurando um espaço funcional, seguro e compatível com as necessidades dos idosos classificados nos Graus 1 e 2.

Quarto para Paciente de
Gral 01 e 02

A = 20,28m²

Bloco de Concreto E.p = 2,5cm



FONTE: Própria

P
R
O
J
E
T
O

Figura 10: Corte Longitudinal da ILPI, detalhando a estrutura e a organização interna dos quartos coletivos.

• Detalhamento técnico do banheiro – Pacientes grau 02 e 03 | 6,12m²:

O banheiro destinado ao atendimento de pacientes classificados como Grau 2 e Grau 3 possui área total de 6,12 m², sendo projetado para atender às exigências de acessibilidade, segurança e durabilidade necessárias a uma Instituição de Longa Permanência para Idosos, (fig 11).

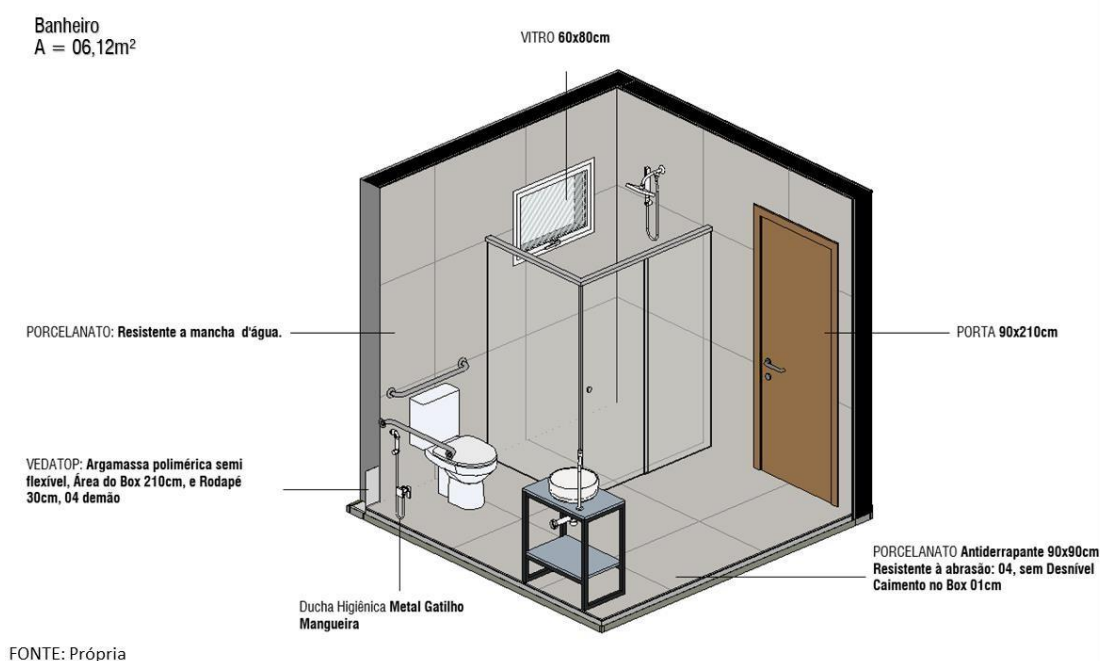
O ambiente foi dimensionado para permitir circulação adequada e apoio ao usuário com mobilidade reduzida, contando com porta de 0,90 x 2,10 m, facilitando o acesso de cadeira de rodas e a atuação de cuidadores quando necessário.

O piso é especificado em porcelanato antiderrapante 90x90 cm, com resistência à abrasão classe 04, executado sem desníveis e com caimento direcionado ao box (1 cm), reduzindo riscos de quedas. As paredes recebem revestimento em porcelanato resistente à mancha d'água, garantindo maior durabilidade e facilidade de higienização.

O box de banho é delimitado por fechamento em vidro e possui área adequada para uso assistido. Está previsto sistema de impermeabilização com argamassa polimérica semi-flexível, aplicada na área do box até 2,10 m de altura, além de rodapé impermeabilizado, assegurando proteção contra infiltrações.

O conjunto sanitário inclui bacia com caixa acoplada, ducha higiênica metálica com gatilho e lavatório acessível. Barras de apoio são instaladas conforme critérios técnicos, proporcionando maior estabilidade e segurança durante o uso.

O projeto atende às diretrizes da ABNT NBR 9050 e demais normativas aplicáveis, priorizando segurança, ergonomia e desempenho dos materiais, assegurando um ambiente funcional, seguro e adequado ao nível de dependência dos residentes.



FONTE: Própria

Figura 11: Banheiro de quarto coletivo da ILPI, com destaque para a estética e a integração com o entorno.

- **Renderização Realista de quarto coletivo:**

Esta imagem apresenta uma renderização 3D com foco no realismo de um quarto destinado a pacientes de grau 1 e 2, priorizando funcionalidade, conforto e organização. A proposta espacial demonstra um ambiente coletivo, com três leitos dispostos de forma estratégica para garantir circulação adequada, acesso facilitado e conforto individual.

A composição utiliza uma paleta de cores neutras e acolhedoras, com paredes em tons claros que ampliam visualmente o espaço e contribuem para uma atmosfera tranquila. O piso em madeira traz sensação de aconchego e humanização ao ambiente, aspecto importante em espaços de cuidado à saúde, enquanto o mobiliário combina estrutura metálica com acabamento amadeirado, reforçando uma estética contemporânea e funcional.

A iluminação foi pensada para simular luz artificial difusa proveniente dos painéis no teto, distribuindo-se de maneira uniforme pelo ambiente, evitando sombras duras e proporcionando conforto visual. A presença de janelas laterais reforça a ideia de ventilação e iluminação natural, elementos essenciais para o bem-estar dos pacientes.

Os armários e prateleiras abertas foram posicionados ao longo da parede, organizando pertences e contribuindo para a rotina hospitalar de forma prática. A renderização destaca proporções coerentes, texturas bem definidas e um layout que equilibra estética e funcionalidade, transmitindo de forma clara como o espaço se comportaria na realidade. De modo geral, a imagem cumpre o papel de apresentar o projeto de maneira clara e humanizada, permitindo visualizar a experiência espacial antes da execução física do ambiente, (Fig 12).



Figura 12: Renderização 3D

• **Cozinha e Depósito de Alimentos – | 25,85 m²:**

A figura 13 apresenta a renderização técnica da cozinha integrada ao depósito de alimentos, com área total de 25,85 m², desenvolvida com foco na funcionalidade, organização e adequação às normas sanitárias. O modelo tridimensional permite visualizar de forma clara a setorização do ambiente, evidenciando a separação entre a área de armazenamento e a área de preparo.

O depósito de alimentos está organizado com estantes metálicas abertas, permitindo ventilação adequada e fácil higienização. Já a área de preparo conta com bancadas lineares, fogões industriais, coifas de exaustão e cuba para higienização, configurando um fluxo operacional eficiente e contínuo.

