



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

CAMILE FEDERICCI TREVISAN DE LIMA

**MANUAL PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES
HIDROSSANITÁRIAS E ELÉTRICAS EM BIM PARA HABITAÇÕES DE
INTERESSE SOCIAL**

**PALMAS
2025**

CAMILE FEDERICCI TREVISAN DE LIMA

**MANUAL PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES
HIDROSSANITÁRIAS E ELÉTRICAS EM BIM PARA HABITAÇÕES DE
INTERESSE SOCIAL**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel no Curso
Superior de Engenheiro Civil do Instituto
Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Elen Oliveira Vianna
Coorientador: Prof. Gustavo Nepomuceno
de Araújo

**PALMAS
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

L732m Lima, Camile Federicci Trevisan de
Manual para Elaboração de Projetos de Instalações
Hidrossanitárias e Elétricas em BIM para Habitações de Interesse
Social / Camile Federicci Trevisan de Lima. – Palmas, TO, 2025.
115 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2025.

Orientadora: Dra. Elen Oliveira Vianna
Coorientadora: Esp. Gustavo Nepomuceno de Araújo

1. Manual técnico BIM. 2. Instalações prediais. 3. Habitação de
interesse social. I. Vianna, Elen Oliveira. II. Araújo, Gustavo
Nepomuceno de. III. Título.

CDD 624

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).**

FOLHA DE APROVAÇÃO

CAMILE FEDERICCI TREVISAN DE LIMA

MANUAL PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E ELÉTRICAS EM BIM PARA HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel no Curso
Superior de Engenheiro Civil do Instituto
Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Aprovado em: 02/07/2025

BANCA AVALIADORA

Documento assinado digitalmente
 **ELEN OLIVEIRA VIANNA**
Data: 20/08/2025 17:25:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^{fa}. Dr^a. Elen Oliveira Vianna
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **GUSTAVO NEPOMUCENO ARAUJO**
Data: 20/08/2025 17:36:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Gustavo Nepomuceno de Araújo
Coorientador

Documento assinado digitalmente
 **GILSON MARAFIGA PEDROSO**
Data: 21/08/2025 16:11:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gilson Marafiga Pedroso
Avaliador 1

Documento assinado digitalmente
 **PAULO ROBERTO DE OLIVEIRA JUNIOR**
Data: 20/08/2025 19:31:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Paulo Roberto de Oliveira Junior
Avaliador 2

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, a Deus, por todas as bênçãos e desafios que me trouxeram até aqui, fortalecendo-me a cada passo e permitindo que eu chegasse ao fim da graduação.

Agradeço, especialmente, à minha família. Ao meu pai, que, mesmo com a distância e as dificuldades, sempre me apoiou com orgulho e carinho. Às minhas irmãs, Caroline e Emily, e, em especial, à minha mãe, que esteve presente em todos os momentos, mesmo de longe, me apoiando, aconselhando nos dias mais difíceis e me incentivando durante toda a caminhada acadêmica e na elaboração deste trabalho.

À minha orientadora, Dra. Elen Oliveira Vianna, sou profundamente grata por toda a orientação, apoio e pelas contribuições valiosas ao longo do desenvolvimento deste projeto.

Ao professor Gustavo Nepomuceno de Araújo, que me apresentou a ideia inicial deste trabalho e, mesmo com uma agenda cheia, aceitou ser meu coorientador, contribuindo significativamente com sua experiência e conhecimento.

Agradeço também ao Robert e à Débora, que, mesmo distantes, estiveram presentes de muitas formas e me apoiaram em diversos momentos importantes dessa trajetória.

E, por fim, aos meus colegas e amigos de Palmas, que tornaram essa caminhada mais leve e especial, em especial à Gaby, Jhenifer e Raquel, com quem compartilhei tantos desafios, conquistas e aprendizados ao longo da graduação.

RESUMO

A utilização de tecnologias baseadas no *Building Information Modeling* (BIM) tem se destacado como estratégia eficaz para a organização de processos projetuais, sobretudo em contextos que demandam maior eficiência, como as Habitações de Interesse Social (HIS). Este trabalho tem como objetivo propor um manual técnico para a elaboração de projetos de instalações prediais utilizando a plataforma Autodesk Revit, com ênfase nos sistemas hidráulico, sanitário e elétrico. Inicialmente, foi conduzida uma revisão bibliográfica sobre a aplicação do BIM em empreendimentos habitacionais e sobre a relevância dos manuais técnicos na padronização de processos. A partir desse embasamento, desenvolveu-se um roteiro em formato de checklist, estruturado de acordo com as normas técnicas brasileiras e validado por meio da aplicação prática em uma planta arquitetônica representativa. O material elaborado orienta, passo a passo, a modelagem dos sistemas prediais, com instruções específicas para o uso de ferramentas, definição de parâmetros e organização das representações gráficas. Os resultados demonstram que o manual contribui para a clareza na concepção dos projetos, a padronização das etapas e a redução de inconsistências entre disciplinas, promovendo maior assertividade nas entregas. A sistematização das orientações e a integração de recursos visuais extraídos do próprio modelo digital reforçam o caráter didático e replicável da proposta, tornando-a aplicável tanto em ambientes acadêmicos quanto profissionais. A adoção de diretrizes estruturadas, como as propostas neste trabalho, revela-se um caminho viável para qualificar a prática projetual em BIM, ampliando seu alcance em empreendimentos de interesse social.

Palavras-chave: BIM. Instalações prediais. Habitação social. Padronização. Manual técnico.

ABSTRACT

The use of technologies based on Building Information Modeling (BIM) has emerged as an effective strategy for organizing design processes, especially in contexts that require greater efficiency, such as Social Housing (HS). This study aims to propose a technical manual for the development of building services projects using the Autodesk Revit platform, with an emphasis on plumbing, sanitary, and electrical systems. Initially, a literature review was conducted on the application of BIM in housing developments and the relevance of technical manuals in process standardization. Based on this foundation, a checklist-based guide was developed, structured according to Brazilian technical standards and validated through practical application in a representative architectural plan. The material provides step-by-step instructions for modeling building systems, with specific guidance on tool usage, parameter definition, and the organization of graphical representations. The results show that the manual contributes to project clarity, process standardization, and the reduction of inconsistencies between disciplines, promoting greater accuracy in project delivery. The systematization of instructions and integration of visual resources extracted from the BIM model reinforce the didactic and replicable nature of the guide, making it applicable in both academic and professional settings. The adoption of structured guidelines, as proposed in this study, proves to be a viable approach to improving BIM design practices, expanding its reach in social housing projects.

Keywords: BIM. Building services. Social housing. Standardization. Technical manual.

LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÔNIMOS E SIGLAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AsBEA – Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIM – Building Information Modeling

CAD – Computer Aided Design

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

DR – Dispositivo Diferencial Residual

DPS – Dispositivo de Proteção contra Surtos

FJP - Fundação João Pinheiro

HIS – Habitação de Interesse Social

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFTO – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins

ISO – International Organization for Standardization

MCID – Ministério das Cidades

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MEP – Mechanical, Electrical and Plumbing

NBR – Norma Brasileira

NBIMS-US – National BIM Standard – United States

NIB – Nova Indústria Brasil

PMBOK – Project Management Body of Knowledge

PMI – Project Management Institute

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

Revit – Autodesk Revit

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Habitações Minha Casa, Minha Vida.....	16
Figura 2 – Quantitativo de residências consideradas inadequadas no Brasil.....	18
Figura 3 – Aplicação do BIM em projeto real.....	20
Figura 4 – Integração entre projetos.....	25
Figura 5 – Comparação entre projetos desenvolvidos em CAD e em BIM.....	29
Figura 6 – Planta Baixa de referência.....	40
Figura 7 – Vínculos do Revit.....	45
Figura 8 – Referência para vistas/cortes em Instalações Hidráulicas.....	47
Figura 9 – Referência para Vista 3D de Instalações Hidráulicas.....	48
Figura 10 – Referência para chamada de detalhe de Instalações Sanitárias.....	49
Figura 11 – Referência de Vista 3D do Projeto Elétrico.....	51
Figura 12 – Vista 3D do projeto de Instalações Hidráulicas.....	53
Figura 13 – Vista 3D do projeto de Instalações Sanitárias.....	54
Figura 14 – Vista 3D do projeto de Instalações Elétricas.....	54
Figura 15 – Processo de verificação de interferências no Revit.....	55
Figura 16 – Banheiro com todas as instalações compatibilizadas.....	56
Figura 17 – Lavanderia com todas as instalações compatibilizadas.....	57
Figura 18 – Cozinha com todas as instalações compatibilizadas.....	57
Figura 19 – Capa do manual técnico desenvolvido.....	59
Figura 20 – Quantitativo de Tubos do projeto de Instalações Sanitárias.....	59
Figura 21 – Timeline de Roteiros desenvolvidos nos últimos 10 anos.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos acadêmicos sobre BIM do IFTO Palmas.....	31
---	----

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
1.1.	PROBLEMA DE PESQUISA.....	13
1.2.	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3.	OBJETIVOS.....	15
1.3.1.	Objetivo Geral.....	15
1.3.2.	Objetivos Específicos.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1.	Panorama das Habitações de Interesse Social.....	16
2.2.	O impacto do BIM na Construção Civil.....	19
2.3.	Benefícios e Desafios da Implementação do BIM.....	22
2.3.1.	Benefícios do BIM no mercado da Construção Civil.....	23
2.3.2.	Desafios da implementação do BIM.....	27
2.4.	Influência das instalações prediais na eficiência e durabilidade das edificações.....	29
2.5.	A Relevância de Roteiros e Manuais no Processo de Transição.....	31
2.6.	Estado da Arte dos Manuais para Gestão de Projetos de Engenharia.....	33
2.6.1.	Iniciativas Nacionais na Estruturação de Manuais Técnicos.....	33
2.6.2.	Iniciativas Internacionais na Estruturação de Manuais Técnicos.....	35
2.6.3.	Contribuições Acadêmicas para a Estruturação de Manuais Técnicos em BIM.....	37
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	40
3.1.	Caracterização da pesquisa.....	40
3.2.	Recursos Técnicos e Operacionais.....	41
3.3.	Modelo Arquitetônico de Referência.....	42
3.4.	Elaboração do Manual de projetos.....	43
3.4.1.	Estrutura Geral do Manual.....	43
3.4.2.	Projeto de instalações hidráulicas.....	45
3.4.3.	Projeto de instalações sanitárias.....	48
3.4.4.	Projeto de instalações elétricas.....	49
3.4.5.	Formatação e Apresentação do Conteúdo.....	51
3.4.6.	Aplicação Prática do Manual.....	52
3.6.	Verificação de Compatibilização.....	55

4.	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	58
5.	CONCLUSÃO.....	61
	REFERÊNCIAS.....	64
	APÊNDICE A – Manual para elaboração de projetos de instalações hidrossanitárias e elétricas em BIM para Habitações de Interesse Social.....	71
	APÊNDICE B – Projetos de instalações elaborados com o manual...	111

1 INTRODUÇÃO

O déficit habitacional pode ser citado como um dos principais desafios enfrentados pelo Brasil, impactando diretamente a qualidade de vida da população em situação de vulnerabilidade social. De acordo com a Fundação João Pinheiro (2022), o país registra um déficit de aproximadamente 6,2 milhões de moradias, afetando 8,3% dos domicílios ocupados. A carência habitacional é ainda mais grave nas regiões Norte e Nordeste, onde prevalecem moradias improvisadas e construções precárias, evidenciando a necessidade urgente de políticas públicas eficazes e de novas abordagens para a produção habitacional.

As Habitações de Interesse Social (HIS), embora constituam uma resposta importante ao déficit habitacional, enfrentam sérias deficiências técnicas, resultantes de restrições orçamentárias e prazos reduzidos de execução. Segundo Stuckert e Sobrinho Júnior (2016), "a queda do desempenho estrutural e de habitabilidade" dessas moradias decorre de falhas de projeto e execução, utilização de materiais de baixa qualidade, mão de obra desqualificada e ausência de planejamento adequado. Esses fatores contribuem para o surgimento de manifestações patológicas, como infiltrações, fissuras e falhas nos sistemas prediais, comprometendo a durabilidade das edificações.

Programas habitacionais como o Minha Casa Minha Vida (Lei nº 11.977/2009) e o Casa Verde e Amarela (Lei nº 14.118/2021) foram criados com o objetivo de reduzir o déficit habitacional, ampliando o acesso à moradia para famílias de baixa renda. No entanto, estudos como o de Leal (2021) apontam que muitas das unidades habitacionais produzidas por essas iniciativas apresentam patologias recorrentes, que comprometem o desempenho funcional das edificações e podem levar à deterioração precoce. Esse cenário revela que, embora os resultados em termos de volume de produção sejam relevantes, ainda há obstáculos importantes no que diz respeito à qualidade construtiva das habitações entregues.

O Building Information Modeling (BIM) tem se consolidado como uma transformação tecnológica e metodológica capaz de alterar significativamente o setor da construção civil. Essa abordagem reúne políticas, processos e tecnologias que, de forma integrada, estruturam a gestão dos projetos e de seus dados ao longo de todo o ciclo de vida das edificações (DURANTE, 2015). A adoção dessa metodologia

favorece a centralização das informações, aprimora a coordenação entre disciplinas e contribui para a melhoria da qualidade e da eficiência dos empreendimentos.

A utilização do BIM tem se mostrado uma estratégia eficaz para o desenvolvimento de projetos de Habitações de Interesse Social, permitindo a integração de diferentes tipos de informação aos modelos digitais e favorecendo a organização, visualização e controle dos requisitos de projeto (BALDAUF, 2013). Essa abordagem integrada entre disciplinas reduz falhas de projeto e promove ganhos de eficiência, qualidade e durabilidade nas edificações.

Para a plena adoção do BIM no setor da construção civil, são necessárias transformações profundas na cultura organizacional e nos métodos de trabalho. Como afirmam Pereira e Amorim (2016), a introdução de novas tecnologias, por si só, é insuficiente; é indispensável reestruturar processos de projeto e intensificar a colaboração entre as equipes. A integração eficaz das informações e o fortalecimento da cooperação entre os profissionais são fundamentais para aprimorar a qualidade, produtividade e gestão ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos.

A adoção de plataformas digitais no desenvolvimento de projetos exige a definição clara de atividades, responsabilidades e entregas. Como destaca a CBIC (2017), a interoperabilidade entre sistemas e profissionais depende da padronização dos fluxos de informação e da formalização de processos colaborativos, os quais devem ser consolidados desde as fases iniciais de projeto. Nesse cenário, os manuais técnicos e as diretrizes operacionais tornam-se instrumentos estratégicos para orientar a prática profissional.

O desenvolvimento e adoção de manuais técnicos que padronizem procedimentos de projeto configura-se como uma estratégia fundamental para consolidar boas práticas, reduzir inconsistências e aprimorar a qualidade dos empreendimentos. Conforme apontado por Pereira e Amorim (2016), a definição clara de fluxos de trabalho, atividades e responsabilidades é indispensável para assegurar a integração das informações em ambientes digitais colaborativos. Dessa forma, a produção de materiais de apoio, como diretrizes operacionais, torna-se essencial para orientar projetistas na utilização adequada das plataformas de modelagem, garantindo o atendimento consistente aos requisitos técnicos e gerenciais estabelecidos.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo propor diretrizes para a elaboração de projetos de instalações prediais em BIM voltados a Habitações de

Interesse Social, bem como desenvolver um manual técnico que auxilie projetistas na aplicação dessa metodologia. Para tanto, serão identificadas, na bibliografia, as melhores práticas e processos relacionados à elaboração de projetos de instalações, complementadas pela realização de um estudo aplicado que demonstre a gestão de projetos de engenharia utilizando a abordagem proposta.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O desenvolvimento de projetos de instalações prediais voltados a Habitações de Interesse Social enfrenta diversos desafios técnicos e organizacionais. As limitações orçamentárias, os prazos reduzidos e a busca constante por soluções de baixo custo impactam negativamente a qualidade dos projetos, comprometendo a eficiência das edificações e dificultando a integração entre as diversas disciplinas envolvidas no processo construtivo. Segundo o Banco Interamericano de Desenvolvimento (2021), a ausência de orientação técnica adequada e a informalidade na produção habitacional contribuem para a baixa qualidade dos projetos, o que pode resultar em construções precárias, insalubres ou inadequadas para atender às necessidades das famílias beneficiadas.

Além dos fatores econômicos, a ocorrência de manifestações patológicas em habitações de interesse social evidencia deficiências nas fases de projeto e execução. Leal (2021) ressalta que a solução desses problemas deve ser buscada prioritariamente nas etapas iniciais do processo construtivo, sendo fundamental contar com profissionais qualificados, como engenheiros e mestres de obra, para garantir a qualidade das edificações. A ausência de processos organizados e de diretrizes específicas para o desenvolvimento de projetos de instalações prediais contribui para a baixa qualidade das construções destinadas à população de baixa renda.

A necessidade de integração de informações e de melhoria na gestão dos projetos tem impulsionado o uso de plataformas digitais no setor da construção civil. A modelagem da informação para construção (BIM) configura-se como uma abordagem capaz de promover a compatibilização entre disciplinas, a redução de conflitos em obra e a otimização de recursos, desde que associada à adoção de procedimentos claros e bem estruturados (GONÇALVES, 2016).

Apesar dos avanços na disseminação do BIM, ainda são escassos os materiais de apoio que orientem de maneira prática o desenvolvimento de projetos de instalações prediais, especialmente no contexto das Habitações de Interesse Social. Essa lacuna compromete a eficiência dos processos e evidencia a necessidade de propostas que sistematizem e orientem o trabalho dos projetistas.

Diante dessa realidade, formula-se a seguinte questão de pesquisa:

Quais diretrizes devem compor um manual técnico baseado em BIM para contribuir com a qualidade e eficiência de projetos de instalações prediais em Habitações de Interesse Social?

1.2 JUSTIFICATIVA

Ter visão estratégica é um importante fator que impulsiona a transformação do negócio e garante a sua sobrevivência no mercado (FRANCO, 2005). No setor da construção civil, onde a complexidade dos projetos e a competitividade aumentam continuamente, a falta de uma gestão estruturada pode comprometer seriamente a sustentabilidade das organizações. Essa necessidade é ainda mais evidente na produção de Habitações de Interesse Social, um segmento caracterizado por restrições orçamentárias, prazos reduzidos e exigências rigorosas de eficiência e qualidade. Dessa forma, adotar abordagens que favoreçam a organização interna dos processos torna-se indispensável para a melhoria dos resultados.

Com a transição do CAD para o BIM, muitos profissionais enfrentam dificuldades de adaptação devido à mudança significativa na metodologia de desenvolvimento de projetos. Segundo Durante (2013), o uso do BIM exige uma abordagem colaborativa, em que equipes de diferentes disciplinas trabalham de forma integrada, possibilitando que a resolução de problemas atenda às necessidades de todos os envolvidos. No contexto das Habitações de Interesse Social, a integração entre disciplinas é ainda mais crítica, considerando as limitações de recursos e a necessidade de soluções técnicas que garantam a durabilidade e o desempenho das edificações. Nesse cenário, a padronização de processos por meio da elaboração de metodologias técnicas contribui para o aumento da eficiência, minimizando falhas e promovendo melhores resultados construtivos.

A adoção de manuais e roteiros auxiliares torna-se fundamental para garantir a eficiência na gestão de projetos em ambientes colaborativos como os proporcionados pelo BIM. No caso das Habitações de Interesse Social, esses materiais de apoio são especialmente relevantes, pois oferecem orientações claras que ajudam a padronizar os procedimentos de projeto, minimizar conflitos entre disciplinas e assegurar que as soluções propostas estejam alinhadas às necessidades específicas desse tipo de empreendimento. Além disso, promovem a otimização de prazos, custos e qualidade final das entregas, contribuindo para uma estrutura organizacional mais eficiente e para o fortalecimento da competitividade e capacidade de adaptação das organizações frente às constantes mudanças tecnológicas e operacionais do setor da construção civil.

Mesmo com o uso do BIM, ainda há falhas recorrentes na etapa de projeto, especialmente em Habitações de Interesse Social. Junior (2018) aponta que muitas patologias construtivas decorrem de erros na concepção e execução de sistemas, como os hidráulicos e sanitários, reforçando a importância da integração e do cuidado técnico desde o início.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Propor um manual técnico para a elaboração de projetos de instalações hidrossanitárias e elétricas em BIM para habitações de interesse social.

1.3.2 Objetivos Específicos

Levantar, na literatura técnica e científica, as melhores práticas e processos relacionados à elaboração de projetos de instalações prediais em BIM.

Desenvolver um manual técnico voltado à sistematização dos procedimentos para elaboração de projetos de instalações prediais em BIM aplicados a Habitações de Interesse Social.

Aplicar e analisar o manual de projetos de instalações prediais utilizando as diretrizes propostas por meio de um estudo de caso.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Panorama das Habitações de Interesse Social

O direito à moradia foi incorporado à Constituição Federal como um dos direitos sociais fundamentais por meio da Emenda Constitucional nº 26, de 2000, passando a constar no artigo 6º ao lado de garantias como saúde, educação e trabalho. Essa inclusão representou um avanço no reconhecimento da moradia digna como elemento fundamental para o bem-estar da população e para a promoção da justiça social. No contexto das políticas públicas habitacionais, esse direito estabelece o dever do Estado de promover condições que assegurem o acesso à habitação adequada, especialmente para as populações em situação de vulnerabilidade econômica.

Embora a moradia tenha sido reconhecida como um direito fundamental pela Constituição Federal, o Brasil ainda enfrenta significativos desafios habitacionais. Com o agravamento do déficit habitacional urbano nas últimas décadas, o Estado brasileiro passou a investir em políticas públicas voltadas à ampliação do acesso à moradia. A criação do Programa Minha Casa, Minha Vida, por meio da Lei nº 11.977/2009, marcou um dos principais esforços federais nesse sentido, incentivando a produção, aquisição e requalificação de unidades habitacionais para a população de baixa renda. A Figura 1 mostra algumas das muitas residências construídas através desse programa.

Figura 1 - Habitações Minha Casa, Minha Vida



Fonte: (BRASIL, 2020)

Na coletânea denominada “Habitação de interesse social no Brasil”, desenvolvida por um conjunto de pesquisadores em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), profissionais especializados demonstram um panorama da situação das HIS no Brasil no ano de 2020. Os autores se basearam em uma metodologia da Fundação João Pinheiro (FJP), juntamente aos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD-IBGE), que determina que o déficit habitacional no Brasil pode ser separado em dois componentes: quantitativo e qualitativo. Em relação aos termos quantitativos, no ano de 2022 cerca de 6,3 milhões de unidades residenciais somavam o déficit habitacional, totalizando aproximadamente 8,3% das habitações ocupadas do país (FJP, 2024).

Com relação aos termos qualitativos, ou inadequação domiciliar, estes se referem a moradias que, segundo os autores, “não proporcionam condições desejáveis de habitação” (BID, 2020). Esses domicílios são considerados inadequados de acordo com os seguintes critérios: Inadequação fundiária; carência de infraestrutura; ausência de banheiro de uso exclusivo; cobertura inadequada; e adensamento excessivo dos domicílios próprios.

Ao observar os resultados da pesquisa em questão demonstrados na Figura 2, é possível notar que a maior parte das residências analisadas foi caracterizada por carência de infraestrutura, totalizando mais de 9,6 milhões de domicílios nessa condição. Esse dado evidencia a insuficiência de serviços básicos como abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo, além de refletir possíveis deficiências nos sistemas internos das edificações, como as instalações prediais. Tais indicadores reforçam a complexidade do déficit habitacional qualitativo no Brasil e revelam a necessidade de intervenções integradas que não se limitem à produção de novas unidades, mas que também considerem a qualificação do estoque habitacional existente.

Figura 2 – Quantitativo de residências consideradas inadequadas no Brasil

CRITÉRIOS	QUANTIDADE
INADEQUAÇÃO FUNDIÁRIA	1.867.647
DOMICÍLIO SEM BANHEIRO	191.322
CARÊNCIA DE INFRAESTRUTURA	9.692.097
ADENSAMENTO EXCESSIVO	1.020.675
COBERTURA INADEQUADA	830.720

Fonte: Adaptado de FJP (2015)

A carência de infraestrutura externa frequentemente se soma a deficiências nos elementos técnicos internos das edificações, refletindo a baixa qualidade de muitos projetos voltados à habitação social. Em empreendimentos desse tipo, é comum que as etapas de planejamento e projeto sejam executadas de forma acelerada, com foco na entrega em larga escala, o que muitas vezes compromete o desenvolvimento adequado de disciplinas fundamentais, como as instalações prediais. A ausência de coordenação entre as áreas técnicas e a falta de padronização nos processos de projeto contribuem para a ocorrência de falhas funcionais, que afetam diretamente o desempenho, a durabilidade e a habitabilidade das unidades.

A qualidade das habitações de interesse social vai além da solidez construtiva e do número de unidades entregues, envolvendo também a capacidade dos projetos atenderem às necessidades reais e dinâmicas das famílias. Segundo Logsdon e Fabricio (2020), é essencial que a moradia proporcione condições adequadas para o desenvolvimento das atividades domésticas e ofereça flexibilidade para se adaptar a mudanças na composição familiar ao longo do tempo. Ao permitir diferentes formas de ocupação e reconfiguração dos espaços, os projetos habitacionais tornam-se mais duráveis, acolhedores e adequados à diversidade de seus usuários, contribuindo para a satisfação dos moradores e a preservação da qualidade da edificação.

A realidade das habitações de interesse social evidencia que os desafios habitacionais no Brasil não se limitam ao número de moradias entregues, mas

abrangem também a qualidade técnica e funcional das unidades produzidas. Nesse cenário, torna-se urgente adotar estratégias que promovam maior eficiência nos processos de projeto e execução, assegurando o desempenho das edificações ao longo do tempo. Entre as alternativas disponíveis, destaca-se a incorporação de tecnologias que favoreçam a integração das disciplinas e a padronização das etapas de desenvolvimento.

2.2 O impacto do BIM na Construção Civil

O surgimento e a consolidação do uso do *Building Information Modeling* (BIM) para o desenvolvimento de projetos têm transformado significativamente a indústria da construção civil nos últimos anos. Sua aplicação oferece uma compreensão mais aprofundada das edificações, reduz erros, aumenta a produtividade e permite o acesso a informações que abrangem todas as fases do ciclo de vida das construções (PEREIRA; AMORIM, 2016).

A introdução do BIM representa uma evolução significativa em relação à tecnologia CAD, anteriormente dominante nos escritórios de projeto. Enquanto os sistemas baseados em CAD concentram-se na representação gráfica bidimensional, o BIM permite a modelagem de elementos com atributos paramétricos e informações construtivas associadas. Segundo Costa, Figueiredo e Ribeiro (2015), o BIM integra não apenas a geometria dos elementos, mas também seus dados materiais, quantitativos e funcionais, oferecendo maior controle sobre o ciclo de vida do empreendimento. Essa mudança de paradigma amplia a capacidade de análise, compatibilização e tomada de decisão no processo projetual, promovendo uma abordagem mais integrada e eficiente na construção civil. Na Figura 3, é mostrado um exemplo dessa integração e compatibilização de projetos na prática.

Figura 3 – Aplicação do BIM em projeto real



Fonte: (FARO, 2025)

Com base nesse avanço, o governo brasileiro implementou a Estratégia Nacional de Disseminação do BIM (Estratégia BIM BR), consolidada pelo Decreto nº 10.888/2024, que estabelece a obrigatoriedade do uso da metodologia em obras públicas de engenharia. Já no ano de 2025, foi criado o Plano de Trabalho da Nova BIM BR (2025), alinhado à política industrial Nova Indústria Brasil (NIB), que busca responder aos desafios da sociedade por meio de seis grandes missões estratégicas. Entre essas missões, destacam-se: infraestrutura e moradia sustentáveis; transformação digital da indústria; e tecnologias voltadas à soberania nacional.

Segundo o Plano de Trabalho da Nova BIM BR (2025), a iniciativa está diretamente vinculada à Missão 3 da NIB, que propõe o fortalecimento das cadeias produtivas da construção com foco em digitalização, materiais sustentáveis e eficiência em redes de infraestrutura urbana, especialmente para moradias do Programa Minha Casa, Minha Vida e de outros investimentos públicos. Essa diretriz evidencia a digitalização como estratégia central para qualificar obras habitacionais, promovendo eficiência, sustentabilidade e integração de informações. O incentivo ao uso do BIM reforça o papel dessas tecnologias na modernização dos processos projetuais e na melhoria da qualidade dos empreendimentos voltados à população de baixa renda.

Além disso, a Nova BIM BR também se alinha à Missão 4, que busca ampliar a produtividade industrial por meio da adoção de tecnologias digitais emergentes,

promovendo o avanço tecnológico do país. Essas diretrizes posicionam o BIM não apenas como uma ferramenta de projeto, mas como elemento estratégico para a inovação no setor da construção civil, sobretudo em empreendimentos públicos de larga escala.

No contexto internacional, a norma ISO 19650 é um dos principais referenciais para a gestão da informação na construção civil baseada no BIM, estabelecendo diretrizes para organização, compartilhamento e colaboração de dados ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos. Seu objetivo é padronizar fluxos de trabalho e garantir a interoperabilidade entre os agentes do setor, promovendo maior eficiência na comunicação e na tomada de decisões. No Brasil, essa normatização foi incorporada por meio da ABNT NBR ISO 19650, que tem sido fundamental para estruturar a adoção do BIM, alinhando-se às diretrizes da Estratégia BIM BR e fortalecendo a padronização dos processos no setor da construção civil (ABNT, 2021).

A Câmara Brasileira da Construção Civil (CBIC, 2016), em uma de suas publicações denominada Coletânea BIM, afirma que:

O Building Information Modeling (BIM) – ou Modelagem da Informação na Construção – tem trazido importantes mudanças tecnológicas para a área da construção. Esse instrumento tem potencial para mudar a cultura dos agentes de toda a cadeia produtiva do setor, pois sua utilização requer novos métodos de trabalho e novas posturas de relacionamento entre arquitetos, projetistas, consultores, contratantes e construtores. O desafio para a adoção dessa plataforma tecnológica é promover condições de viabilidade para reunir um conjunto de informações multidisciplinares sobre o empreendimento, desde a concepção até as fases de uso e manutenção (CBIC, 2016).

A adoção do BIM, portanto, ultrapassa a esfera tecnológica e exige mudanças estruturais nos fluxos de trabalho, na comunicação entre os agentes e na forma como as responsabilidades são compartilhadas ao longo do ciclo de vida do empreendimento. Essa transformação implica o desenvolvimento de uma cultura colaborativa, em que as decisões projetuais são tomadas com base em dados integrados e em tempo real. Para que esse potencial se concretize, torna-se essencial estabelecer padrões de atuação e investir em processos bem definidos, capazes de

orientar os profissionais envolvidos e assegurar a interoperabilidade entre disciplinas e sistemas.

A adoção do BIM na construção civil tem promovido uma transformação significativa nos processos de projeto, permitindo não apenas a modelagem tridimensional das edificações, mas também o intercâmbio eficiente de informações entre os diversos agentes envolvidos. Essa mudança de paradigma favorece práticas colaborativas e integradas desde as fases iniciais, proporcionando maior controle das decisões projetuais e facilitando a identificação antecipada de conflitos e interferências. Conforme destaca Barros *et al* (2020), o BIM amplia a eficiência na gestão das informações, viabilizando entregas mais assertivas, melhor compatibilidade entre disciplinas e redução de retrabalho, aspectos cruciais para o aprimoramento da qualidade dos empreendimentos.

A modernização da construção civil por meio do BIM não se limita à adoção de uma nova ferramenta tecnológica, mas envolve uma mudança estrutural na forma como se concebem, executam e gerenciam os empreendimentos. Essa transformação tem sido impulsionada por políticas públicas e normativas que reconhecem o BIM como instrumento de inovação e de elevação da qualidade no setor. Iniciativas como a Estratégia BIM BR e a Nova Indústria Brasil reforçam esse movimento, ao integrarem o BIM a agendas nacionais voltadas à competitividade, sustentabilidade e eficiência produtiva. Nesse cenário, o impacto do BIM vai além do nível técnico, alcançando a esfera organizacional e política da indústria da construção.

2.3 Benefícios e Desafios da Implementação do BIM

O principal objetivo do desenvolvimento de projetos a partir de plataformas BIM seria agrupar todas as informações e componentes de uma edificação em um só modelo digital, o que permite uma gestão integrada, colaborativa e mais eficiente de todas as etapas do ciclo de vida do projeto, desde a concepção até a operação e manutenção. Durante *et al* (2015) afirma que, para que esse objetivo seja consolidado, o processo BIM implementado nas organizações deverá garantir a gestão de informações e um fluxo correto dos dados entre os responsáveis pelos projetos.

2.3.1 Benefícios do BIM no mercado da Construção Civil

A indústria da construção civil, embora tenha avançado tecnologicamente nas últimas décadas, ainda enfrenta dificuldades relacionados à falta de integração entre os diferentes projetos que compõem uma edificação. A ausência de coordenação eficaz entre disciplinas como arquitetura, estrutura e instalações contribui para atrasos, retrabalhos, desperdícios de materiais e aumento de custos, comprometendo diretamente a qualidade e a produtividade no setor (MACIEL, 2022). Nesse contexto, o *Building Information Modeling* (BIM) surge como uma resposta promissora para superar essas fragilidades, ao promover a centralização das informações, a compatibilização de projetos e a colaboração entre os agentes envolvidos desde as fases iniciais de concepção.

Na Coletânea Guias BIM, desenvolvida pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) e pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), os autores trazem o seguinte:

Os benefícios do BIM são diversos, tais como: maior precisão de projetos (especificação, quantificação e orçamentação); possibilidade de simulação das diversas etapas da construção, permitindo a identificação e eliminação de conflitos antes mesmo da construção e diminuindo retrabalhos e desperdícios (resíduos); disponibilização de simulação de desempenho dos elementos, de sistemas e do próprio ambiente construído; gestão mais eficiente do ciclo de obra; diminuição de prazos e custos; e maior consistência de dados e controle de informações e processos, resultando em maior transparência nas contratações públicas e privadas (ABDI-MDIC, 2017).

Esses benefícios destacam o BIM como uma ferramenta estratégica para promover maior previsibilidade, controle e racionalização dos processos construtivos. A possibilidade de simular etapas da obra e identificar interferências antecipadamente contribui para a redução de desperdícios e para a eficiência na alocação de recursos. Além disso, a centralização de informações em um modelo único favorece a comunicação entre os agentes e amplia a transparência das contratações, especialmente em projetos públicos. Tais características reforçam o potencial do BIM

para elevar o desempenho da construção civil em termos técnicos, econômicos e ambientais.

Assim como citado pela Coletânea Guias BIM (2017), a aplicação do BIM representa um avanço significativo na precisão dos projetos, sobretudo na etapa de orçamentação e quantificação de materiais. A metodologia permite extrair informações diretamente dos modelos tridimensionais, automatizando processos que antes eram feitos manualmente e sujeitos a falhas. De acordo com Reis (2022), essa automação proporciona maior confiabilidade nas estimativas e favorece o controle financeiro dos empreendimentos, uma vez que os dados podem ser associados a bases de custo reconhecidas no setor. Em empreendimentos como habitações de interesse social, esse grau de precisão e previsibilidade é essencial para garantir o uso eficiente dos recursos disponíveis e reduzir riscos durante a execução.

Um dos benefícios mais relevantes proporcionados pelo BIM é a possibilidade de simular as etapas da construção antes mesmo do início da obra. Essa funcionalidade permite identificar incompatibilidades entre os sistemas arquitetônico, estrutural e de instalações ainda na fase de projeto, evitando conflitos que, em métodos convencionais, só seriam percebidos durante a execução. Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2016), essa detecção automática de interferências, denominada *clash detection*, possibilita que relatórios de inconsistências sejam extraídos e compartilhados entre as equipes envolvidas, facilitando a coordenação entre disciplinas.