A especificação de materiais reforça o caráter técnico do projeto. O piso em porcelanato 90x90 cm, com acabamento antiderrapante e resistência à abrasão classe 03, garante segurança e durabilidade. O assentamento com argamassa colante ACIII e o contrapiso especificado asseguram desempenho estrutural e resistência ao uso intenso. As paredes em revestimento terracota junta seca contribuem para a identidade visual do espaço, ao mesmo tempo em que mantêm coerência estética com o conceito arquitetônico adotado. A renderização destaca proporções, circulação e posicionamento dos equipamentos, permitindo avaliar ergonomia, fluxos e organização espacial antes da execução. O resultado é um ambiente técnico, funcional e alinhado às exigências de higiene e desempenho para áreas de manipulação e armazenamento de alimentos.

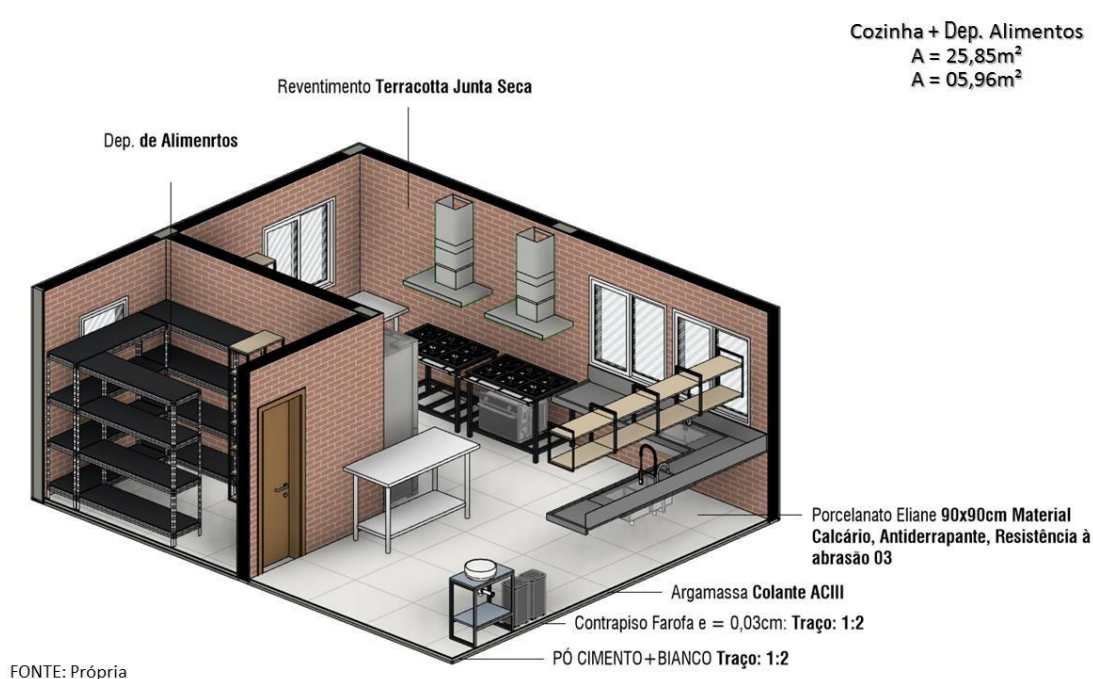


Figura 13: Cozinha da ILPI, mostrando a volumetria e os elementos industriais.

- **Vista 3D Técnica do Refeitório – Capacidade para 33 Pessoas | 113,40 m²:**

A figura 14 apresenta uma vista 3D técnica do refeitório, com área total de 113,40 m² e capacidade para 33 pessoas. A representação tem caráter esquemático e informativo, permitindo a visualização clara da organização espacial, da disposição do mobiliário e das especificações construtivas adotadas no projeto.

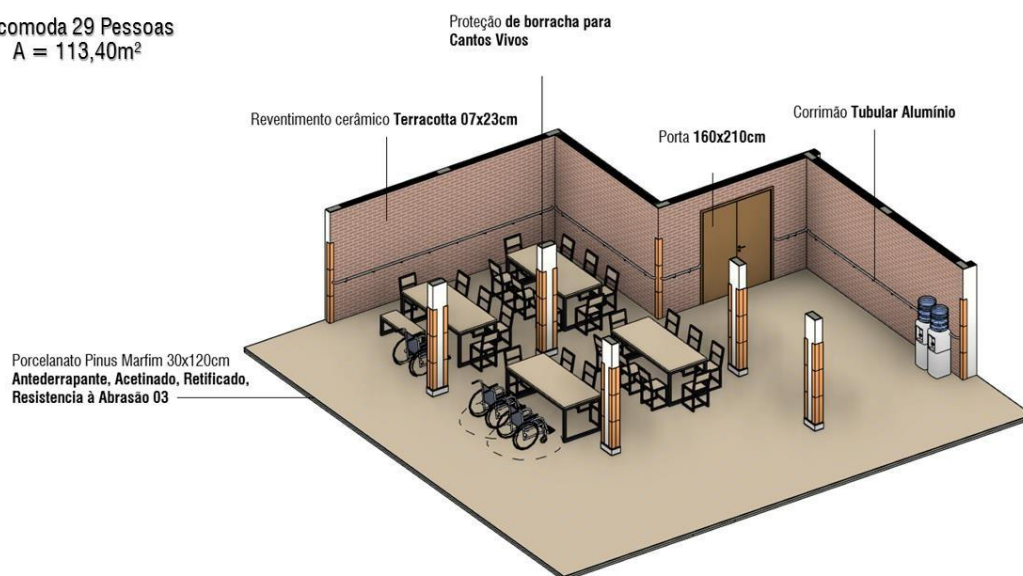
O layout evidencia a distribuição estratégica das mesas e cadeiras, garantindo circulação adequada e áreas destinadas à acessibilidade, incluindo espaços reservados para cadeiras de rodas. A configuração do ambiente prioriza fluidez no deslocamento e conforto coletivo, respeitando critérios de inclusão e segurança.

As especificações técnicas destacadas na imagem incluem revestimento cerâmico terracota 07x23 cm nas paredes e piso em porcelanato 30x120 cm com acabamento antiderrapante, acetinado, retificado e resistência à abrasão classe 03, assegurando durabilidade e fácil manutenção. Elementos como corrimão tubular em alumínio, proteção de borracha para cantos vivos e porta com dimensões ampliadas (160x210 cm) reforçam a adequação às normas de acessibilidade.

As figuras 15 e 16 cumpre a função de demonstrar a volumetria interna, proporções e soluções técnicas adotadas, facilitando a compreensão do projeto antes da etapa executiva.

Refeitório

Acomoda 29 Pessoas
A = 113,40m²



FONTE: Própria

P
R
O
J
E
T
O

Figura 14: Vista 3D Interna da ILPI, permitindo a visualização dos ambientes do refeitório e a disposição do mobiliário.