Alguns softwares oferecem listas padronizadas de conflitos com imagens e localizações no modelo, o que é especialmente útil em empreendimentos complexos ou com trechos repetitivos, como é comum em projetos de instalações prediais. Na figura 4, é possível ver um projeto em processo de integração, em que todas as partes da edificação foram inseridas em um só arquivo.

Figura 4 – Integração entre projetos



Fonte: (ARCIS, 2023)

Outro dos diferenciais dessa metodologia é a possibilidade de realizar simulações de desempenho dos elementos e sistemas da edificação ainda na fase de projeto, permitindo antecipar decisões com base em critérios técnicos e ambientais. Essa funcionalidade viabiliza a avaliação de aspectos como desempenho térmico, consumo energético, iluminação natural e ventilação, favorecendo escolhas mais adequadas em termos de conforto e sustentabilidade. Segundo Azevedo e Tavares (2020), a interoperabilidade entre ferramentas de modelagem da informação e softwares de simulação termoenergética, como o *OpenStudio*, permite prever o comportamento ambiental da edificação de forma integrada, possibilitando a redução do impacto energético ao longo de seu ciclo de vida. Essa abordagem não apenas melhora a qualidade do projeto, como também atende às exigências normativas de desempenho e reforça a responsabilidade ambiental da construção civil.

Essa funcionalidade é especialmente relevante no contexto das Habitações de Interesse Social, que frequentemente carecem de critérios técnicos voltados ao conforto térmico. O uso de materiais inadequados nas envoltórias, como telhas metálicas e paredes sem isolamento, comprometem o bem-estar dos moradores e eleva o consumo de energia para climatização. Simulações termoenergéticas na fase de projeto permitem antecipar essas limitações e propor soluções viáveis, como ventilação cruzada e materiais mais eficientes, mesmo com recursos limitados.

Segundo o Banco Interamericano de Desenvolvimento (2021), muitas moradias sociais no Brasil apresentam deficiências em ventilação, iluminação natural e uso de materiais inadequados, o que afeta diretamente sua salubridade e eficiência.

A plataforma também se destaca como ferramenta para aprimorar a gestão do ciclo de obra, promovendo maior controle sobre todas as etapas do empreendimento, desde o planejamento até a entrega final. A centralização de informações em um modelo único e atualizado permite que as decisões sejam tomadas com base em dados consistentes e acessíveis por todas as equipes envolvidas. Isso reduz ruídos na comunicação e facilita a coordenação das atividades no canteiro de obras. Segundo Garibaldi (2020, *apud* Reis, 2022), o uso do recurso 4D, que associa o tempo ao modelo tridimensional, permite o sequenciamento das tarefas e o acompanhamento visual do avanço da construção, o que amplia o controle do planejamento e contribui para maior previsibilidade no cumprimento de prazos. Essa abordagem fortalece a gestão do tempo, dos recursos e das responsabilidades atribuídas a cada agente, contribuindo para uma obra mais eficiente e coordenada.

A adoção da modelagem da informação contribui significativamente para a redução de prazos e custos nos empreendimentos, ao permitir maior previsibilidade e controle sobre todas as etapas da obra. A partir da integração entre o modelo tridimensional e o planejamento executivo, é possível simular o cronograma físico-financeiro, identificar pontos sensíveis antecipadamente e reorganizar tarefas de forma mais eficiente. Segundo Maciel (2020), essa abordagem viabiliza a inserção de prazos diretamente no modelo, o que melhora o acompanhamento da obra, reduz retrabalhos e desperdícios e torna o processo de execução mais racional. Esses fatores impactam diretamente no orçamento final do projeto e contribuem para o cumprimento de prazos, o que é especialmente relevante em obras públicas e empreendimentos com recursos limitados.

Essa metodologia oferece uma estrutura integrada de dados que garante maior consistência das informações ao longo de todas as fases do projeto. Diferente dos métodos tradicionais, centraliza os dados em um único modelo, reduzindo divergências e perdas. Essa centralização facilita o rastreamento de decisões, torna as atualizações mais confiáveis e promove a padronização entre plataformas e equipes, o que resulta em entregas mais coordenadas e com menor margem de erro.

Diante dos benefícios apresentados, fica evidente que a modelagem da informação representa uma transformação significativa no setor da construção civil, promovendo avanços na qualidade, previsibilidade e eficiência dos projetos. Sua capacidade de integrar informações, simular etapas e desempenho, otimizar prazos e custos, e garantir maior controle sobre os processos reforça seu papel estratégico tanto em empreendimentos privados quanto públicos. Ao ampliar a transparência e a consistência dos dados, a metodologia contribui para uma gestão mais segura, colaborativa e sustentável, consolidando-se como uma das principais ferramentas para modernização da indústria da construção.

2.3.2 Desafios da implementação do BIM

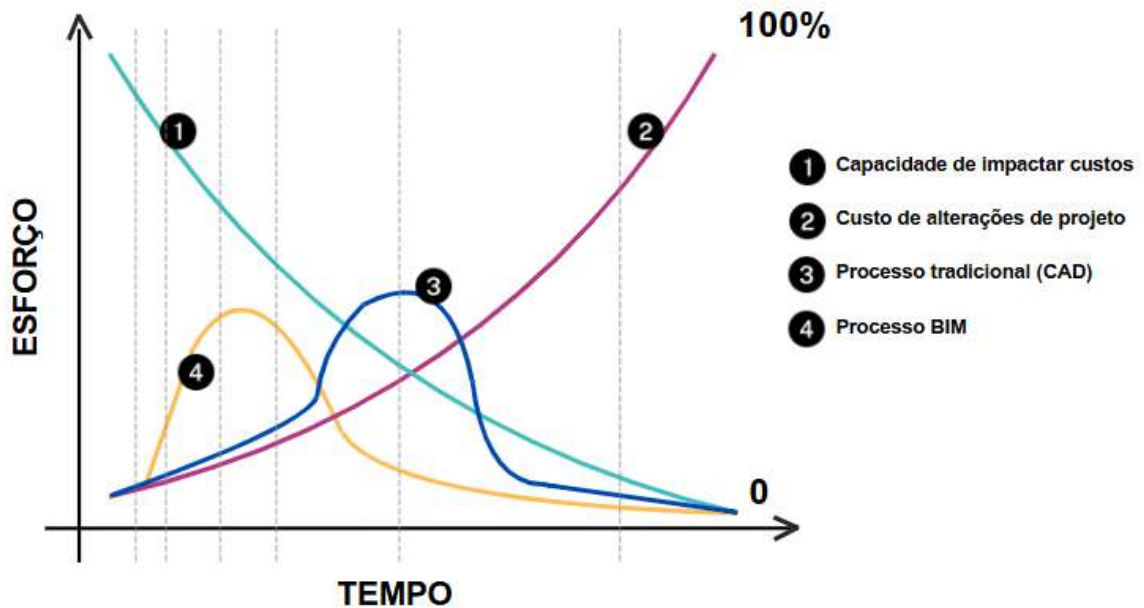
Apesar dos diversos benefícios que a implementação do BIM traz para as empresas da construção civil, muitos profissionais ainda possuem relutâncias em atualizar seus métodos de trabalho. A partir de uma pesquisa de mercado, Zeglin *et al* (2017) pôde observar que um dos principais desafios citados pelos profissionais para a adoção do BIM está na necessidade de redesenhar todo o fluxo de trabalho das equipes, tornando necessária a implementação de treinamentos e de novos modelos colaborativos a fim de modificar o esquema de trabalho adotado.

Além da necessidade de reorganizar os fluxos de trabalho nas empresas, outro desafio significativo identificado por Degasperi *et al* (2017) em um estudo de caso realizado em empresas do Espírito Santo é o alto custo da plataforma BIM e seus softwares, em contraste com o CAD (*Computer Aided Design*), que possui um custo bem mais acessível. Esse fator torna a transição para o uso do BIM um processo mais oneroso para as empresas. O autor também observou que a falta de bibliotecas de componentes ou famílias adequadas impacta diretamente o tempo de desenvolvimento dos projetos, já que os profissionais precisam criar componentes específicos do zero para cada novo projeto, o que reduz a produtividade e aumenta o tempo de entrega.

A transição do processo tradicional baseado em CAD para a metodologia BIM representa uma mudança significativa na forma de pensar e executar projetos na construção civil. Costuma-se dizer que o BIM acelera a tomada de decisões, não apenas nos aspectos técnicos e construtivos, mas também na definição de métodos executivos e escolhas de materiais. No entanto, conforme destacado pela CBIC (2017), essa antecipação decisória enfrenta obstáculos práticos, como a dificuldade de envolver profissionais experientes nas etapas iniciais, já que muitos conhecimentos estão restritos à experiência individual de gerentes técnicos, os quais nem sempre conseguem participar ativamente das discussões de projeto. Esse fator pode comprometer a eficiência das reuniões de coordenação BIM, especialmente diante de interferências complexas que exigem decisões rápidas.

O gráfico apresentado pela CBIC (2017) na figura 5 reforça a importância de antecipar decisões no processo BIM. Enquanto os custos de alteração aumentam conforme o projeto avança, a capacidade de influenciar positivamente os resultados diminui. Nesse cenário, observa-se que o processo BIM concentra esforços nas fases iniciais do projeto, justamente quando há maior potencial de racionalização técnica e econômica. Já o processo tradicional baseado em CAD tende a postergar definições importantes, desperdiçando oportunidades de otimização. Essa comparação evidencia que, apesar das dificuldades operacionais e culturais, a adoção do BIM pode transformar significativamente os resultados dos empreendimentos, desde que bem implementado.

Figura 5 – Comparação entre projetos desenvolvidos em CAD e em BIM



Fonte: Adaptado de CBIC (2017)

Outro obstáculo relevante para a adoção do BIM é a desigualdade no acesso às tecnologias e à capacitação técnica. Pequenas e médias empresas, que formam a maior parte do setor, muitas vezes não têm recursos para investir em infraestrutura e qualificação. Como destacam Martins *et al* (2022), um dos maiores entraves é “o investimento demandado para capacitação dos colaboradores e para adequação da infraestrutura tecnológica de TI”, agravado pela desinformação e pela deficiência no ensino técnico sobre a metodologia. Esse cenário reforça a necessidade de políticas públicas e iniciativas que democratizem o acesso ao BIM.

A implementação do BIM na construção civil representa um avanço significativo na gestão de projetos, ao promover maior integração entre disciplinas, eficiência nos processos e colaboração entre equipes. No entanto, sua consolidação ainda enfrenta entraves práticos e culturais, como a necessidade de reestruturação dos fluxos de trabalho, altos custos iniciais, resistência à mudança e limitações de acesso à capacitação técnica. Superar essas barreiras exige investimentos contínuos em formação profissional, suporte estratégico das lideranças e uma mudança gradual na cultura organizacional das empresas. Nesse cenário, adotar uma abordagem estruturada e planejada para a transição torna-se essencial, e é justamente nesse

ponto que ferramentas como manuais técnicos, fluxos padronizados e diretrizes operacionais ganham destaque como estratégias viáveis para facilitar a adoção do BIM e garantir a efetividade de seus benefícios.

2.4 Influência das instalações prediais na eficiência e durabilidade das edificações

As instalações prediais, que englobam os sistemas hidráulico-sanitário, elétrico, frigoríferas e outros subsistemas essenciais ao funcionamento das edificações, desempenham um papel central na eficiência, na segurança e na durabilidade das construções. Apesar de sua importância, muitas vezes esses sistemas são negligenciados na etapa de projeto, especialmente nas obras de menor porte, o que contribui para a ocorrência de patologias construtivas ao longo do tempo. De acordo com Junior (2018), grande parte das falhas observadas nos edifícios tem origem em problemas de concepção e execução dos sistemas hidráulicos e sanitários. Essa negligência está relacionada tanto à baixa qualificação da mão de obra quanto ao uso de materiais inadequados e à falta de planejamento, comprometendo diretamente a qualidade final da obra.

A qualidade das instalações prediais impacta diretamente na durabilidade e no desempenho das edificações, sendo uma das áreas mais críticas quando se trata da origem de patologias construtivas. Problemas como infiltrações, ruídos, entupimentos e deterioração de acabamentos são frequentemente associados a falhas na concepção e execução desses sistemas, especialmente nas redes hidráulica e sanitária. De acordo com estudos sobre o tema, grande parte desses danos decorre da ausência de projetos complementares adequados e do uso de materiais de baixa qualidade, o que compromete o conforto dos usuários e reduz a vida útil da construção (RODRIGUES *et al*, 2007).

Estudos de caso recentes confirmam a recorrência dessas falhas no período pós-obra. Dados levantados por Cupertino *et al* (2015) indicam que cerca de 80% das solicitações de assistência técnica recebidas por empresas construtoras estão relacionadas a serviços como instalações hidrossanitárias, elétricas e revestimentos. Dentre esses, as instalações hidrossanitárias lideram as ocorrências, representando

28% das solicitações em uma das empresas analisadas. Esse cenário evidencia falhas recorrentes no dimensionamento, na execução e no uso intensivo dos sistemas, o que reforça a necessidade de um planejamento técnico mais rigoroso e de maior atenção aos detalhes construtivos ainda na fase de projeto.

A adequada concepção dos sistemas prediais é um fator determinante para a eficiência do uso dos recursos e a sustentabilidade das edificações. De acordo com Araújo (2004), a qualidade desses sistemas está diretamente ligada à racionalização do uso dos insumos e à minimização de perdas, reforçando sua relevância para o desempenho global da construção. Projetos bem elaborados de instalações hidráulicas e elétricas permitem a redução do consumo de água e energia, ao mesmo tempo em que otimizam o conforto dos usuários e a funcionalidade dos ambientes. Além disso, quando os sistemas são planejados com atenção à manutenção, materiais de qualidade e acessibilidade, reduzem-se as intervenções corretivas e amplia-se a vida útil dos componentes.

A compatibilização entre os projetos de instalações prediais e as demais disciplinas, como arquitetura e estrutura, é essencial para garantir a viabilidade técnica e funcional da edificação. A ausência de integração entre esses projetos pode resultar em interferências físicas, comprometendo tanto a execução quanto o desempenho do edifício. Conflitos comuns, como tubulações interferindo em elementos estruturais ou em aberturas arquitetônicas, geram retrabalho, aumento de custos e comprometem a durabilidade dos sistemas.

Considerando sua função essencial para o desempenho da edificação, as instalações prediais devem ser tratadas com o mesmo rigor técnico atribuído às demais disciplinas de projeto. A negligência nessa etapa compromete não apenas o funcionamento dos sistemas, mas também a durabilidade, a sustentabilidade e a qualidade do ambiente construído como um todo. Diante dos desafios recorrentes identificados em empreendimentos habitacionais, especialmente nas habitações de interesse social, torna-se urgente adotar soluções que favoreçam o planejamento adequado, a integração entre equipes e a padronização de procedimentos. Nesse cenário, a elaboração de diretrizes técnicas e o uso de ferramentas digitais, como o BIM, representam caminhos viáveis para aprimorar a qualidade dos projetos e reduzir falhas que comprometem o desempenho das edificações ao longo do tempo.

2.5 A Relevância de Roteiros e Manuais no Processo de Transição

A adoção da metodologia BIM no setor da construção civil demanda mudanças profundas na estrutura organizacional das empresas, exigindo não apenas a substituição de ferramentas de projeto, mas também uma transformação nos fluxos de trabalho, na comunicação entre equipes e na forma de gerir informações ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

Uma das grandes dificuldades encontradas no processo de desenvolvimento de projetos, afirma Oliveira (2019), é a filtragem das informações que devem estar presentes nos modelos. Segundo o autor, “tais problemas poderiam ser minimizados se houvesse um padrão pré-estabelecido de modelagem, definindo o que cada disciplina deveria inserir em seus modelos e em qual momento de projeto”. Essa lacuna evidencia a importância de diretrizes que orientem o nível de detalhamento e as responsabilidades ao longo das etapas do projeto, promovendo maior organização e eficiência na modelagem.

Nesse contexto, a elaboração e implementação de roteiros e manuais de projeto se mostra uma estratégia eficaz, pois além de padronizar os processos, facilita a adaptação de novos profissionais e reduz a dependência de suporte contínuo de outros colaboradores (FREITAS, 2019). Benefícios como a redução de prazos, a diminuição de retrabalhos, o aumento da produtividade e a melhoria na compreensão e confiabilidade dos modelos são observados quando essas ferramentas são utilizadas de forma estruturada (OLIVEIRA, 2019).

Esses documentos também desempenham um papel central na capacitação de equipes, funcionando como material de apoio para treinamentos internos. Ao sistematizar práticas recomendadas, eles contribuem para a formação de uma cultura organizacional alinhada à metodologia, especialmente em ambientes com baixo grau de maturidade digital, nos quais a falta de familiaridade com os conceitos pode limitar o aproveitamento pleno da modelagem da informação.

Como guias estruturados, os roteiros reduzem incertezas, minimizam erros e aumentam a previsibilidade das etapas, favorecendo uma implementação mais coordenada e eficiente do BIM. A aplicação de boas práticas em gestão de projetos, aliada ao uso de diretrizes bem definidas, impacta diretamente na qualidade e

sustentabilidade dos empreendimentos. Nesse cenário, manuais baseados em referenciais consolidados, como o PMBOK e a coletânea BIM da CBIC, fortalecem a transição para modelos colaborativos e inovadores, garantindo maior controle sobre os processos e otimizando a execução dos projetos.

Diversos manuais e guias têm sido elaborados para apoiar a implementação do BIM em diferentes contextos organizacionais, servindo como referência para padronização de processos, definição de fluxos de trabalho e capacitação de equipes. Entre os documentos de maior relevância, destaca-se a Coletânea para Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras, publicada pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção, que propõe diretrizes estratégicas e operacionais para adoção da metodologia em empresas brasileiras (CBIC, 2017). Outra referência importante é o Guia Prático de Implementação BIM, desenvolvido pela Autodesk, que apresenta etapas claras para implantação de projetos-piloto e estruturação de equipes multidisciplinares (AUTODESK, 2022). No setor público, o Guia de Implantação e Implementação BIM de Santa Catarina oferece orientações específicas voltadas à administração pública estadual, demonstrando como adaptar os processos institucionais à modelagem da informação (SANTA CATARINA, 2023). Esses materiais contribuem significativamente para a construção de ambientes colaborativos e para a consolidação da cultura BIM no setor da construção civil.

2.6 Estado da Arte dos Manuais para Gestão de Projetos de Engenharia

A expressão “estado da arte” refere-se à realização de um levantamento sistemático e abrangente sobre os principais avanços, práticas e produções existentes em determinada área do conhecimento. Silva *et al* (2021) afirma que o Estado da Arte e o Estado do Conhecimento “são denominações de levantamentos sistemáticos ou balanço sobre algum conhecimento, produzido durante um determinado período e área de abrangência”. Essa abordagem permite não apenas mapear as contribuições mais relevantes do campo analisado, como também identificar padrões, lacunas e oportunidades de aprofundamento. No contexto da gestão de projetos de engenharia, o exame do estado da arte dos manuais técnicos possibilita compreender como diferentes instituições e agentes do setor têm estruturado diretrizes, fluxos e responsabilidades para aprimorar o desenvolvimento de projetos e obras.

2.6.1 Iniciativas Nacionais na Estruturação de Manuais Técnicos

No Brasil, diversos manuais técnicos têm sido desenvolvidos com o objetivo de orientar a gestão de projetos de engenharia, especialmente diante da adoção crescente de metodologias digitais. Essas publicações, elaboradas por órgãos públicos e entidades setoriais, buscam padronizar procedimentos, promover a integração entre disciplinas e facilitar a implementação de práticas mais eficientes no setor.

Entre os documentos de maior relevância no cenário nacional destaca-se a Coletânea para Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras, elaborada pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). A publicação reúne diretrizes estratégicas e operacionais que orientam a adoção do BIM, enfatizando sua contribuição para a modernização dos processos construtivos e o aumento da eficiência organizacional. A coletânea destaca a importância da padronização dos fluxos de trabalho e da integração entre as equipes, promovendo maior coordenação e colaboração entre os agentes envolvidos (CBIC, 2017).

No contexto das iniciativas públicas brasileiras, o Guia de Implantação e Implementação BIM do Estado de Santa Catarina representa um avanço significativo na estruturação de diretrizes voltadas à adoção da modelagem da informação em órgãos governamentais. O documento foi concebido para apoiar a transição institucional do modelo tradicional para o BIM, apresentando um plano de ação dividido em etapas, áreas de conhecimento e níveis de maturidade digital. Além de oferecer orientações técnicas e estratégicas, o guia propõe uma abordagem progressiva e adaptável à realidade das secretarias e entidades públicas do estado. Seu conteúdo abrange desde a definição da visão organizacional até diretrizes para capacitação de equipes, elaboração de editais e estruturação de fluxos de informação, tornando-se uma referência nacional para a implementação coordenada da metodologia no setor público (SANTA CATARINA, 2022).

Outra referência importante no cenário nacional é o Guia de Boas Práticas para Elaboração de Projetos Arquitetônicos, elaborado pela Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA). O documento propõe diretrizes técnicas e

metodológicas voltadas à qualificação dos projetos desenvolvidos por escritórios de arquitetura, com ênfase na organização do processo projetual, na definição clara das fases e na coordenação entre disciplinas. Embora não seja exclusivo para o ambiente BIM, o guia oferece orientações que dialogam diretamente com os princípios da modelagem da informação, ao valorizar a integração entre agentes, a definição de responsabilidades e a consistência das entregas ao longo do ciclo de projeto. Sua estrutura visa garantir maior previsibilidade, qualidade técnica e racionalização das etapas, sendo amplamente utilizado como referência por profissionais e empresas do setor (ASBEA, 2016).

A Coletânea Guias BIM ABDI–MDIC também figura como uma das principais iniciativas voltadas à disseminação da modelagem da informação no Brasil. Resultado de uma parceria entre a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), a coletânea reúne uma série de guias que abordam aspectos técnicos, estratégicos e gerenciais relacionados à implementação do BIM em diferentes setores da cadeia produtiva. Os documentos foram organizados com o objetivo de apoiar empresas públicas e privadas na transição para o novo modelo, oferecendo orientações práticas sobre planejamento, estrutura organizacional, seleção de ferramentas, formação de equipes e monitoramento de resultados. Com uma abordagem aplicada e acessível, os guias contribuem para a redução das barreiras técnicas e culturais que dificultam a adoção do BIM, especialmente entre micro, pequenas e médias empresas (ABDI; MDIC, 2016).

2.6.2 Iniciativas Internacionais na Estruturação de Manuais Técnicos

A adoção do BIM em diferentes países tem sido acompanhada pela criação de manuais técnicos e diretrizes que buscam padronizar o uso da metodologia em projetos públicos e privados. Essas iniciativas refletem o grau de maturidade digital das nações e a preocupação em garantir a interoperabilidade, qualidade das informações e integração entre equipes.

Experiências internacionais, como as do Reino Unido, Estados Unidos e União Europeia, mostram a importância de estruturas normativas bem definidas para orientar

a aplicação do BIM. A análise desses materiais fornece subsídios valiosos para o aprimoramento das práticas brasileiras, especialmente no que se refere à elaboração de manuais adaptáveis à realidade local.

No Reino Unido, o *UK BIM Framework* representa uma das iniciativas mais completas e consolidadas em nível global. Desenvolvido em parceria entre o *UK BIM Alliance*, o *British Standards Institution* (BSI) e o *Centre for Digital Built Britain* (CDBB), o framework fornece diretrizes alinhadas à série de normas ISO 19650, que tratam da gestão da informação ao longo do ciclo de vida dos empreendimentos. O documento orienta desde a definição dos requisitos do cliente até os processos de entrega e manutenção dos modelos, promovendo uma abordagem integrada e baseada em dados. Sua aplicação tornou-se obrigatória em contratos públicos britânicos, reforçando o papel do Estado na indução de práticas digitais no setor da construção (UK BIM FRAMEWORK, 2020).

Na União Europeia, o *EU BIM Handbook* constitui uma das principais referências para a implementação da modelagem da informação em obras públicas. Desenvolvido com o apoio da Comissão Europeia e de especialistas de diversos países-membros, o manual visa orientar governos e instituições na adoção de políticas públicas alinhadas ao uso do BIM. O documento reúne diretrizes práticas sobre planejamento estratégico, gestão de contratos, definição de requisitos informacionais e capacitação de equipes, promovendo a harmonização de práticas em um ambiente regulatório diverso. Sua proposta é apoiar a modernização do setor da construção nos países europeus, reforçando critérios de transparência, eficiência e sustentabilidade nos projetos financiados com recursos públicos (EUROPEAN COMMISSION, 2017).

Nos Estados Unidos, o *National BIM Standard – United States* (NBIMS-US) é a principal referência normativa para o uso da modelagem da informação em arquitetura, engenharia, construção e operação. Coordenado pelo *National Institute of Building Sciences* (NIBS), o NBIMS-US reúne diretrizes colaborativas elaboradas por especialistas da indústria e órgãos governamentais, com o objetivo de promover a interoperabilidade e a eficiência na gestão de projetos. O documento fornece especificações técnicas, processos de validação e critérios de desempenho aplicáveis a diversas etapas do ciclo de vida dos empreendimentos, servindo como base para contratos, políticas institucionais e desenvolvimento de softwares. Sua abordagem

pragmática e adaptável tem influenciado a formulação de padrões em outros países, inclusive no Brasil (NBIMS-US, 2015).

O *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), desenvolvido pelo *Project Management Institute* (PMI), é um dos guias de boas práticas mais amplamente reconhecidos no campo da gestão de projetos, incluindo sua aplicação na construção civil. O documento organiza o gerenciamento de projetos em áreas de conhecimento e grupos de processos, fornecendo uma estrutura metodológica que favorece o planejamento, a execução e o controle das atividades. No contexto da implementação do BIM, as diretrizes do PMBOK contribuem para a padronização dos fluxos de trabalho e para o alinhamento entre setores, promovendo maior eficiência na gestão de projetos complexos. A elaboração de manuais e roteiros baseados nesse referencial favorece a comunicação entre as equipes, facilita a adaptação de novos profissionais e reduz riscos operacionais, sendo uma estratégia relevante para apoiar a transição das organizações para metodologias mais integradas e digitalizadas (PMI, 2017).

2.6.3 Contribuições Acadêmicas para a Estruturação de Manuais Técnicos em BIM

Nos últimos anos, diversos trabalhos acadêmicos têm contribuído para o desenvolvimento de manuais e diretrizes aplicadas à metodologia BIM. Estudos de graduação, mestrado e artigos técnicos têm explorado formas de organizar os fluxos de trabalho, propor padrões e adaptar o BIM à realidade de diferentes tipos de projetos. Essas pesquisas ajudam a aproximar o conhecimento teórico da prática, oferecendo propostas que podem ser aplicadas por empresas, instituições públicas e profissionais do setor.

Um exemplo de contribuição acadêmica relevante para a estruturação de manuais técnicos em BIM é o trabalho de Oliveira (2019), que propôs um manual prático voltado ao desenvolvimento de projetos em BIM com base no método *Design Science Research*. O objetivo da pesquisa foi criar um documento que auxiliasse na padronização dos processos de modelagem, promovendo uma comunicação mais clara entre os profissionais. O manual elaborado organiza etapas como colaboração,

fluxos de trabalho, requisitos de dados e controle de qualidade, sendo construído com base em documentos internacionais e normas brasileiras. A validação foi feita por meio de grupo focal e testes funcionais em duas empresas distintas, o que demonstrou a aplicabilidade do conteúdo em contextos reais e reforçou seu potencial como ferramenta de apoio à implementação do BIM no setor produtivo.

O trabalho de Medeiros (2024), desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), propôs o manual “BIM no Sertão” como estratégia de difusão da metodologia em contextos públicos. Elaborado com base na *Design Science Research*, o material aborda conceitos fundamentais, legislações e etapas de implementação, com linguagem acessível e foco na realidade do município de Pau dos Ferros - RN. A proposta se destaca por adaptar o conteúdo técnico à identidade local, contribuindo para a adoção do BIM em cenários com baixa maturidade digital.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas tem se destacado na produção de trabalhos acadêmicos voltados à aplicação da metodologia BIM, abordando desde conceitos básicos até propostas de manuais e diretrizes práticas. Entre os temas desenvolvidos estão a compatibilização de projetos, a integração com o PMBOK e a elaboração de procedimentos para órgãos públicos. Essas produções, reunidas no quadro 1, contribuíram como referência para a construção deste trabalho, evidenciando o papel da instituição na disseminação e consolidação do BIM no contexto regional.

Quadro 1 – Trabalhos acadêmicos sobre BIM do IFTO Palmas

Título do trabalho	Autor	Ano
Análise da compatibilização de projetos de um edifício institucional em ambiente BIM	Gustavo Nepomuceno Araújo	2019
Teoria da integração entre as tecnologias BIM e <i>Blockchain</i> para o controle do registro autoral na área da Construção Civil	Duílio Helfenstens Penques da Silva	2019
Utilização da Tecnologia BIM Aliada aos Conceitos do PMBOK® no Desenvolvimento de Projetos para a Construção Civil	Lúcio Mota Marinho Júnior	2019
Do CAD ao BIM – Processo de Projeto de uma Edificação de Pequeno Porte	Sara Jordana Maciel Espírito Santo	2020

O BIM 4D em um projeto residencial unifamiliar na cidade de Palmas-TO	Gabriel Vitor Peres Milhomem	2020
O Uso de Software BIM para Extração de Quantitativos em Projetos de Obras Públicas	Luís Rangel Amorim da Silva	2021
Detalhamento de Projetos em Alvenaria Estrutural com Utilização do Sistema BIM em uma Edificação Residencial Unifamiliar	Tiago Facundes Moraes	2021
O BIM 5D no projeto de uma edificação residencial unifamiliar em Palmas - TO	Raidson Macêdo Nascimento	2021
BIM 5D: Estudo de caso e análise de gastos reais de obra residencial unifamiliar	Denner Cirqueira Costa	2022
Comparativo entre orçamentação BIM e convencional: Estudo aplicado	Lucas Gomes dos Reis	2022
Manual de Procedimentos para a Elaboração de Projetos do Poder Judiciário com a Aplicação de Tecnologia BIM: Estudo Aplicado ao Projeto da Comarca de Paraíso do Tocantins	Victor Cortez Lima	2023
Manual Prático de Compatibilização de Projetos para Edificações	Victor Andrade Luz	2024

Fonte: Autoria Própria

Essas experiências acadêmicas demonstram o papel essencial da pesquisa aplicada na consolidação do BIM como ferramenta para a gestão de projetos. Ao propor manuais, diretrizes e estudos de caso contextualizados, os trabalhos analisados ampliam o repertório de soluções disponíveis para empresas e instituições públicas, contribuindo diretamente para a superação de barreiras técnicas, culturais e organizacionais. A articulação entre teoria e prática, evidenciada nessas produções, reforça a importância da academia como agente de inovação e suporte à transformação digital no setor da construção civil.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o objetivo de atender aos propósitos definidos nesta pesquisa, o presente trabalho propõe a elaboração de documentos técnicos que contribuam para a padronização e o aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de projetos de engenharia, com ênfase nos sistemas prediais aplicados às Habitações de Interesse Social. A iniciativa busca oferecer subsídios práticos aos profissionais envolvidos, promovendo maior clareza, organização e eficiência na concepção desses projetos.

Para fundamentar a proposta e orientar a estruturação dos documentos técnicos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica voltada à identificação de diretrizes, normas e boas práticas relacionadas ao desenvolvimento de projetos de instalações prediais, especialmente no contexto das Habitações de Interesse Social. A revisão de literatura permitiu mapear referências metodológicas, manuais técnicos e estudos aplicados à modelagem em ambiente BIM, oferecendo embasamento teórico e prático à elaboração do material proposto.

3.1 Caracterização da Pesquisa

Segundo Gil (2002), uma das formas mais comuns de classificar uma pesquisa é com base em seus objetivos, sendo possível agrupá-la em três categorias principais: exploratória, descritiva e explicativa. Neste trabalho, a abordagem adotada é a exploratória, uma vez que o estudo busca aprofundar a compreensão sobre o processo de elaboração de projetos de instalações prediais em BIM voltados às Habitações de Interesse Social. De acordo com o autor, pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema investigado, tornando-o mais claro ou contribuindo para a formulação de hipóteses.

Em relação a sua natureza, o estudo em questão pode ser caracterizado como uma pesquisa aplicada, pois tem como objetivo a aplicação prática dos conhecimentos obtidos através do estudo para solucionar problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (SILVEIRA; GERHARDT, 2009).

A pesquisa possui natureza qualitativa, pois busca interpretar e compreender práticas, processos e diretrizes a partir da análise de conteúdo técnico e observações aplicadas. Esse tipo de abordagem permite explorar em profundidade os aspectos subjetivos e contextuais envolvidos, priorizando a compreensão dos fenômenos em vez da quantificação dos dados.

3.2 Recursos Técnicos e Operacionais

Para a elaboração deste estudo, foram utilizadas três aplicações principais. O software Autodesk Revit 2025 foi empregado como plataforma base para a modelagem das instalações prediais, permitindo a aplicação da metodologia BIM de forma integrada aos sistemas hidráulico, sanitário e elétrico.

Além dessas aplicações, a construção do roteiro foi fundamentada em normas técnicas brasileiras vigentes, como a NBR 5410, que trata das instalações elétricas de baixa tensão; a NBR 5626, referente às instalações prediais de água fria; e a NBR 8160, que aborda os sistemas prediais de esgoto sanitário, desde o projeto até a execução. As normas foram consultadas por meio de plataformas digitais acadêmicas e institucionais, como o site do IFRN (Instituto Federal do Rio Grande do Norte), o portal Norma de Desempenho e o repositório de materiais da PUC Goiás. A consulta a esses documentos normativos foi essencial para assegurar que as diretrizes propostas estivessem alinhadas às exigências técnicas aplicáveis às Habitações de Interesse Social.

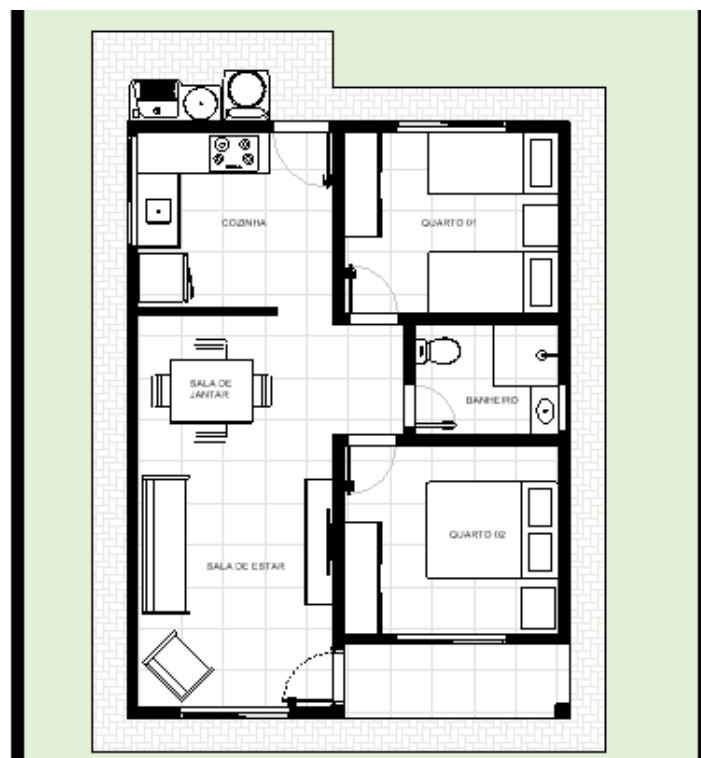
Também foram utilizados como referência diversos manuais e guias técnicos mencionados na revisão de literatura, como a Coletânea BIM da CBIC (2016), o Guia de Implantação e Implementação BIM do Estado de Santa Catarina (2023) e o Guia de Boas Práticas da AsBEA (2016), os quais oferecem diretrizes metodológicas relevantes para a padronização de processos em ambientes digitais. Além disso, foram consideradas contribuições acadêmicas desenvolvidas no âmbito do Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas, como os trabalhos de Milhomem (2021), Araújo (2019) e outros autores, que propuseram manuais e procedimentos voltados à aplicação do BIM em diferentes contextos de projeto. Esses materiais serviram como base conceitual e operacional para a estruturação do roteiro, reforçando a

aplicabilidade prática e a aderência às boas práticas recomendadas no setor da construção civil.