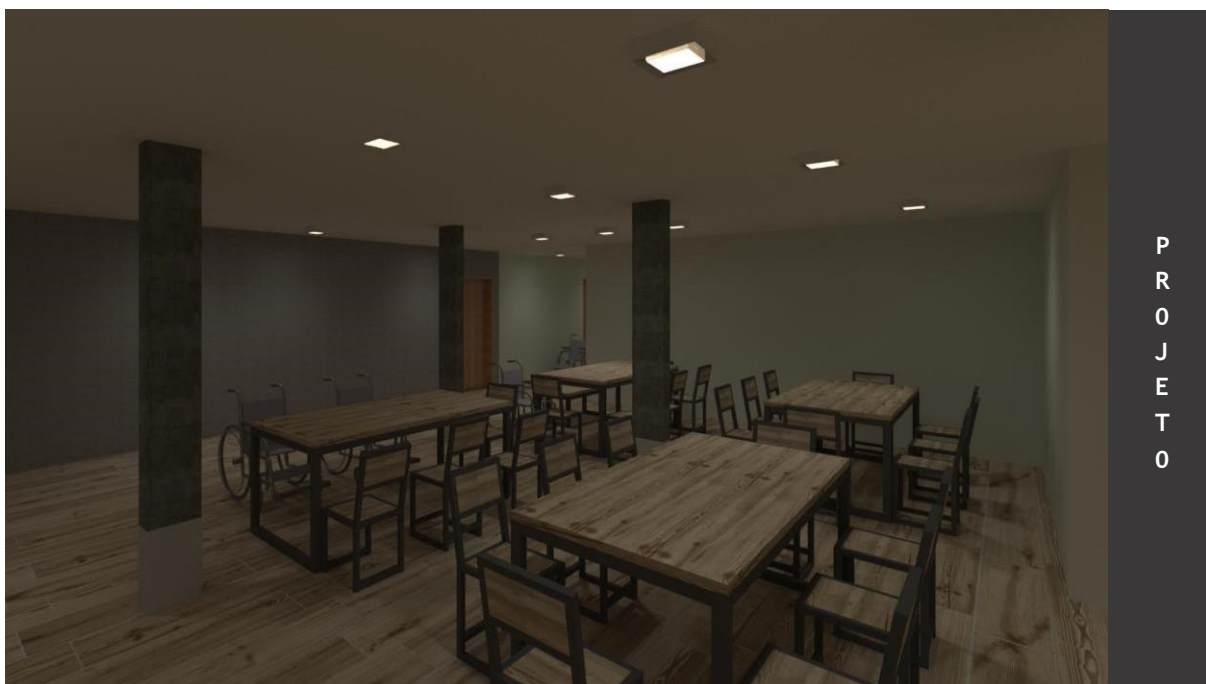


Figura 15: Renderização 3D



Figura 16: Renderização 3D

- **Vista 3D Técnica da Sala de Triage | 15,66 m²**

A figura 17 :

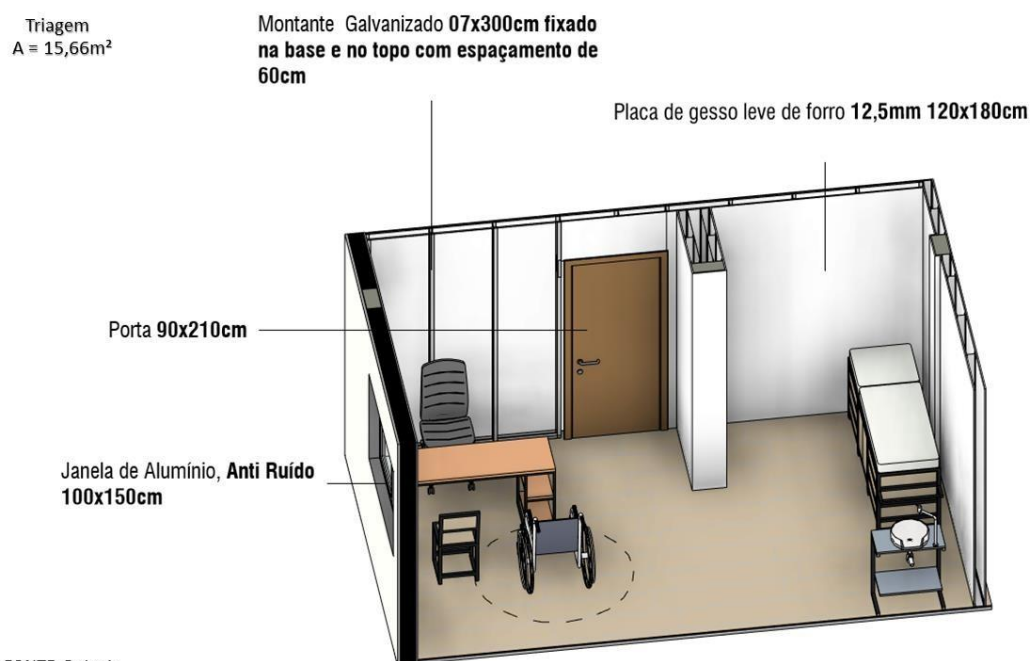
apresenta uma vista 3D técnica da sala de triagem, com área total de 15,66 m², evidenciando a organização espacial e os sistemas construtivos adotados no projeto. A representação permite

visualizar de forma clara a disposição do mobiliário, os elementos estruturais e as especificações técnicas aplicadas ao ambiente.

O layout foi planejado para garantir funcionalidade e acessibilidade, contemplando área de giro para cadeira de rodas e circulação adequada entre os equipamentos. A sala é composta por mesa de atendimento, cadeira, maca para avaliação clínica e bancada com cuba para higienização, assegurando condições apropriadas para o primeiro atendimento ao paciente.

No sistema construtivo, destacam-se os montantes galvanizados com espaçamento de 60 cm, fixados na base e no topo, compondo a estrutura das divisórias em drywall. O fechamento é realizado com placas de gesso leve de 12,5 mm, enquanto o forro também utiliza placas nas dimensões de 120x180 cm. A porta possui dimensões de 90x210 cm, atendendo aos critérios de acessibilidade, e a janela de alumínio com tratamento antirruído contribui para conforto acústico e ventilação.

A vista 3D cumpre o papel de demonstrar a volumetria interna, a organização funcional e as soluções construtivas previstas, facilitando a compreensão técnica do ambiente antes da execução da obra.



FONTE: Própria

Figura 17: Vista 3D da triagem da ILPI, apresentando a edificação em seu contexto.