3.3 Modelo Arquitetônico de Referência

A elaboração do roteiro teve como ponto de partida a adoção de uma planta baixa arquitetônica representativa de uma unidade habitacional de interesse social, em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Portaria do Ministério das Cidades (MCID) nº 725/2023. O modelo adotado corresponde a uma habitação unifamiliar térrea, mostrada na figura 6, com aproximadamente 55 m² de área útil, composta por sala, dois dormitórios, cozinha, área de serviço e banheiro, atendendo plenamente ao programa mínimo exigido para esse tipo de empreendimento.

Figura 6 – Planta Baixa de referência



Fonte: Autoria Própria

Essa planta foi utilizada como base para a simulação prática das etapas de modelagem dos sistemas prediais, permitindo o desenvolvimento de um roteiro

aplicável a situações reais de projeto. A configuração dos ambientes foi definida de modo a representar cenários recorrentes na realidade de empreendimentos voltados à habitação popular, respeitando as dimensões mínimas para circulação, instalação de mobiliário essencial e pontos de utilização hidráulica, sanitária e elétrica.

A escolha por esse modelo arquitetônico buscou garantir coerência entre o roteiro proposto e o contexto de aplicação pretendido, possibilitando que os procedimentos descritos possam ser replicados por profissionais e estudantes em diferentes situações de projeto que envolvam habitações de interesse social.

3.4 Elaboração do Manual de projetos

A elaboração do manual técnico teve como foco principal a sistematização dos procedimentos necessários para o desenvolvimento de projetos de instalações prediais em BIM, voltados às Habitações de Interesse Social. O conteúdo foi estruturado em etapas que abrangem desde a organização geral do documento até os processos específicos de modelagem dos sistemas hidráulico, sanitário e elétrico na plataforma Autodesk Revit. Também foram definidas diretrizes para a padronização visual e para a aplicação prática do material em um modelo arquitetônico representativo. A proposta busca oferecer um roteiro didático, replicável e alinhado às normas técnicas, visando apoiar profissionais e estudantes na produção de projetos mais eficientes e coordenados.

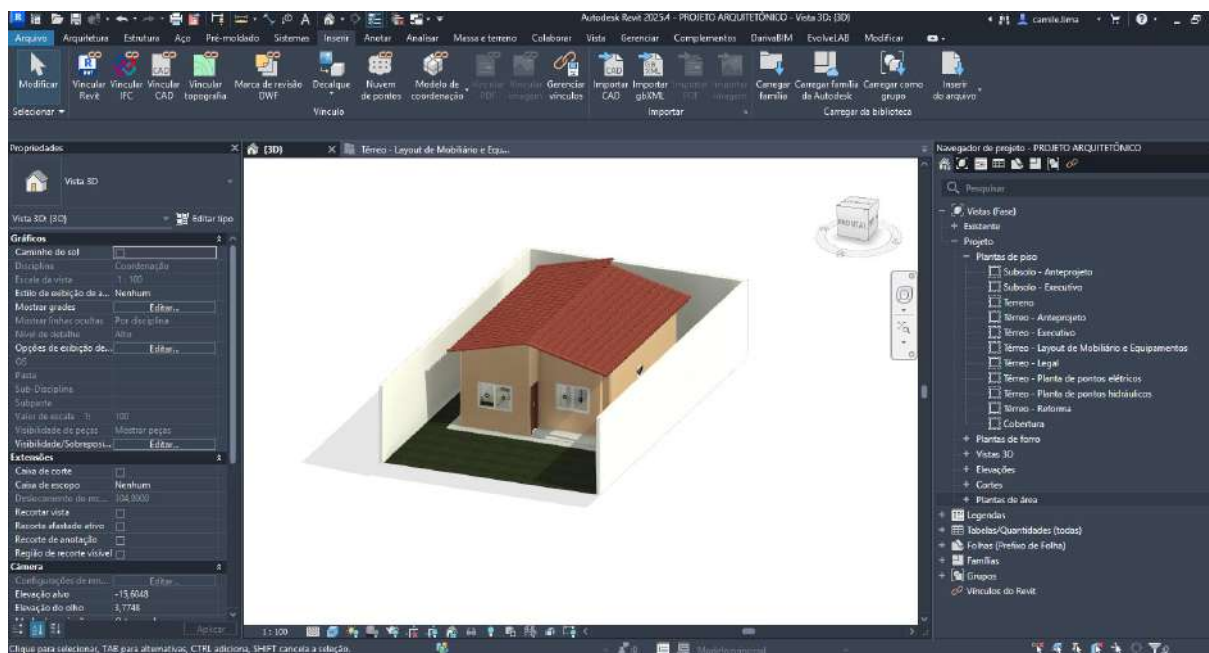
3.4.1 Estrutura Geral do Manual

A concepção inicial do manual partiu da análise de modelos existentes, incluindo materiais disponíveis na internet, guias institucionais e manuais técnicos voltados à metodologia BIM. A partir dessa investigação, foi desenvolvida uma proposta própria de estrutura, adotando o formato de checklist como base organizacional. Essa escolha visou facilitar o acompanhamento das etapas por parte dos usuários, permitindo uma visualização sequencial e sistemática das tarefas a serem executadas em cada fase do projeto.

Definiu-se, então, uma estrutura dividida por sistemas prediais (hidráulico, sanitário e elétrico), em que cada item do checklist corresponde a uma ação concreta, acompanhada por instruções práticas e referências visuais extraídas da modelagem sobre uma planta arquitetônica previamente concebida. O roteiro tem início com a etapa de preparação da arquitetura, que compreende a abertura do arquivo no Revit, a verificação da conformidade da planta com as diretrizes mínimas estabelecidas pela Portaria MCID nº 725/2023, como área útil mínima de 40 m² (nosso modelo tem 55 m²), ambientes obrigatórios (sala, dois dormitórios, cozinha, área de serviço e banheiro) e mobiliário essencial, além da limpeza do arquivo, remoção de elementos desnecessários e salvamento em local seguro.

Para garantir a integração entre os diferentes sistemas prediais e a arquitetura, foi adotada a metodologia de vinculação de arquivos no Revit, procedimento que permite a sobreposição de modelos sem comprometer a integridade do projeto original. O arquivo da arquitetura foi previamente organizado, limpo e salvo em uma pasta de referência, sendo então vinculado a cada um dos arquivos de instalações (hidráulica, sanitária e elétrica). Esse método facilitou significativamente o processo de modelagem, permitindo melhor compatibilização entre os elementos e favorecendo a visualização tridimensional do conjunto. A utilização de vínculos também contribuiu para a padronização dos pontos de referência, evitando retrabalho e conflitos entre os sistemas. Na figura 7 é possível ver um exemplo da interface do Revit durante esse processo.

Figura 7 – Vínculos do Revit



Fonte: Autoria Própria

Essa organização permite ao usuário compreender, de forma guiada, cada etapa do processo de projeto em BIM, com atenção especial à realidade técnica, normativa e operacional das Habitações de Interesse Social. A combinação entre instruções técnicas, representações gráficas e padronização visual visa tornar o material acessível, replicável e aderente às boas práticas projetuais.

3.4.2 Projeto de instalações hidráulicas

A elaboração da seção referente às instalações hidráulicas foi desenvolvida com base nos critérios estabelecidos pela NBR 5626:2020, que trata das instalações prediais de água fria. A modelagem teve início após a vinculação do modelo arquitetônico no Autodesk Revit, utilizando-se um template específico para esse sistema. A estrutura do roteiro foi organizada em formato de checklist, contemplando desde a inserção dos pontos de consumo até o detalhamento de todos os elementos.

Após a realização dos primeiros procedimentos, que incluem a vinculação do arquivo da arquitetura e, quando disponível, do modelo estrutural, deu-se início à modelagem do sistema hidráulico. Considerando que o Autodesk Revit, em sua versão padrão, não dispõe de recursos gratuitos específicos para o dimensionamento

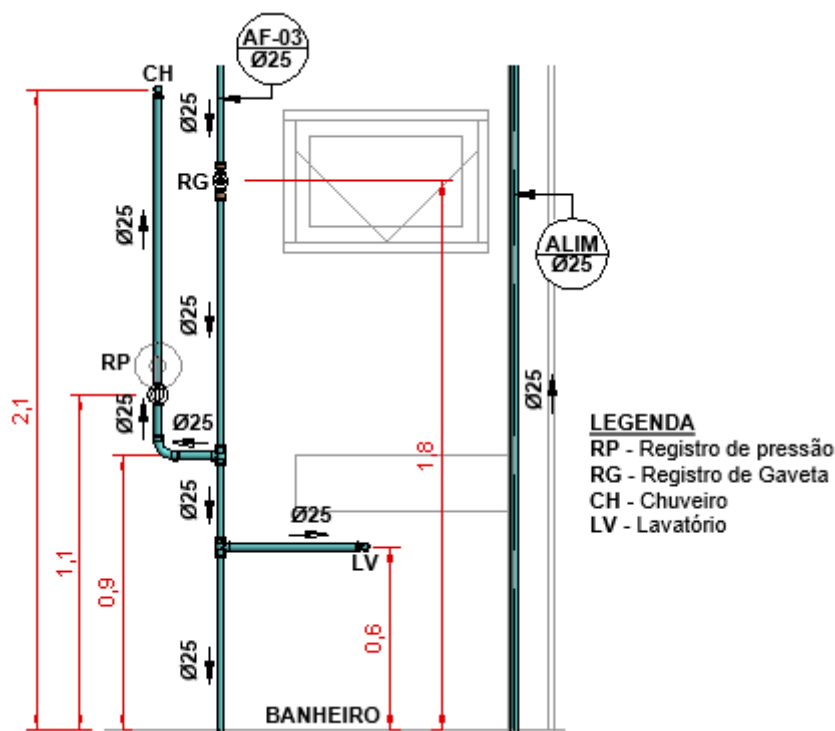
hidráulico detalhado, como o cálculo de pressões e perdas de carga, optou-se por não incluir essa etapa no escopo do manual. Assim, o roteiro apresenta diretrizes padronizadas para o lançamento dos elementos do sistema, com base em boas práticas projetuais e nas exigências normativas, priorizando a organização espacial, a definição de diâmetros e as alturas de instalação, mas sem avançar nos cálculos hidráulicos específicos.

Durante a etapa de modelagem, foram especificados todos os pontos que demandam abastecimento por água fria, incluindo vaso sanitário, lavatório, chuveiro, ducha higiênica, tanque, máquina de lavar, pia da cozinha e bebedouro. Para garantir a consistência do projeto e minimizar erros, foram padronizadas as alturas de instalação e os diâmetros das tubulações correspondentes a cada ponto de uso.

Além do passo a passo da modelagem, também foram incluídas no roteiro observações técnicas voltadas à prevenção de erros comuns, como a especificação dos tipos de tubulações a serem utilizados e a orientação para a inserção de registros em pontos estratégicos, facilitando a manutenção e o controle do sistema. Também são recomendadas boas práticas como a substituição de joelhos de 90° por curvas equivalentes, a compatibilização com elementos estruturais e o uso de conexões com buchas de latão nos pontos de utilização.

Na etapa de detalhamento, o manual orienta a criação de representações técnicas completas e coerentes com a modelagem executada. São indicadas ações como a cotação de todos os pontos de uso, bem como a criação de detalhamentos por ambiente. Nesses detalhamentos, devem constar informações como o nome do cômodo, altura de instalação, diâmetro das tubulações e direção do fluxo da água. Além disso, recomenda-se a nomeação e numeração das colunas de alimentação (indicadas como AF - Água Fria), a fim de organizar o trajeto vertical da tubulação entre os pavimentos. As instruções também abordam a criação de cortes técnicos para reforçar a leitura do sistema hidráulico em diferentes planos, contribuindo para a clareza e fidelidade da representação gráfica. Na figura 8 temos uma imagem de referência que foi inserida no roteiro para ser usada como base para o detalhamento de vistas e cortes.

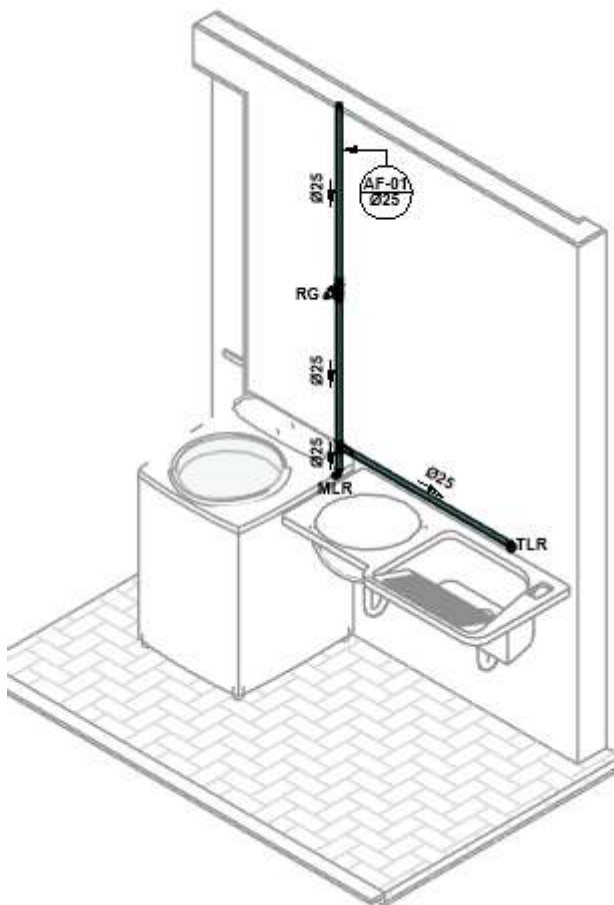
Figura 8 – Referência para vistas/cortes em Instalações Hidráulicas



Fonte: Autoria Própria

Além dos cortes e chamadas de detalhe, o manual recomenda a utilização de vistas 3D e da planta de cobertura para complementar o conjunto de representações. Essas vistas contribuem para a compreensão espacial do sistema, especialmente no que diz respeito à posição da caixa d'água, aos percursos das tubulações e à organização das colunas verticais. As escalas sugeridas variam entre 1:50 e 1:25, conforme o nível de detalhamento desejado. Também são padronizadas as simbologias e abreviações utilizadas nos elementos (como VS para vaso sanitário e TLR para tanque de lavar roupas), além da indicação de linhas tracejadas para tubulações embutidas. Imagens como a da figura 9 foram extraídas do próprio modelo BIM e incorporadas ao manual como referências visuais, facilitando a replicação das etapas por parte dos usuários.

Figura 9 – Referência para Vista 3D de Instalações Hidráulicas



Fonte: Autoria Própria

3.4.3 Projeto de instalações sanitárias

A elaboração do roteiro das instalações sanitárias teve como base os critérios da NBR 8160:1999 e este foi desenvolvido a partir do modelo arquitetônico previamente vinculado ao arquivo do Revit. O processo foi conduzido com auxílio do template específico para esse sistema, respeitando a sequência metodológica do checklist. Assim como nas outras disciplinas, os primeiros passos envolveram a preparação da planta baixa e a organização dos elementos que compõem o sistema de esgoto predial.

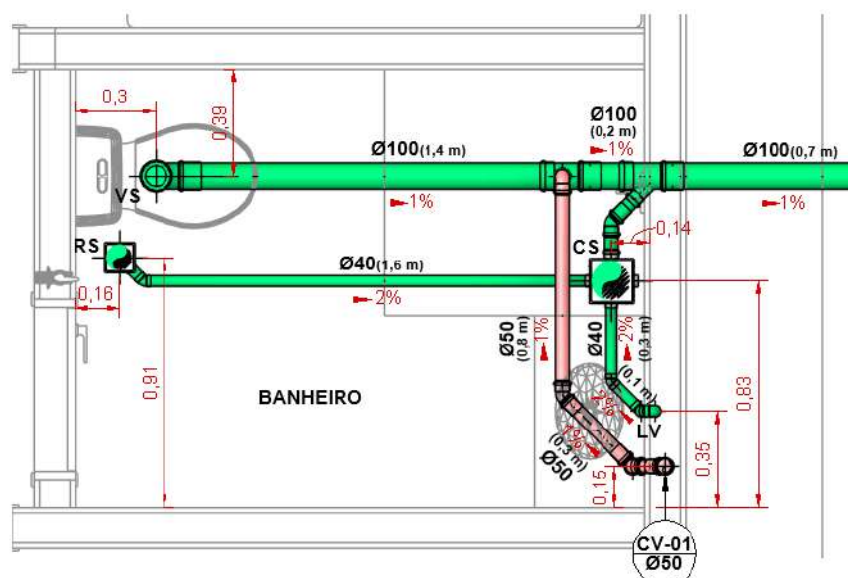
Foram definidos os pontos de coleta e respectivos diâmetros das tubulações, considerando as necessidades de cada ambiente da habitação. No banheiro, por exemplo, recomenda-se o lançamento dos pontos do vaso sanitário, lavatório, ralo

seco e caixa sifonada; na cozinha, a pia e a caixa de gordura; e na área de serviço, o tanque, a máquina de lavar e a caixa sifonada. Em todos os casos, o roteiro orienta a conexão adequada entre os elementos, destacando a importância da utilização de conexões em 45° e da observância das inclinações mínimas recomendadas para garantir o escoamento eficiente e evitar obstruções.

A ventilação do sistema é apresentada como etapa essencial da modelagem, sendo orientada a inserção de ramais de ventilação que se estendam até a cobertura, com elevação mínima de 30 cm em relação ao nível superior da edificação. Também são reforçadas práticas de verificação, como a direção correta das luvas de conexão, a compatibilização com a estrutura e a adoção de curvas curtas sempre que possível, em substituição aos joelhos de 90°, a fim de evitar perdas de desempenho no sistema.

No detalhamento, são fornecidas instruções para a cotagem dos elementos sanitários, a inserção de indicações com as inclinações das tubulações e a identificação dos componentes por meio de abreviações padronizadas. O roteiro orienta ainda a criação de chamadas de detalhe e cortes por ambiente, trazendo como referência a imagem do projeto na Figura 10, além da planta de cobertura com a marcação das colunas de ventilação. As vistas 3D, embora não obrigatórias, são sugeridas como recurso complementar para facilitar a leitura do projeto. Imagens extraídas do próprio modelo foram incorporadas ao manual como suporte visual, auxiliando na compreensão prática das etapas descritas.

Figura 10 – Referência para chamada de detalhe de Instalações Sanitárias



Fonte: Autoria Própria

3.4.4 Projeto de instalações elétricas

A seção dedicada às instalações elétricas foi elaborada com base nos parâmetros definidos pela NBR 5410:2004, que trata das instalações elétricas de baixa tensão. A estrutura do roteiro segue o modelo sequencial adotado nos demais sistemas, com orientações em formato de checklist desde a preparação do arquivo até o detalhamento final. O modelo arquitetônico foi vinculado ao arquivo elétrico no Revit, e a modelagem foi organizada a partir de um template específico para essa disciplina, respeitando as características das Habitações de Interesse Social.

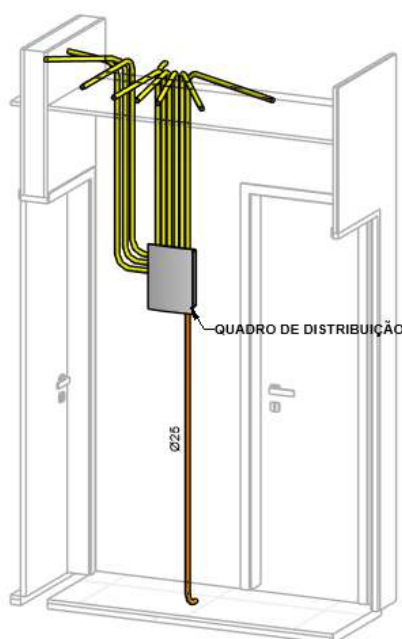
No roteiro, são feitas recomendações para o lançamento dos pontos elétricos conforme a função de cada ambiente. Orienta-se a distribuição de pontos de iluminação central no teto e a alocação estratégica de tomadas em diferentes alturas (baixa, média e alta), considerando o uso previsto de cada cômodo. Também são sugeridas tomadas específicas para equipamentos de maior potência, como chuveiro elétrico, ar-condicionado, máquina de lavar e geladeira. A localização do quadro de distribuição é recomendada para o ambiente de circulação central da residência, enquanto o quadro de medição deve ser posicionado externamente, com interligação entre ambos por eletroduto próprio.

Para o dimensionamento, o roteiro adota uma abordagem simplificada, conforme as diretrizes da norma, estimando a carga instalada com base em valores típicos e promovendo a divisão mínima de circuitos por ambiente e tipo de carga. A corrente elétrica de cada circuito é determinada a partir da potência total e da tensão adotada (127 V ou 220 V), sendo a bitola dos condutores selecionada por meio da tabela de capacidade de condução de corrente. As recomendações incluem também a escolha de disjuntores compatíveis com a corrente dos circuitos e a obrigatoriedade de dispositivos de proteção, como o DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) e o DR (Dispositivo Diferencial Residual), principalmente para os circuitos da cozinha e área de serviço.

Na etapa de detalhamento, o roteiro propõe a inserção de indicações informativas nos pontos de utilização, com dados sobre circuito, potência e interruptores correspondentes. São indicadas também as bitolas dos condutores, cores dos fios e simbologias normalizadas para fase, neutro e terra. O uso de vistas técnicas, cortes do quadro de distribuição e vistas 3D é recomendado como recurso

de apoio à documentação, trazendo referências visuais como as da figura 11. Por fim, a elaboração do diagrama unifilar é orientada como etapa final, reunindo os principais componentes do sistema elétrico em uma representação gráfica compatível com a NBR 5410. Imagens extraídas do modelo BIM foram incluídas no manual como referência visual, facilitando a compreensão e aplicação das orientações por parte dos usuários.

Figura 11 – Referência de Vista 3D do Projeto Elétrico



Fonte: Autoria Própria

3.4.5 Formatação e Apresentação do Conteúdo

A organização visual e estrutural do manual foi pensada para facilitar a leitura, a navegação entre as etapas e a replicação prática das instruções por parte dos usuários. A formatação do conteúdo seguiu o mesmo padrão adotado nos demais tópicos do roteiro, com a disposição sequencial dos procedimentos, uso de títulos claros e agrupamento das informações por disciplina e por fase do projeto. Os textos foram apresentados em linguagem direta, com foco na objetividade e na clareza técnica.

No roteiro, são feitas recomendações quanto à organização das pranchas, incluindo a disposição das plantas baixas, cortes, chamadas de detalhe e vistas 3D.

Orienta-se o uso de escalas específicas conforme o tipo de representação: 1:50 para plantas gerais e vistas 3D, e 1:25 para chamadas de detalhe e cortes. Também são sugeridas legendas padronizadas com as abreviações dos elementos projetados, como VS para vaso sanitário, PIA para pia da cozinha e CH para chuveiro, além da inclusão de notas técnicas e simbologias normalizadas.

A estrutura gráfica do material é complementada por imagens extraídas diretamente dos modelos desenvolvidos no Revit, que ilustram cada etapa do processo. Essas imagens são utilizadas como referências visuais de apoio e reforçam o caráter didático e prático do manual. Por fim, recomenda-se a exportação do conteúdo em formato PDF, com a verificação prévia das escalas, organização dos elementos na prancha e conferência dos dados inseridos, garantindo um documento final claro, preciso e tecnicamente adequado.

A construção do roteiro seguiu uma metodologia estruturada e coerente com os objetivos da pesquisa, priorizando a clareza técnica, a compatibilidade com as normas vigentes e a aplicabilidade prática no contexto das Habitações de Interesse Social. A adoção do formato checklist, a padronização gráfica e a organização sequencial das etapas contribuíram para tornar o material acessível a diferentes perfis de usuários, desde estudantes até profissionais em fase de transição para a metodologia BIM. Espera-se que o manual elaborado funcione como uma ferramenta de apoio à qualificação dos projetos prediais desenvolvidos nesse contexto, promovendo maior eficiência, organização e confiabilidade nas etapas de concepção, modelagem e documentação.

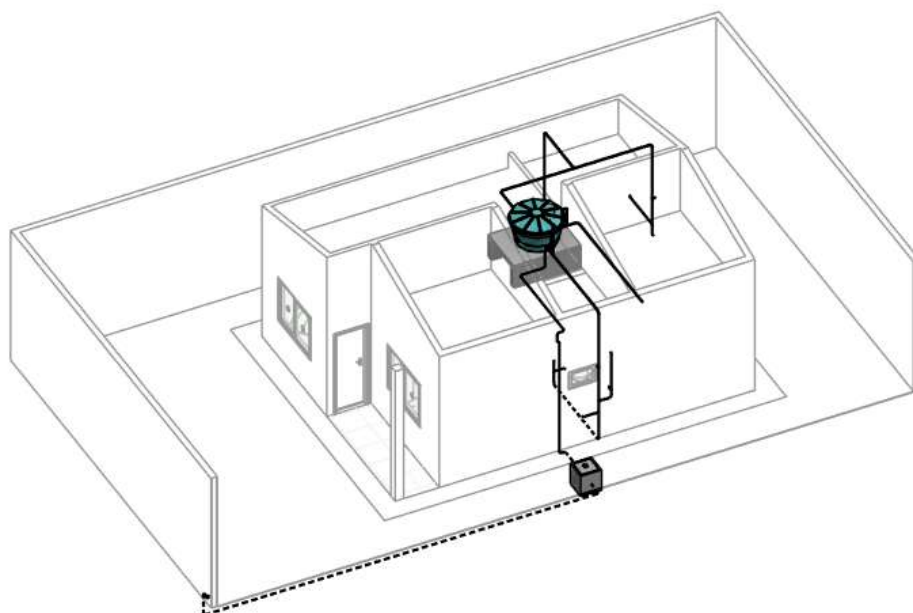
3.5 Aplicação Prática do Manual

Com o intuito de validar a estrutura e a funcionalidade do manual proposto, foi realizada a aplicação prática das diretrizes apresentadas no desenvolvimento completo dos projetos de instalações prediais, hidráulicas, sanitárias e elétricas, de uma unidade habitacional de interesse social. A planta base utilizada foi a mesma adotada como modelo arquitetônico ao longo do trabalho, atendendo aos requisitos estabelecidos pela Portaria MCID nº 725/2023.

Durante essa etapa, as instruções do manual foram seguidas rigorosamente, permitindo não apenas a verificação da clareza e coerência dos procedimentos descritos, mas também a identificação de ajustes pontuais que contribuíram para o refinamento do material. A modelagem foi realizada integralmente na plataforma Autodesk Revit 2025, utilizando os templates e parâmetros sugeridos no próprio roteiro, desde a preparação do arquivo arquitetônico até a elaboração dos detalhamentos finais.

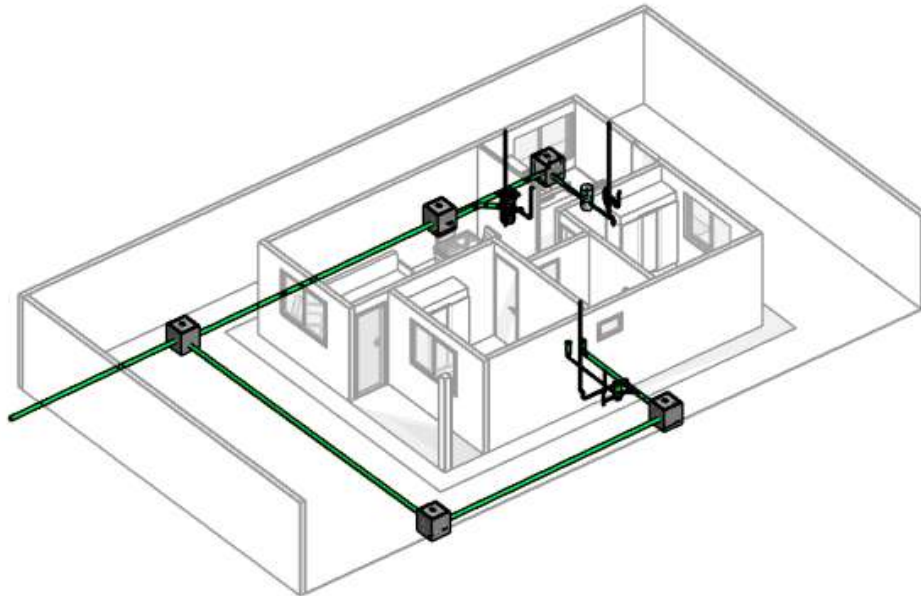
Como produto desse processo, foram geradas pranchas técnicas, vistas 3D, cortes ilustrativos dos sistemas prediais e quantitativos de materiais, que demonstram a aplicação direta das orientações contidas no manual. Esses documentos estão incluídos como anexos ao trabalho e podem ser consultados como exemplos visuais da execução das etapas, e logo abaixo, nas figuras 12, 13 e 14, é possível ver as vistas 3D desses projetos. Tal aplicação prática reforça o potencial do roteiro como ferramenta de apoio técnico e didático, validando sua utilidade para projetistas em formação ou atuação.

Figura 12 – Vista 3D do projeto de Instalações Hidráulicas



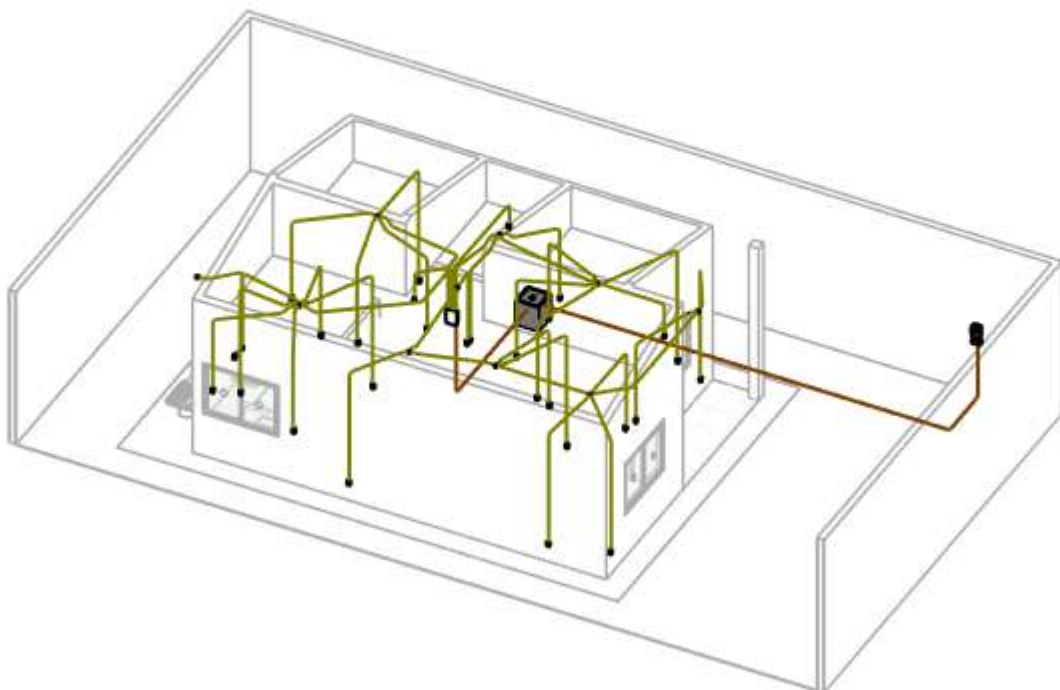
Fonte: Autoria Própria

Figura 13 – Vista 3D do projeto de Instalações Sanitárias



Fonte: Autoria Própria

Figura 14 – Vista 3D do projeto de Instalações Elétricas

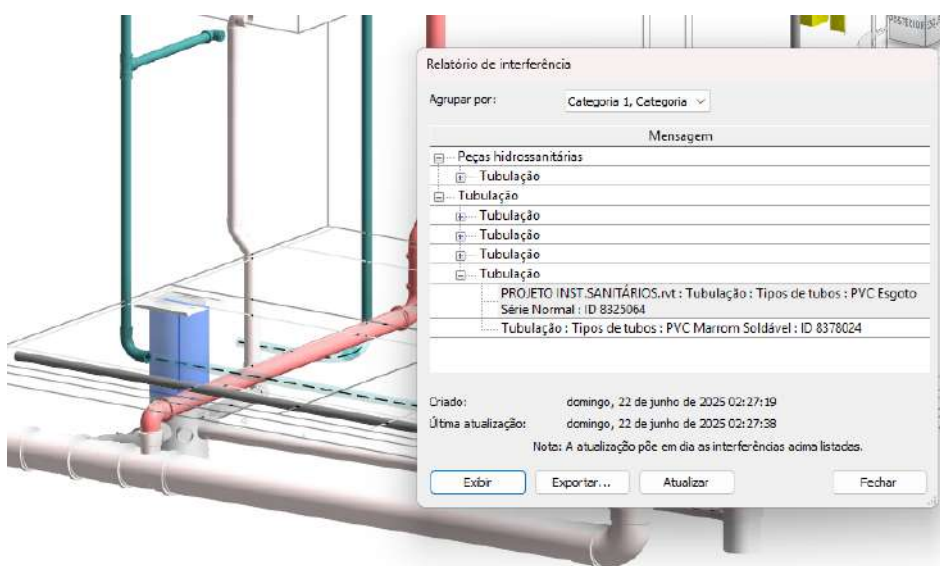


Fonte: Autoria Própria

3.6 Verificação de Compatibilização

Após a elaboração dos projetos com base no manual técnico, foi realizada a compatibilização entre as disciplinas diretamente no ambiente do Revit, por meio da ferramenta nativa de Verificação de Interferências (*Interference Check*). Essa funcionalidade permite identificar automaticamente conflitos físicos entre elementos de diferentes sistemas, como colisões entre tubulações, eletrodutos e elementos estruturais. Cada interferência é apresentada de forma individual, o que possibilita a análise detalhada e a tomada de decisões para ajustes no modelo. A Figura 15 ilustra esse processo, destacando uma interferência específica identificada durante a verificação.