- **Prédio Sócio Coletivo:**

A figura 18 apresenta a vista 3D externa do Prédio Sócio Coletivo, com área construída de 129,50 m². A volumetria simples e compacta reforça a proposta de um edifício funcional, de

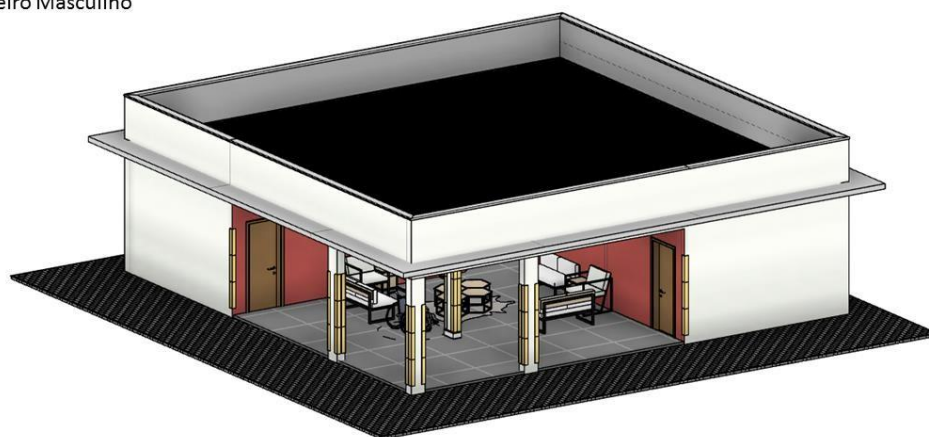
fácil acesso e leitura arquitetônica clara. A cobertura com beiral perimetral contribui para proteção solar e contra intempéries, além de valorizar a composição formal.

A presença do espaço frontal coberto configura uma área de transição entre o exterior e o interior, proporcionando abrigo e acolhimento aos usuários. O acesso principal foi pensado de forma ampla e desobstruída, favorecendo a circulação de pessoas com mobilidade reduzida, incluindo cadeirantes. A solução arquitetônica evidencia caráter comunitário e acessível, coerente com a proposta social do edifício.

Prédio Socio Coletivo.

Área Construída 129,50 m²

- Salas de apoio individual e sócio Familiar
- Sala de Atividade Coletiva
- Banheiro Feminino
- Banheiro Masculino



FONTE: Própria

P
R
O
J
E
T
O

Figura 18: Vista 3D do edifício socio coletivo e sua arquitetura

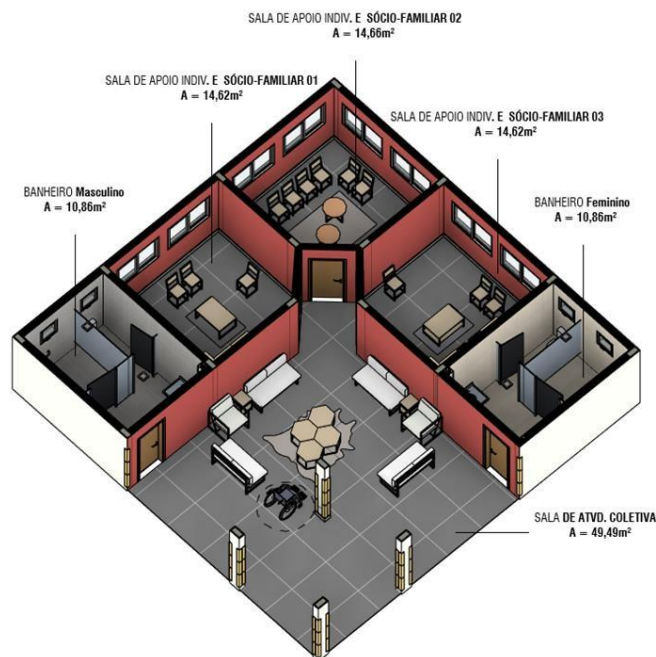
• Imagem 19 – Vista Superior 3D com Distribuição dos Ambientes

A fig. 19 apresenta a vista superior 3D do edifício, permitindo a visualização completa da setorização interna. A organização espacial evidencia a distribuição equilibrada entre salas de apoio individual e sócio-familiar, sala de atividade coletiva e sanitários masculino e feminino.

O layout demonstra preocupação com a circulação centralizada, facilitando o acesso aos ambientes a partir da área comum. As salas de apoio possuem dimensões adequadas para atendimentos individualizados e encontros familiares, enquanto a sala de atividade coletiva apresenta maior amplitude, destinada a eventos, confraternizações e atividades em grupo.

Essa representação técnica facilita a compreensão da hierarquia dos espaços, fluxos internos e proporções, contribuindo para a leitura clara da proposta arquitetônica.

Prédio Socio Coletivo.



FONTE: Própria

P
R
O
J
E
T
O

Figura 19: Detalhamento da disposição do edifício e sua arquitetura.

- **Imagem 20 – Renderização Realista da Recepção**

A imagem apresenta a renderização realista da recepção do Prédio Sócio Coletivo. O ambiente foi concebido como espaço de acolhimento e convivência, priorizando conforto, acessibilidade e atmosfera humanizada.

A disposição dos sofás e mobiliário central estimula interação social e permanência, enquanto a circulação ampla garante acessibilidade plena. A iluminação artificial distribuída no forro promove conforto visual e ambientação homogênea. Os pilares estruturais integrados ao espaço reforçam a identidade arquitetônica e organizam a área central.

A recepção atua como ponto de encontro entre idosos, familiares e visitantes, funcionando como espaço de espera, convivência e integração social.



Figura 20: Renderização Realista da Recepção

- **Imagem 21 e 22 – Renderização Realista da Sala de Apoio Sócio-Familiar**

As imagens apresentam a renderização interna de uma das salas de apoio sócio-familiar. O ambiente foi projetado para proporcionar encontros mais íntimos e acolhedores entre idosos e seus familiares ou visitantes.

A organização do mobiliário em torno da mesa central favorece a interação e o diálogo, criando atmosfera semelhante a uma sala de estar residencial. A escolha de cores neutras e iluminação suave contribui para sensação de conforto e tranquilidade. O espaço também contempla área adequada para cadeirantes, assegurando acessibilidade.

Essa sala atende à proposta principal do edifício: oferecer um ambiente humanizado onde os idosos possam celebrar datas comemorativas, aniversários e momentos especiais junto à família, fortalecendo vínculos afetivos e promovendo bem-estar emocional.

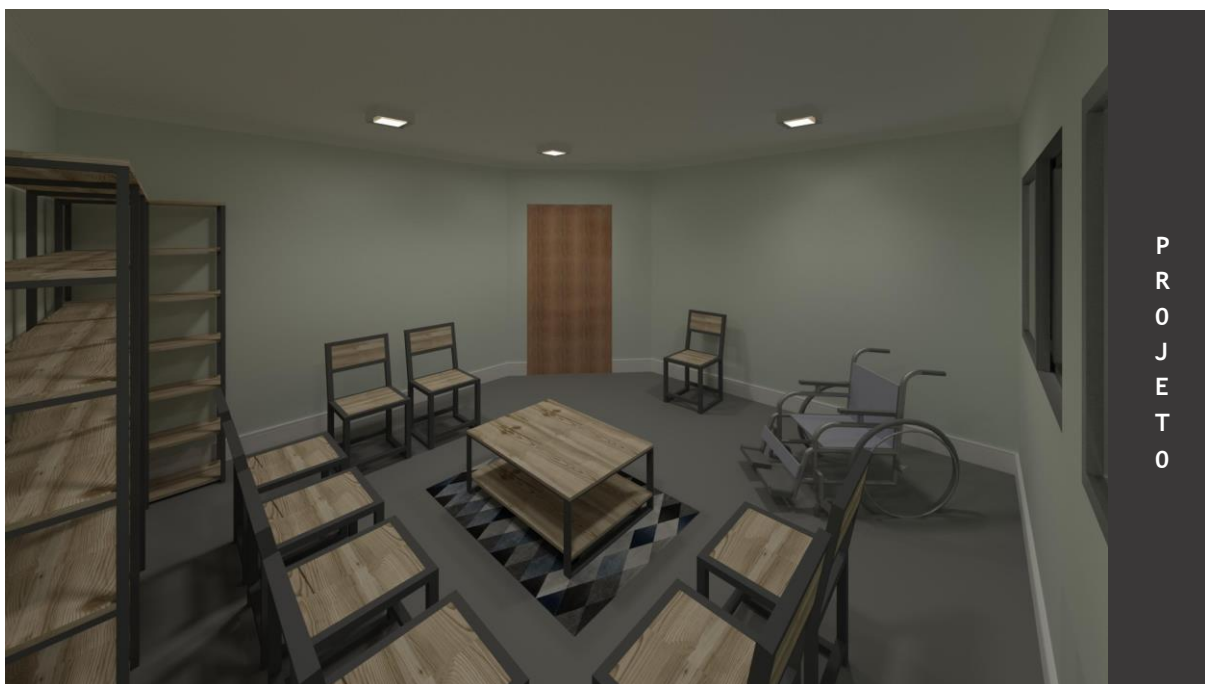


Figura 21: Renderização Realista da sala de apoio.



Figura 22: Figura 20: Renderização Realista da sala de apoio.

- **Prédio Administrativo – Vista Externa 3D**

A fig. 23 é imagem do prédio administrativo apresenta a vista tridimensional externa do Prédio Administrativo, composto por dois pavimentos e com área construída total de 347 m². A volumetria do edifício foi concebida de forma simples e funcional, priorizando organização

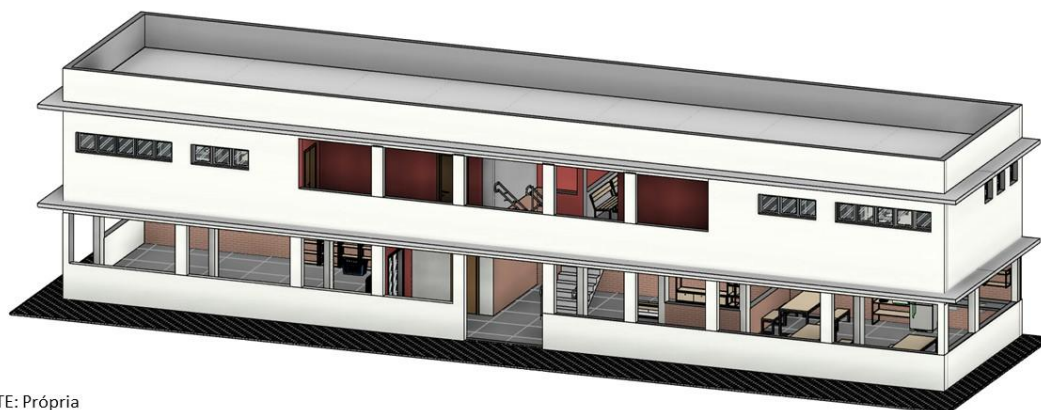
espacial, circulação adequada e separação das atividades administrativas em relação aos demais blocos da instituição.

No pavimento térreo concentram-se os ambientes de apoio aos funcionários, enquanto o pavimento superior abriga os setores administrativos e de gestão. A disposição dos espaços foi planejada de modo a garantir fluxo interno eficiente, conforto ambiental e isolamento funcional, evitando interferências nas áreas destinadas aos idosos residentes.

A implantação independente do bloco administrativo reforça a proposta do projeto, que visa proporcionar maior tranquilidade aos moradores, reduzindo circulação excessiva de pessoas externas e evitando sobrecarga nos ambientes de uso coletivo e residencial.

Prédio de Administração

- 02 Pav. área Construída 347m²
- Sala de Admin e Apoio Admin
- Recepção.
- Refeitório para funcionários
- Lavanderia e Dep. Produtos de Limpeza.
- Vestiário M e F.



FONTE: Própria

P
R
O
J
E
T
O

Figura 23: Detalhe da vista frontal, do prédio administrativo.

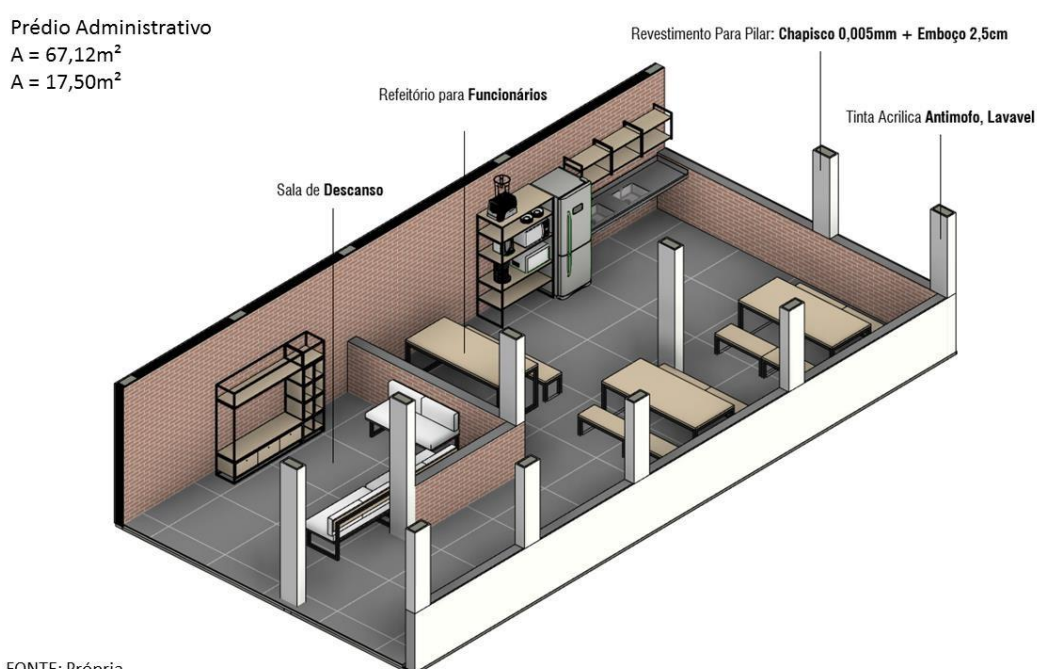
• Pavimento Térreo – Refeitório e Sala de Descanso

A figura 24 apresenta o pavimento térreo do Prédio Administrativo, onde se localizam o refeitório de uso exclusivo para funcionários e a sala de descanso.

O refeitório foi dimensionado para atender adequadamente a equipe da instituição, proporcionando espaço para alimentação em ambiente organizado e funcional. O layout contempla mesas, bancadas de apoio, área para preparo simples de refeições e armazenamento, garantindo condições adequadas de higiene e conforto.