Figura 15 – Processo de verificação de interferências no Revit



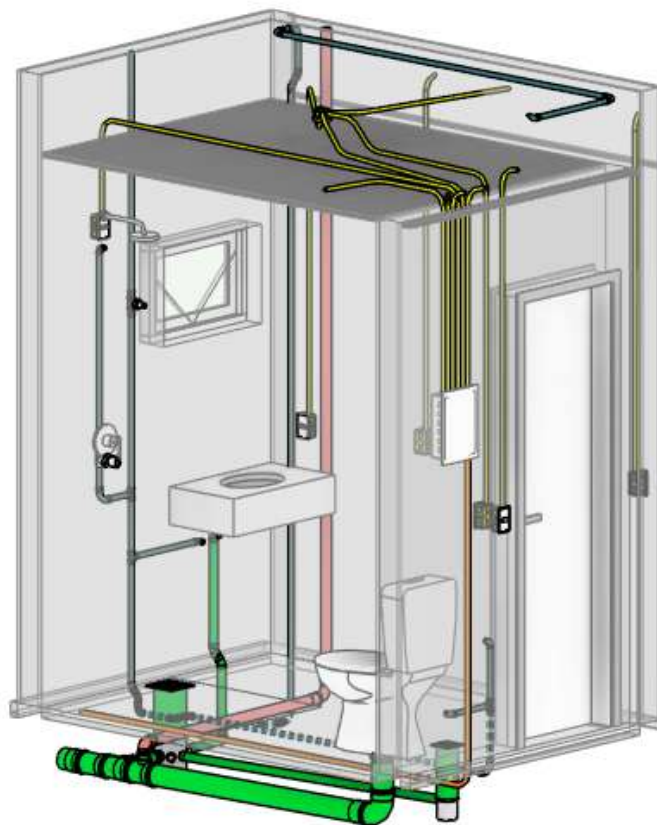
Fonte: Autoria Própria

Após a identificação das interferências, foram realizados os ajustes necessários diretamente no modelo, respeitando os critérios técnicos de cada disciplina. Observou-se que o número de conflitos detectados foi consideravelmente reduzido devido ao uso do manual como guia no processo de elaboração dos projetos. As interferências mais recorrentes estiveram relacionadas a choques entre tubulações dos diferentes sistemas, principalmente em pontos de cruzamento ou sobreposição, sendo tratadas como ocorrências pontuais e de simples resolução. A estruturação

clara das etapas, o agrupamento organizado das informações por sistema e a padronização dos procedimentos contribuíram para uma modelagem mais consciente e coordenada, minimizando sobreposições e falhas de compatibilização. Isso demonstra que, além de orientar tecnicamente o desenvolvimento das instalações, o manual também atua de forma preventiva, promovendo maior eficiência e consistência no resultado final do projeto.

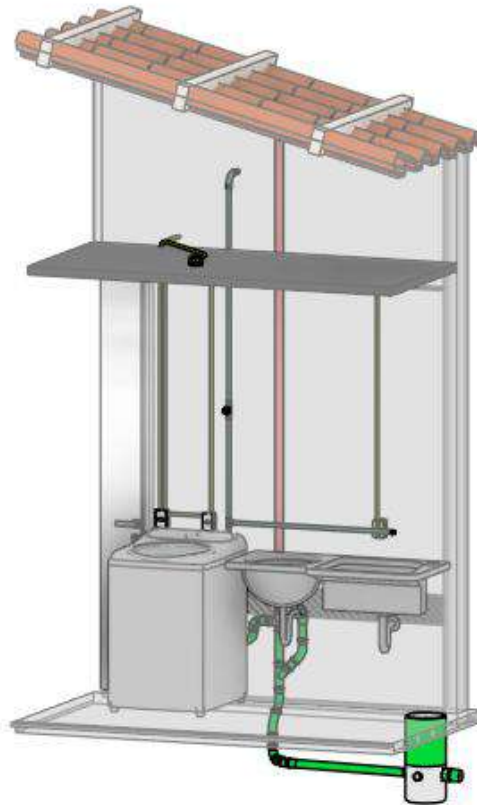
As figuras 16, 17 e 18 apresentam a modelagem tridimensional dos ambientes que compõem a unidade habitacional estudada, evidenciando a aplicação prática do manual técnico desenvolvido. Em cada imagem, é possível observar a integração dos sistemas prediais hidráulico, sanitário e elétrico, representados de forma coordenada dentro do modelo BIM. A visualização desses ambientes permite verificar o posicionamento preciso dos elementos, a organização das redes e a compatibilidade entre as disciplinas, reforçando a efetividade do roteiro proposto como instrumento de apoio à elaboração de projetos prediais em contextos de Habitação de Interesse Social.

Figura 16 – Banheiro com todas as instalações compatibilizadas



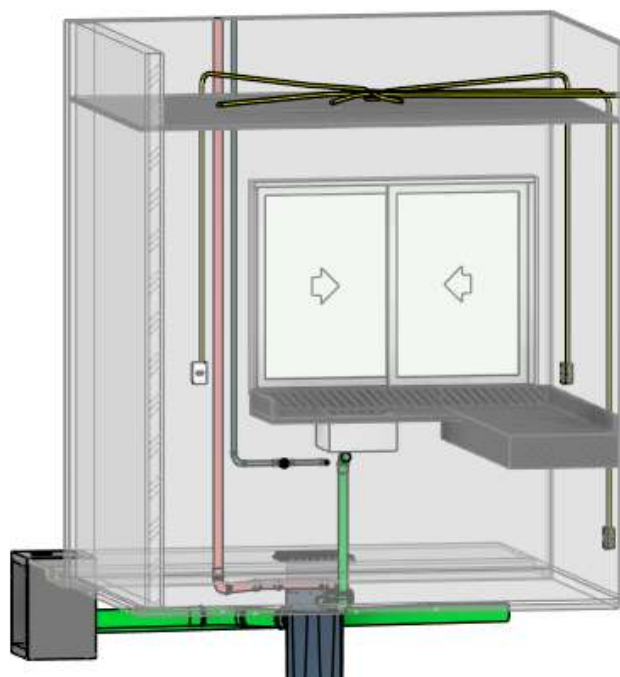
Fonte: Autoria Própria

Figura 17 – Lavanderia com todas as instalações compatibilizadas



Fonte: Autoria Própria

Figura 18 – Cozinha com todas as instalações compatibilizadas



Fonte: Autoria Própria

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A elaboração do manual para desenvolvimento de projetos prediais em BIM direcionado às Habitações de Interesse Social representa uma iniciativa de natureza técnica e metodológica com potencial significativo de impacto na prática profissional. Os resultados obtidos com a aplicação do material abrangem contribuições práticas, sobretudo no que se refere à padronização dos procedimentos e à ampliação da compreensão sobre o uso do BIM em contextos com baixa maturidade digital.

Ao reunir orientações sistematizadas, baseadas em normas técnicas e estruturadas em formato de checklist, o manual busca oferecer suporte direto a profissionais da área de projetos de instalações prediais, com foco na clareza, organização e eficiência do processo projetual. Espera-se que, ao utilizar o manual, o projetista seja capaz de reduzir a ocorrência de erros, retrabalhos e incompatibilidades, além de ganhar tempo ao seguir um fluxo de trabalho previamente estruturado. Outro aspecto relevante é a forma como o conteúdo foi apresentado, com foco na objetividade das instruções, uso de imagens extraídas do próprio modelo BIM e padronização das representações gráficas, o que tende a facilitar a assimilação dos procedimentos mesmo por usuários com menor familiaridade com a metodologia.

Entre os recursos complementares identificados com a aplicação do manual, destaca-se a facilidade na geração de quantitativos e sua integração com ferramentas de orçamento. A estrutura organizada do modelo, aliada à definição de categorias e parâmetros adequados, possibilitou a extração automatizada de informações precisas sobre materiais e componentes. Na figura 19, podemos ver uma das tabelas que foram geradas automaticamente ao fim do projeto, já com o quantitativo de Tubos que será necessário para a Execução da obra. Esses dados podem ser facilmente exportados para planilhas ou bases de orçamento, promovendo maior controle sobre os custos e racionalização dos recursos. Dessa forma, o manual se mostra eficaz não apenas na padronização do projeto, mas também como apoio às etapas de planejamento e gestão financeira da obra.

Figura 19 – Quantitativo de Tubos do projeto de Instalações Sanitárias

Lista de Materiais - Tubos (Esgoto)		
Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø40	3,22
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø50	17,16
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø75	1,19
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø100	34,86
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø150	0,25
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø250	0,32

Fonte: Autoria Própria

Como resultado deste trabalho, foi elaborado um manual técnico intitulado Roteiro para Elaboração de Projetos de Instalações Prediais em BIM para Habitações de Interesse Social, o qual sistematiza os procedimentos essenciais a serem seguidos dentro da plataforma Autodesk Revit. O material contempla orientações passo a passo para a modelagem dos sistemas hidráulico, sanitário e elétrico, organizadas em formato de checklist, com foco na clareza, padronização e aderência às normas técnicas vigentes. Além de descrever cada etapa do processo, o manual apresenta imagens extraídas diretamente do modelo desenvolvido, facilitando a compreensão dos usuários e promovendo uma conexão direta entre teoria e prática. A figura 20 mostra a capa do Roteiro técnico desenvolvido.

Figura 20 – Capa do manual técnico desenvolvido

Fonte: Autoria Própria

Como parte da validação do material, foi realizada sua aplicação prática no desenvolvimento completo dos projetos de instalações prediais de uma unidade habitacional de interesse social, conforme as diretrizes estabelecidas. Essa etapa permitiu testar a eficiência das instruções propostas, bem como gerar pranchas e representações reais a partir da metodologia descrita. Os resultados obtidos reforçam o potencial do manual como instrumento de apoio técnico e didático, demonstrando sua viabilidade de aplicação em ambientes profissionais e acadêmicos voltados à adoção do BIM.

Além disso, durante o desenvolvimento do modelo, foi possível realizar a compatibilização entre as disciplinas diretamente no ambiente do Revit, utilizando a ferramenta de verificação de interferências. Observou-se que a maior parte dos conflitos envolvia choques entre tubulações, considerados simples de resolver com ajustes pontuais no trajeto. O uso do manual técnico contribuiu significativamente para a redução dessas ocorrências, uma vez que a padronização das etapas e a clareza nas orientações favoreceram uma modelagem mais coordenada desde o início.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo principal a elaboração de um manual técnico voltado ao desenvolvimento de projetos de instalações prediais em ambiente BIM, com foco nas Habitações de Interesse Social. A proposta se mostrou pertinente diante da crescente demanda por soluções que promovam maior eficiência, clareza e padronização nos processos de modelagem, especialmente em contextos nos quais há limitação de recursos técnicos, humanos e financeiros.

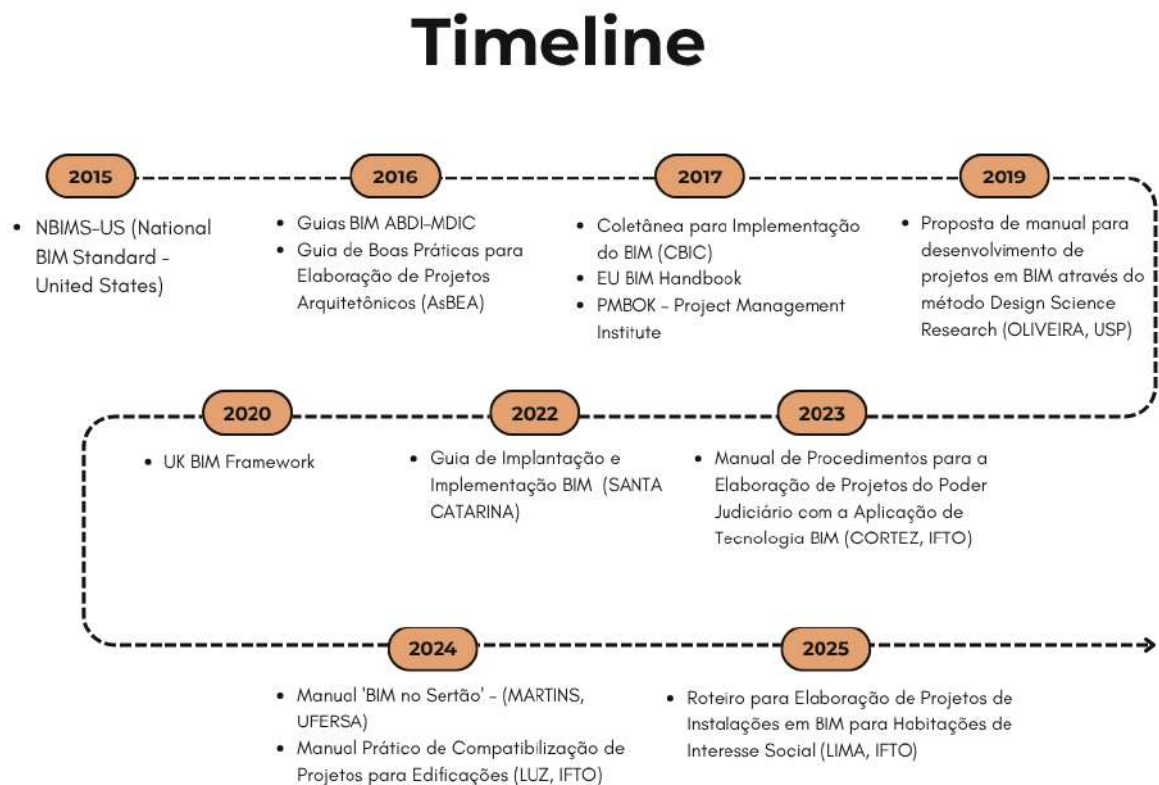
A organização do manual em formato de checklist, associada à aplicação prática de ferramentas como o Autodesk Revit, permitiu sistematizar procedimentos para os sistemas hidráulico, sanitário e elétrico, com base nas normas técnicas brasileiras vigentes. Buscou-se manter um equilíbrio entre a simplicidade na apresentação das informações e o rigor técnico necessário para sua aplicabilidade real. A inclusão de imagens extraídas diretamente do modelo BIM, bem como a estrutura sequencial dos passos, contribuiu para facilitar a compreensão, mesmo por usuários com pouca experiência na metodologia.

A aplicação prática do manual, por meio do desenvolvimento completo de um conjunto de projetos com base na planta arquitetônica de uma unidade habitacional padrão, permitiu verificar a clareza das instruções e validar a funcionalidade do roteiro proposto. Também foi possível testar a ferramenta de verificação de interferências do Revit, utilizada para a compatibilização entre disciplinas. As interferências mais recorrentes envolveram choques entre tubulações, resolvidas com pequenos ajustes no modelo. O uso do manual contribuiu significativamente para reduzir essas ocorrências, demonstrando sua eficácia como instrumento de orientação técnica e apoio à coordenação dos sistemas prediais.

Para além dos resultados obtidos, este trabalho se insere em um campo crescente de estudos voltados à estruturação de manuais técnicos aplicáveis à metodologia BIM. A revisão do Estado da Arte revelou um conjunto significativo de iniciativas nacionais e internacionais que buscam padronizar o uso do BIM em diferentes contextos: desde manuais amplamente reconhecidos, como o NBIMS-US (2015), o *UK BIM Framework* (2020) e o *EU BIM Handbook* (2017), até guias brasileiros como a Coletânea da CBIC (2017), os Guias BIM da ABDI-MDIC (2016) e o Guia BIM de Santa Catarina (2022).

Além disso, destacam-se contribuições acadêmicas como o manual de Oliveira (2019), o projeto “BIM no Sertão” (Medeiros, 2024) e produções do IFTO – Campus Palmas, que demonstram esforços de adaptação do BIM à realidade de instituições públicas e regiões com baixa maturidade digital. A Figura 21 sintetiza, em formato de linha do tempo, os principais marcos identificados na literatura e o posicionamento desta pesquisa dentro desse panorama. Essa visualização reforça o ineditismo do manual proposto, especialmente por seu foco em instalações prediais aplicadas a Habitações de Interesse Social.

Figura 21 – Timeline de Roteiros desenvolvidos nos últimos 10 anos



Fonte: Autoria Própria

Conclui-se, portanto, que o manual desenvolvido possui potencial para se tornar uma referência didática e profissional, tanto para estudantes quanto para profissionais que atuam com projetos prediais em contextos públicos ou de baixa complexidade. Trabalhos futuros poderão complementar esta iniciativa por meio da aplicação em projetos reais, da expansão para outras disciplinas complementares e

da adaptação a diferentes plataformas e realidades de mercado, ampliando seu alcance e contribuição para o fortalecimento da metodologia BIM na construção civil brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. Guia BIM para Contratações Públicas. Brasília: ABDI, 2017. Disponível em: <https://www.abdi.com.br>. Acesso em: 20 maio 2025.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL; MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC. Brasília: ABDI; MDIC, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/politica-bim/publicacoes/coletanea-guias-bim.pdf>. Acesso em: 04 maio 2025.

ARAÚJO, Allan Marcos de Sousa Lemos. Proposta de diretrizes para elaboração de projetos hidráulicos prediais com enfoque na racionalização de materiais e uso da tecnologia BIM. 2004. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

ARCIS, Grupo. As vantagens da compatibilização. Grupo Arcis, 16 jun. 2023. Disponível em: <https://grupoarcis.com.br/as-vantagens-da-compatibilizacao/>. Acesso em: 6 ago. 2025.

ASBEA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. Guia de Boas Práticas para Elaboração de Projetos Arquitetônicos. São Paulo: AsBEA, 2016. Disponível em: https://asbea.org.br/wp-content/uploads/2019/08/Guia-AsBEA_2016.pdf. Acesso em: 04 maio 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 19650-1:2022 – Organização e digitalização de informações sobre edificações e engenharia civil, incluindo modelagem da informação da construção (BIM) – Gerenciamento da informação utilizando modelagem da informação da construção – Parte 1: Conceitos e princípios. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/jeangaldino/disciplinas/2015.1/instalacoes-eletricas/nbr-5410>. Acesso em: 22 jun. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. Disponível em: <https://normadedesempenho.com.br/wp-content/uploads/2022/10/NBR-5626-2020.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999. Disponível em: <https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17500/material/NBR%208160%20Sistemas%20prediais%20de%20esgoto%20sanit%C3%A1rio-%20projeto%20e%20execu%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2025.

AUTODESK. BIM: um guia para seu primeiro projeto. Autodesk, 2017. Disponível em: https://pages.autodesk.com/FY18Q1FebAMERAECABCDEGatedContentStep05-94507_Assetthankyoupage.html. Acesso em: 24 jun. 2025.

AZEVEDO, Nathalia Cardoso de; TAVARES, Sergio Fernando. Interoperabilidade entre as ferramentas Revit e OpenStudio para simulação termoenergética. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, v. 11, p. e020011, 14 jul. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/parc.v11i0.8653783>. Acesso em: 1 maio 2025.