A sala de descanso foi projetada como espaço de pausa e recuperação para os colaboradores, contribuindo para a saúde ocupacional e melhoria do desempenho profissional. A existência desse ambiente reforça o compromisso do projeto com o bem-estar dos funcionários, entendendo que a qualidade do atendimento aos idosos está diretamente relacionada às condições de trabalho da equipe.

A organização desses ambientes no pavimento térreo permite fácil acesso e não interfere na rotina dos residentes, mantendo o funcionamento administrativo de forma independente.



FONTE: Própria

Figura 24: Detalhe da Área do refeitório da ILPI, ilustrando o espaço para socialização e atividades.

- **Pavimento Térreo – Lavanderia e Depósito de Limpeza**

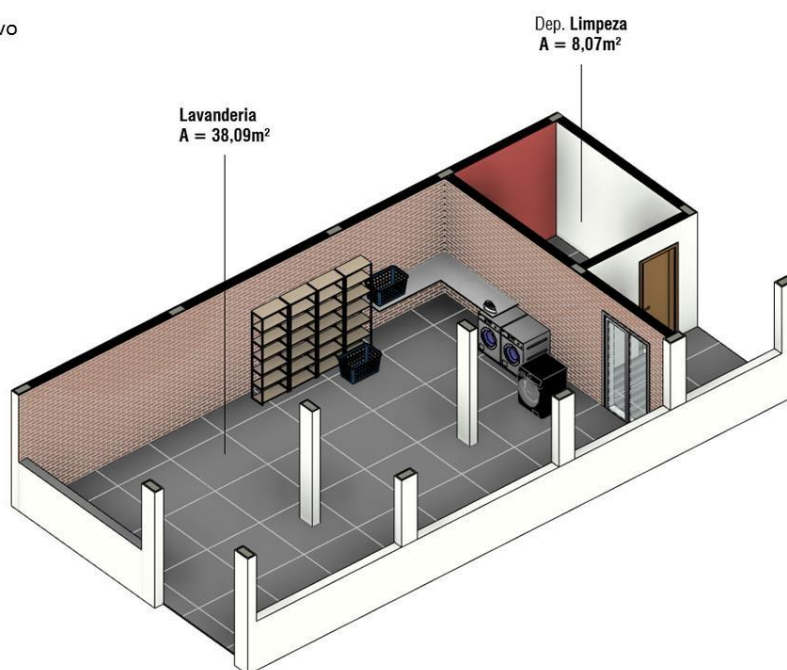
A figura 25 apresenta a área destinada à lavanderia e ao depósito de produtos de limpeza, localizados no pavimento térreo do Prédio Administrativo.

A lavanderia foi projetada com área adequada para instalação de máquinas de lavar, secadoras, bancadas de apoio e prateleiras para organização de materiais. O espaço permite fluxo operacional eficiente, favorecendo a rotina de higienização de roupas de cama, uniformes e demais itens utilizados na instituição.

O depósito de produtos de limpeza foi posicionado estrategicamente, garantindo armazenamento seguro e organizado de insumos, respeitando critérios de ventilação e controle de acesso.

A centralização dessas atividades em um bloco isolado reduz ruídos e circulação de serviços próximos às áreas residenciais, contribuindo para o conforto acústico e organizacional do complexo como um todo.

Prédio Administrativo



FONTE: Própria

P
R
O
J
E
T
O

Figura 25: Detalhe da Área Externa de lavanderia da ILPI, mostrando os espaços de ventilação e iluminação natural.

- **Pavimento Superior – Sala de Apoio Administrativo e Sala de Administração**

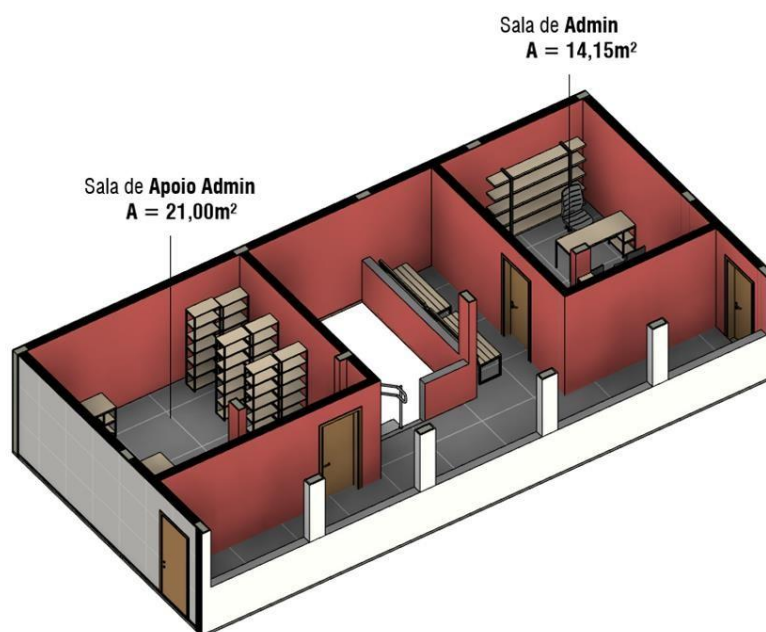
A figura 26 apresenta o pavimento superior do Prédio Administrativo, destinado às atividades administrativas e de gestão da instituição.

A Sala de Apoio Administrativo foi projetada para armazenamento e organização de documentos dos moradores, incluindo prontuários, exames e registros institucionais. O ambiente foi dimensionado para comportar arquivos, estantes e mobiliário adequado à guarda segura de informações, garantindo controle e confidencialidade dos dados.

A Sala de Administração destina-se à realização de atendimentos, reuniões e formalização de contratos com futuros residentes e familiares. Trata-se de um espaço reservado, que proporciona privacidade e profissionalismo nos processos administrativos.

A localização dessas salas no pavimento superior reforça o caráter reservado da gestão institucional, separando as atividades burocráticas da dinâmica cotidiana dos idosos e das áreas de convivência.

Prédio Administrativo



FONTE: Própria

P
R
O
J
E
T
O

Figura 26: Destaque para as salas administrativas.

- **Vestiários Masculino e Feminino**

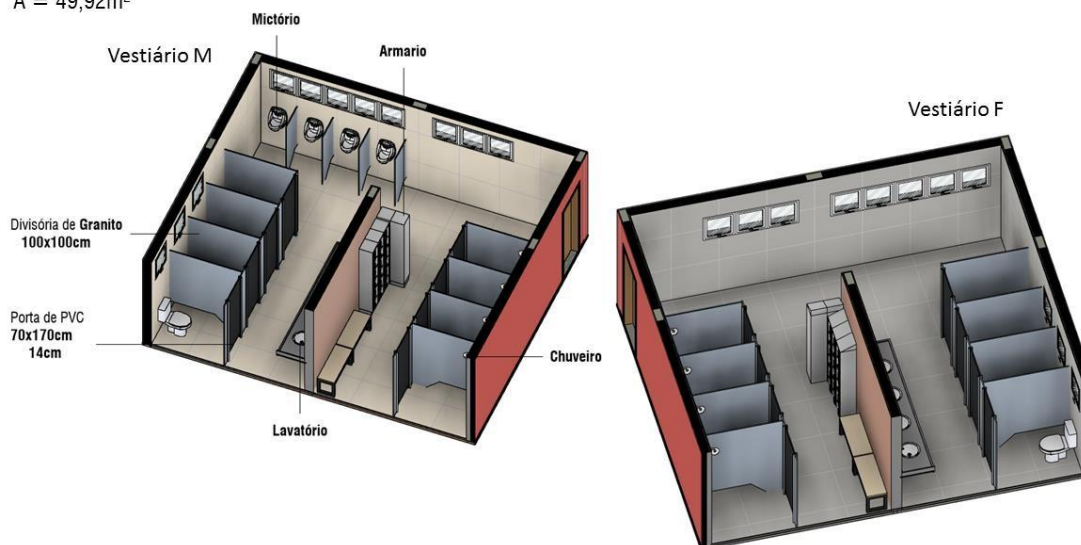
A Figura 27 apresenta os vestiários masculino e feminino destinados aos funcionários da instituição, posicionados nas extremidades do pavimento superior.

Os ambientes foram projetados com sanitários, chuveiros, lavatórios, armários individuais e ventilação adequada, atendendo às necessidades básicas de higiene e troca de vestimentas da equipe. As divisórias e organização interna garantem privacidade e funcionalidade.

A presença dos vestiários no bloco administrativo assegura que os funcionários realizem suas trocas e higienização sem necessidade de circulação pelas áreas destinadas aos residentes, contribuindo para a organização, biossegurança e conforto geral da instituição.

Prédio Administrativo

A = 49,92m²



FONTE: Própria

Figura 27: Detalhe da ilustrando dos ambientes dos vestiários masculinos e femininos.

Fechamento Conceitual do Bloco Administrativo

O Prédio Administrativo foi concebido com o objetivo de concentrar todas as atividades operacionais, burocráticas e de apoio em um espaço independente dos blocos residencial e sociocoletivo. Essa estratégia projetual evita interferências na rotina dos idosos, reduz estresse ambiental, minimiza circulação desnecessária e contribui para uma gestão organizada e eficiente da Instituição de Longa Permanência para Idosos.

5.3 Conceito 2: Aplicação do BIM no Projeto da ILPI

A metodologia Building Information Modeling (BIM) foi central no desenvolvimento do projeto da ILPI, conforme evidenciado no TG I e nas imagens fornecidas. A utilização do BIM permitiu o desenvolvimento do projeto, fundamental para a complexidade de uma edificação que exige atenção a múltiplos detalhes funcionais, normativos e de acessibilidade para o público idoso. A seguir, detalha-se como o BIM foi aplicado e os benefícios percebidos neste estudo de caso:

5.3.1 Modelagem e Visualização 3D

A criação de um modelo 3D inteligente da ILPI foi o ponto de partida da aplicação do BIM. Diferente de desenhos 2D, o modelo BIM permitiu uma visualização completa e imersiva do projeto, facilitando a compreensão espacial e a identificação de potenciais problemas de layout e circulação. Para uma ILPI, a visualização 3D é crucial para garantir que os espaços sejam intuitivos e seguros para idosos com diferentes níveis de mobilidade. As imagens do projeto demonstram a riqueza de detalhes do modelo, desde a disposição dos cômodos até os elementos construtivos e de acabamento, como barras de apoio em banheiros e especificações de materiais. Essa capacidade de visualização antecipada minimiza a necessidade de alterações durante a fase de construção, reduzindo custos e prazos.

5.3.2 Coordenação e Detecção de Interferências

Um dos maiores benefícios do BIM neste projeto foi a capacidade de coordenar as diversas disciplinas envolvidas (arquitetura, estrutura, instalações) e detectar interferências antes da execução da obra. Em um projeto de ILPI, onde sistemas complexos como hidráulica, elétrica e climatização precisam coexistir com requisitos rigorosos de acessibilidade, a detecção de colisões é vital. O BIM permitiu identificar e resolver conflitos entre tubulações, fiações e elementos estruturais, evitando retrabalhos caros e atrasos no canteiro de obras. A integração das informações de todas as disciplinas em um único modelo federado assegurou que o projeto fosse compatível e otimizado (SUCCAR, 2010).

5.3.3 Otimização de Quantitativos e Orçamento (BIM 5D)

Embora o TG I não detalhe explicitamente a aplicação do BIM 5D, a metodologia BIM, por sua natureza, permite a extração automática de quantitativos precisos diretamente do modelo. Isso é fundamental para a elaboração de orçamentos mais acurados e para o controle financeiro do projeto. Em uma ILPI, onde o planejamento financeiro é crucial para a viabilidade do empreendimento, a capacidade de obter estimativas de custos em tempo real, com base nas alterações do projeto, é um diferencial significativo. A precisão nos quantitativos de materiais e serviços contribui para a redução de desperdícios e para uma gestão mais eficiente dos recursos (KASSEM, 2013).

5.3.4 Conformidade com Normativas e Acessibilidade

A aplicação do BIM facilitou a verificação da conformidade do projeto com as rigorosas normativas para ILPIs, como a RDC 502/2021 da ANVISA e a NBR 9050 (Acessibilidade). O

modelo BIM pode ser configurado para incluir regras e parâmetros que alertam sobre não-conformidades, como larguras mínimas de corredores, dimensões de banheiros acessíveis, inclinação de rampas e posicionamento de barras de apoio. As imagens fornecidas, como o detalhe do banheiro acessível (Slide 18), demonstram a aplicação dessas normas no projeto. Essa capacidade de verificação automatizada reduz o risco de erros e garante que a ILPI atenda a todos os requisitos legais e de funcionalidade para os idosos (*NBR 9050, 2020*).

5.3.5 Planejamento e Gestão do Canteiro de Obras (BIM 4D)

A importância do planejamento e a imagem do canteiro de obras sugere uma organização. Embora não detalhado, o BIM 4D (integração do modelo 3D com o cronograma) poderia ser aplicado para simular a sequência construtiva, otimizar a logística do canteiro de obras e prever possíveis gargalos. Para um projeto de ILPI, onde a segurança e a minimização de transtornos durante a construção são importantes, o planejamento detalhado proporcionado pelo BIM 4D seria um grande benefício, contribuindo para a eficiência e a segurança da obra (*SOUZA, 2017*). Em suma, a aplicação do BIM no projeto da ILPI demonstrou ser uma ferramenta poderosa para otimizar o processo de projeto e construção, garantindo a conformidade com as normativas, a funcionalidade e a segurança para os idosos. Os benefícios percebidos reforçam a importância da metodologia para empreendimentos complexos e com requisitos específicos.

5.4 Conclusão do Capítulo

O Capítulo 5 apresentou um estudo de caso prático da aplicação da metodologia Building Information Modeling (BIM) no projeto de uma Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI), utilizando como base o Trabalho de Graduação e as imagens do projeto. A análise detalhada demonstrou como o BIM foi fundamental para a concepção e o desenvolvimento de uma edificação que atende às complexas demandas de um público idoso, com foco em acessibilidade, segurança e funcionalidade.

Foi evidenciado que a modelagem e visualização 3D proporcionadas pelo BIM permitiram uma compreensão aprofundada do projeto, facilitando a identificação de soluções otimizadas e a comunicação entre as partes interessadas. A capacidade de coordenação e detecção de interferências do BIM se mostrou crucial para evitar retrabalhos e garantir a compatibilidade entre as diversas disciplinas, um aspecto de suma importância em projetos com múltiplos sistemas e requisitos específicos. Embora não detalhado, o potencial do BIM para otimização de quantitativos e orçamento (BIM 5D) foi ressaltado como um benefício inerente à metodologia, contribuindo para a viabilidade financeira do empreendimento.

Além disso, a aplicação do BIM facilitou a verificação da conformidade do projeto com as rigorosas normativas para ILPIs, como a RDC 502/2021 da ANVISA e a NBR 9050 de Acessibilidade, garantindo que a edificação seja segura e funcional para os idosos. O planejamento e a gestão do canteiro de obras (BIM 4D), embora não explicitamente detalhados, foram apontados como áreas onde o BIM poderia agregar valor significativo, otimizando a logística e a segurança da construção.

Em síntese, o estudo de caso reforça a tese de que o BIM é uma ferramenta indispensável para projetos de ILPIs, pois permite uma abordagem integrada, colaborativa e eficiente, resultando em edificações de alta qualidade, seguras e adaptadas às necessidades de seus usuários. A experiência do TG serve como um exemplo concreto de como a metodologia BIM pode ser aplicada com sucesso para superar os desafios e maximizar os benefícios em empreendimentos complexos da construção civil.

Referências

Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, 2020.

ABRAMO, P. *A cidade da informalidade: o desafio das cidades brasileiras*. Rio de Janeiro: FAPERJ/UFRJ, 2009.

ARAYICI, Y. et al. BIM for construction project management: a case study. *Procedia Engineering*, v. 85, p. 1-10, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, 2020.

AZHAR, S. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. *Leadership and Management in Engineering*, v. 11, n. 3, p. 241-252, 2011.

BARISON, M. B.; SILVA, V. G. *BIM e a Sustentabilidade na Construção Civil*. EDUFSCar, 2019.

BEVAN, R. *BIM Maturity Levels*. NBS, 2013.

KASSEM, M.; DAWOOD, N. *BIM for Facilities Management: A Review and a Case Study*. In: CIB W78 Conference, 2013

BOCK, T. Robotics and Automation in Construction. *Automation in Construction*, v. 18, n. 3, p. 329-335, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 283, de 26 de setembro de 2005*. Dispõe sobre o Regulamento Técnico que define normas de funcionamento para as Instituições de Longa Permanência para Idosos. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 502, de 27 de maio de 2021*. Dispõe sobre o funcionamento de Instituição de Longa Permanência para Idosos. Diário Oficial da União, Brasília, 2021.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. *Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020*. Estabelece a utilização do Building Information Modeling (BIM) na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal. Diário Oficial da União, Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. *Estratégia BIM BR*. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/component/content/article/101-secretaria-de-desenvolvimento-e-competitividade-industrial-sdci/3716-estrategia-bim-br>. Acesso em: 1 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. *Estratégia BIM BR*. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/component/content/article/101-secretaria-de-desenvolvimento-e-competitividade-industrial-sdci/3716-estrategia-bim-br>. Acesso em: 1 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs)*. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/i/idoso/instituicoes-de-longa-permanencia-para-idosos-ilpis>. Acesso em: 1 set. 2025.

BUILDINGSMART INTERNATIONAL. *About BIM*. Disponível em: <https://www.buildingsmart.org/about/bim/>. Acesso em: 1 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. *Estratégia BIM BR*. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/component/content/article/101-secretaria-de-desenvolvimento-e-competitividade-industrial-sdci/3716-estrategia-bim-br>.

de-desenvolvimento-e-competitividade-industrial-sdci/3716-estrategia-bim-br. Acesso em: 1 set. 2025.

CHEN, J. C. H.; WANG, J. C. H. Artificial Intelligence in Construction: A Review. *Automation in Construction*, v. 93, p. 1-13, 2018.

CIRCULAR ECONOMY IN THE BUILT ENVIRONMENT. *Ellen MacArthur Foundation*. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/circular-economy-built-environment>. Acesso em: 1 set. 2025.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. 2. ed. John Wiley & Sons, 2011.

FREITAS, M. C. D. *BIM e a Indústria da Construção Civil: Uma Análise da Adoção no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

GHAFFARIANHOSSEINI, A. et al. The Business Value of BIM for Facility Management. *Journal of Facilities Management*, v. 12, n. 3, p. 226-241, 2014.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. Atlas, 2002.

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. 2. ed. John Wiley & Sons, 2011.

KASSEM, M.; DAWOOD, N. *BIM for Facilities Management: A Review and a Case Study*. In: CIB W78 Conference, 2013.

KRYGIEL, E.; NIES, B. *Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling*. John Wiley & Sons, 2008.

NATIONAL INSTITUTE ON AGING. *Aging in Place: Growing Older at Home*. Disponível em: <https://www.nia.nih.gov/health/aging-place-growing-older-home>. Acesso em: 1 set. 2025.

SUCCAR, B. *The BIM Framework*. Disponível em: <https://www.bimframework.com/>. Acesso em: 1 set. 2025.

SINDUSCON-SP. *A Indústria da Construção Civil no Brasil*. Disponível em: <https://www.sindusconsp.com.br/>. Acesso em: 1 set. 2025.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). *Desafios e Perspectivas da Construção Civil no Brasil*. Disponível em: <https://cbic.org.br/>. Acesso em: 1 set. 2025.

SMITH, R. E. Prefabrication and Modularization: Increasing Productivity in the Construction Industry. *Construction Research Congress*, 2014.

SOUZA, L. C. L. *BIM: Conceitos e Aplicações*. Érica, 2017.

KRYGIEL, E.; NIES, B. *Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling*. John Wiley & Sons, 2008.

SOUZA, L. C. L. *BIM: Conceitos e Aplicações*. Érica, 2017.

FREITAS, M. C. D. *BIM e a Indústria da Construção Civil: Uma Análise da Adoção no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

SOUZA, L. C. L. *BIM: Conceitos e Aplicações*. Érica, 2017.

SUCCAR, B. Building Information Modelling Maturity Levels. *Construction Innovation*, v. 10, n. 4, p. 371-382, 2010.

SUCCAR, B.; SHERMAN, R. *The BIM Maturity Model*. Disponível em: <https://www.bimthinkspace.com/2009/08/bim-maturity-model.html>. Acesso em: 1 set. 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). *Global Status Report for Buildings and Construction*. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC)*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9038-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 1 set. 2025.

WORLD GREEN BUILDING COUNCIL. *Bringing Embodied Carbon Upfront*. 2019.
SUCCAR, B.; SHERMAN, R. *The BIM Maturity Model*. Disponível em: <https://www.bimthinkspace.com/2009/08/bim-maturity-model.html>. Acesso em: 1 set. 2025.