BALDAUF, Juliana Parise; FORMOSO, Carlos Torres; MIRON, Luciana Inês Gomes. Modelagem de requisitos de clientes de empreendimentos habitacionais de interesse social com o uso de BIM. Ambiente Construído, v. 13, p. 177-195, 2013.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. Habitação de interesse social no Brasil: construindo novas oportunidades – panorama 2020. Brasília: BID, 2021. Disponível em: <https://publications.iadb.org/pt/habitacao-de-interesse-social-no-brasil-construindo-novas-oportunidades-panorama-2020-e-foco-em>. Acesso em: 25 maio 2025.

DE BARROS, Roberta Augusta Menezes Lopes; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; MEDINA, Franchesca. Modelo BIM integrado gerindo o fluxo de informações no processo de projeto. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, v. 11, p. e020010-e020010, 2020.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 24 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 jul. 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm. Acesso em: 23 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.118, de 12 de janeiro de 2021. Institui o Programa Casa Verde e Amarela. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jan. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14118.htm. Acesso em: 23 jun. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. Portaria MCID nº 725, de 15 de junho de 2023. Dispõe sobre as especificações urbanísticas, de projeto e de obra e sobre os valores de provisão de unidade habitacional para empreendimentos habitacionais no âmbito do Programa Minha Casa, Minha Vida. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 16 jun. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-mcid-n-725-de-15-de-junho-de-2023-490336615>. Acesso em: 22 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Plano de trabalho Nova BIM BR. Brasília: MDIC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/ambiente-de-negocios/competitividade-industrial/estrategia-bim-br>. Acesso em: 29 abr. 2025.

BRASIL. Senado Federal. Conjunto habitacional do programa Minha Casa, Minha Vida. Fotografia. Brasília, DF: Senado Federal, 2020. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/07/13/projetos-buscam-evitar-que-beneficiarios-do-minha-casa-minha-vida-percam-imovel>. Acesso em: 24 jun. 2025.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC. Coletânea Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras: volume 1 – Fundamentos BIM. Brasília: CBIC, 2016. Disponível em: <https://cbic.org.br>. Acesso em: 24 jun. 2025.

CONSTRUCTION CODE. Seven key slides to include in every BIM presentation. Construction Code, 2012. Disponível em:

<https://constructioncode.blogspot.com/2012/06/seven-key-slides-to-include-in-every.html>. Acesso em: 24 jun. 2025.

DA COSTA, Giovani Cecatto Lopes Ribeiro; FIGUEIREDO, Sílvia Haueisen; RIBEIRO, Sidnea Eliane Campos. Estudo comparativo da tecnologia CAD com a tecnologia BIM. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 34, n. 2, 2015.

CUPERTINO, Daniel; BRANDSTETTER, Maria Carolina Gomes de Oliveira. Proposição de ferramenta de gestão pós-obra a partir dos registros de solicitação de assistência técnica. *Ambiente Construído*, v. 15, p. 243–265, 2015.

DE CARVALHO JÚNIOR, Roberto. *Patologia dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários*. Editora Blucher, 2024.

DECRETO nº 10.888, de 22 de janeiro de 2024. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d11888.htm. Acesso em: jan. 2024.

DEGASPERI, Anderson Borges et al. Estudo da Tecnologia BIM e os Desafios para sua Implantação. *Revista Espaço Acadêmico*. Serra, v. 7, n. 2, p. 81-93, 2017.

DURANTE, FÁBIO KISCHEL. O uso da metodologia BIM (Building Information Modeling) para gerenciamento de projetos. Monografia apresentada ao curso de graduação em engenharia civil, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à conclusão de curso, 2013.

DURANTE, Fábio Kischel et al. Avaliação de aspectos fundamentais para a gestão integrada do processo de projeto e planejamento com uso do BIM. *Proc., VII Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção - Edificações, Infraestrutura e Cidade: Do BIM ao CIM*, Editora Edgard Blücher, 2015.

EUROPEAN COMMISSION. *EU BIM Handbook*. Brussels: EU BIM Task Group, 2017. Disponível em: <https://eubim.eu/handbook>. Acesso em: 05 maio 2025.

FRANCO, Juliano; AMARAL, Silva. *Estratégias de gestão empresarial*. Revista Pretexto, 2005.

FREITAS, Laura Nascimento. Análise comparativa entre projetos de edificações utilizando métodos tradicionais e BIM. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação

em Engenharia Civil) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2019. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/25930/1/2019_LauraNascimentoFreitas_tcc.pdf. Acesso em: 24 jun. 2025.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Brasil registra déficit habitacional de 6 milhões de domicílios. Belo Horizonte: FJP, 2024. Disponível em: <https://fjp.mg.gov.br/brasil-registra-deficit-habitacional-de-6-milhoes-de-domicilios/>. Acesso em: 27 abr. 2025.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002, p. 76.

RODRIGUES, Calejo; SILVA-AFONSO, A. A qualidade na construção ao nível das instalações prediais de águas e esgotos. Situação e perspectivas em Portugal. In: Congresso construção. 2007.

GONÇALVES, Rodrigo Augusto. Ferramentas de gestão de projetos para construção civil e tecnologia BIM. 2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 19650-1:2018 – Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and principles. Geneva: ISO, 2018.

LEAL, Ailton Pires. Patologias em habitação de interesse social: uma revisão. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 7, n. 6, p. 213–234, jun. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i7.1681>.

LOGSDON, Louise; FABRÍCIO, Marcio Minto. Instrumentos associados de apoio ao processo de projeto de moradias sociais. Ambiente construído, v. 20, p. 401-423, 2020.

MACIEL, Sara Jordana Espírito Santo. Do CAD ao BIM – processo de projeto de uma edificação de pequeno porte. 2020. 114 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, 2020.

MEDEIROS, Maria Isadora Araújo de. BIM NO SERTÃO: Um manual informativo para Pau dos Ferros-RN. 2024.

MARTINS, Marllon Christian José; SILVA, Natalia Assunção Brasil; DA COSTA TEIXEIRA, Emmanuel Kennedy. Desafios da implementação do BIM em microempresas da indústria AEC. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 2, p. e27811225737-e27811225737, 2022.

NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES. National BIM Standard – United States (NBIMS-US) Version 3. Washington, D.C.: NIBS, 2015. Disponível em: <https://www.nationalbimstandard.org>. Acesso em: 05 maio 2025.

OLIVEIRA, Gustavo Aparecido de. Proposta de manual para desenvolvimento de projetos em BIM através do método Design Science Research. 2019. Dissertação (Mestrado em Inovação na Construção Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.3.2019.tde-21102019-120632>. Acesso em: 05 maio 2025.

PEREIRA, Ana Paula Carvalho; DE AMORIM, Arivaldo Leão. A implantação de BIM: usos, atividades e processos na fase inicial da projeção. *SOCIEDADE IBERO-AMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL*, v. 20, p. 497-504, 2016.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide). 6. ed. Newtown Square, PA: PMI, 2017.

REIS, Antônio Tarcísio da Luz; LAY, Maria Cristina Dias. O projeto da habitação de interesse social e a sustentabilidade social. *Ambiente Construído*, v. 10, p. 99–119, 2010.

REIS, Lucas Gomes dos. Comparativo entre orçamentação BIM e convencional: estudo aplicado. 2022. 110 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, 2022.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade. Guia de implantação e implementação BIM para órgãos públicos de SC: 1ª fase. Florianópolis: SIE, 2022. Disponível em: <https://www.bim.sc.gov.br>. Acesso em: 24 jun. 2025.

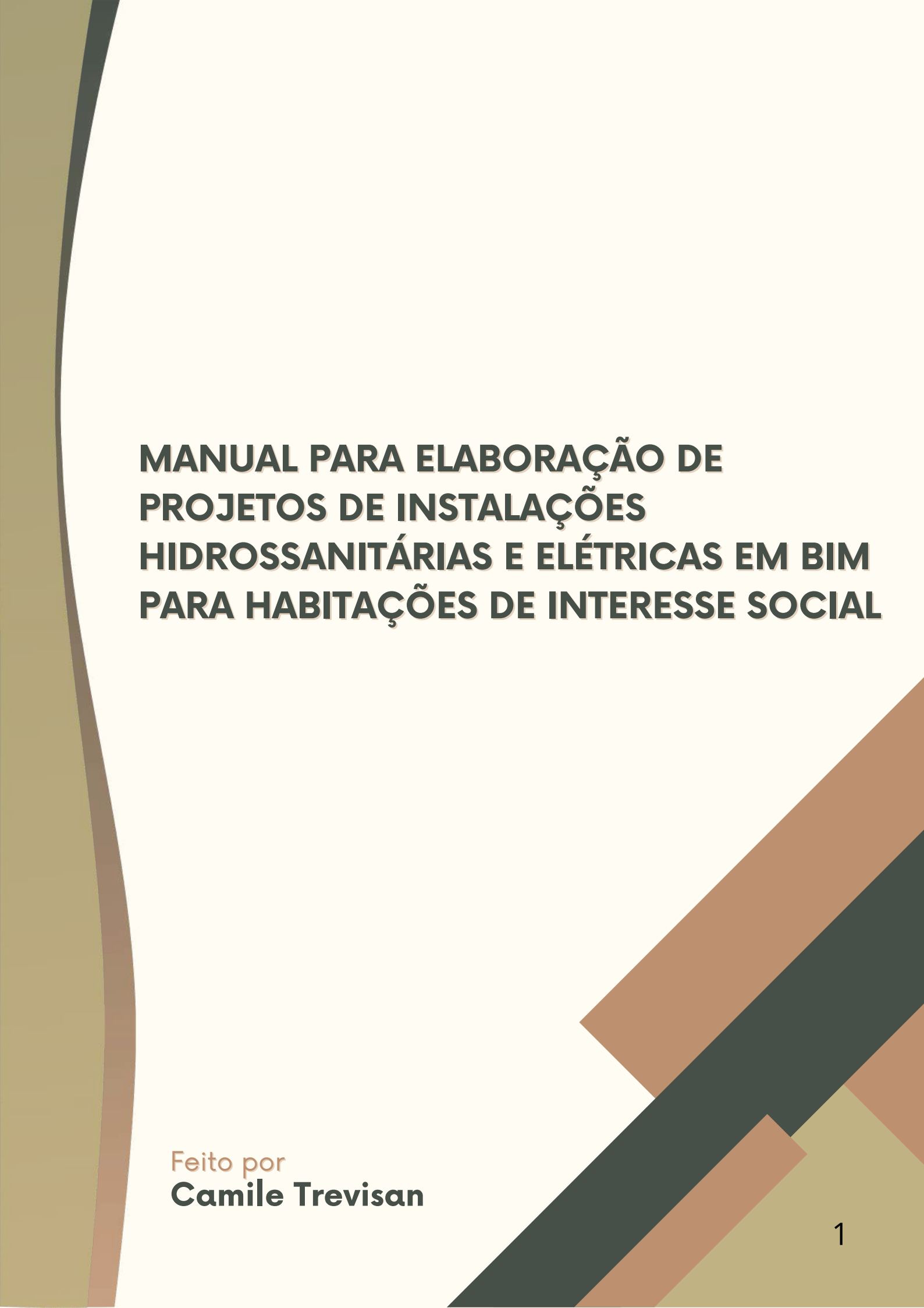
SILVA, Anne Patricia Pimentel Nascimento da; SOUZA, Roberta Teixeira de; VASCONCELLOS, Vera Maria Ramos de. O Estado da Arte ou o Estado do Conhecimento. *Educação*, v. 43, n. 3, 2020.

STUCKERT, Thaísa Carneiro; JÚNIOR, Antônio da Silva Sobrinho. Patologias em habitações de interesse social. *Revista InterScientia*, v. 4, n. 2, p. 109-122, 2016.

UK BIM FRAMEWORK. Information management according to BS EN ISO 19650. – Guidance Part 1 to 4. UK BIM Alliance, BSI & CDBB, 2020. Disponível em: <https://www.ukbimframework.org>. Acesso em: 05 maio 2025.

ZEGLIN, Beatriz Vonsovicz; REIS, Angélica Mufato; VERGARA, Lizandra Garcia Lupi. Challenges of implementing Building Information Modeling (BIM) in the Construction Industry. In: XXII Congresso da Sociedade Iberoamericana de Gráfica Digital. 2018.

**APÊNDICE A – Manual para elaboração de projetos de instalações
hidrossanitárias e elétricas em BIM para Habitações de Interesse Social**



MANUAL PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E ELÉTRICAS EM BIM PARA HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL

Feito por
Camile Trevisan

SUMÁRIO

Sobre o Roteiro.....	03
Metodologia.....	04
1.Preparação da Arquitetura.....	05
2. Projeto de Instalações Hidráulicas.....	06
2.1 Primeiros Passos.....	07
2.2 Modelagem.....	07
2.3 Verificações.....	09
2.4 Detalhamento.....	10
3. Projeto de Instalações Sanitárias.....	17
3.1 Primeiros Passos.....	18
3.2 Modelagem.....	18
3.3 Verificações.....	21
3.4 Detalhamento.....	22
4. Projeto de Instalações Elétricas.....	26
4.1 Primeiros Passos.....	27
4.2 Lançamento de Pontos.....	27
4.3 Dimensionamento Simplificado.....	29
4.5 Detalhamento.....	32
Referências.....	37

SOBRE O ROTEIRO

Este material foi desenvolvido com o objetivo de orientar a elaboração de projetos de instalações prediais — hidráulicas, sanitárias e elétricas — utilizando a metodologia BIM (Modelagem da Informação da Construção) com o software Autodesk Revit 2025, aplicado especificamente ao contexto das Habitações de Interesse Social (HIS).

O roteiro busca oferecer instruções práticas, sequenciais e acessíveis, compatíveis com a realidade de profissionais e estudantes da engenharia civil que atuam com recursos limitados ou em ambientes de baixa maturidade digital. Ao longo do documento, são apresentados os passos necessários para a modelagem, verificação, detalhamento e documentação dos projetos.

Além de um guia técnico, a elaboração deste roteiro visa contribuir para a padronização de processos, a melhoria da qualidade dos projetos e a disseminação da cultura BIM em iniciativas públicas de habitação. Sua estrutura visa atender tanto usuários iniciantes quanto profissionais em transição para a metodologia BIM.

METODOLOGIA

O desenvolvimento deste manual seguiu uma abordagem metodológica aplicada, de natureza qualitativa e com fins exploratórios, fundamentada em revisão bibliográfica e aplicação prática em ambiente BIM.

Inicialmente, realizou-se um levantamento teórico sobre diretrizes normativas e boas práticas no desenvolvimento de projetos de instalações prediais para Habitações de Interesse Social (HIS). Esse levantamento embasou a criação de um modelo de referência, desenvolvido no software Autodesk Revit 2025, com base em uma planta arquitetônica compatível com os requisitos da Portaria MCID nº 725/2023.

A partir desse modelo, foram elaborados os projetos das instalações hidráulicas, sanitárias e elétricas, sempre com base nas normas técnicas brasileiras vigentes, como a NBR 5410, que trata das instalações elétricas de baixa tensão; a NBR 5626, que aborda as instalações prediais de água fria; a NBR 8160, que dispõe sobre o sistema predial de esgoto sanitário; e a Portaria do Ministério das Cidades (MCID) nº 725/2023, que estabelece diretrizes para a aplicação da metodologia BIM em projetos de habitação de interesse social. Cada etapa da modelagem foi sistematizada em formato de roteiro, com instruções detalhadas para preparação do arquivo, lançamento dos pontos, modelagem das redes, verificação e detalhamento dos elementos, incluindo vistas 2D, 3D e montagem de pranchas.

A validação do material ocorreu por meio da aplicação completa dos procedimentos propostos em um projeto realista, permitindo ajustes para garantir clareza, replicabilidade e compatibilidade com diferentes níveis de maturidade digital dos usuários.

1. PREPARAÇÃO DA ARQUITETURA

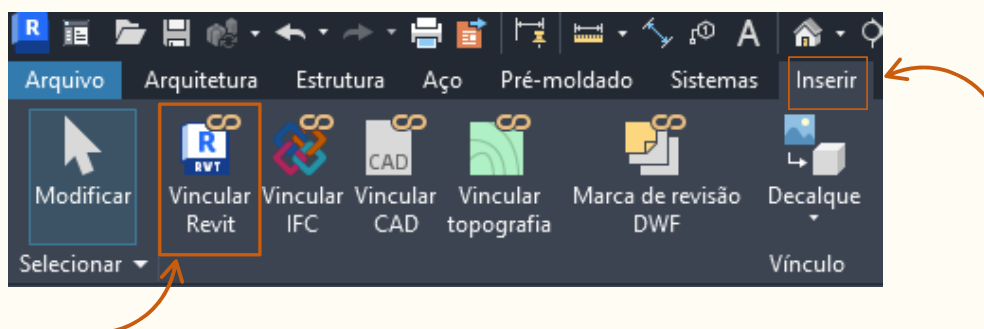
- ☐ Abrir arquivo da arquitetura no Revit como Projeto e criar cópia de segurança;
- ☐ Verificar se a planta baixa está de acordo com as diretrizes mínimas estabelecidas para Habitações de Interesse Social de acordo com o Anexo III da Portaria MCID nº 725, de 15 de junho de 2023:
 - Área útil mínima de 40m²;
 - Ambientes: Sala + 1 dormitório de casal + 1 dormitório para duas pessoas + cozinha + área de serviço + banheiro;
 - Espaços para circulação respeitando as dimensões mínimas;
 - Quantidade mínima de móveis por ambiente respeitada
- ☐ Limpar planta baixa deixando somente a base do projeto;
- ☐ Retirar layout desnecessário da planta baixa, deixando somente mobiliários de instalações fixas de ambientes molhados: banheiro, área de serviço e cozinha;
- ☐ Salvar novo arquivo em uma pasta conhecida e segura;



2. PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

2.1 PRIMEIROS PASSOS

- ☐ Criar um novo arquivo Revit como Projeto, utilizando como base um template/arquivo modelo de instalações hidráulicas;
- ☐ Ir até a aba Inserir e selecionar a opção Vincular Revit;



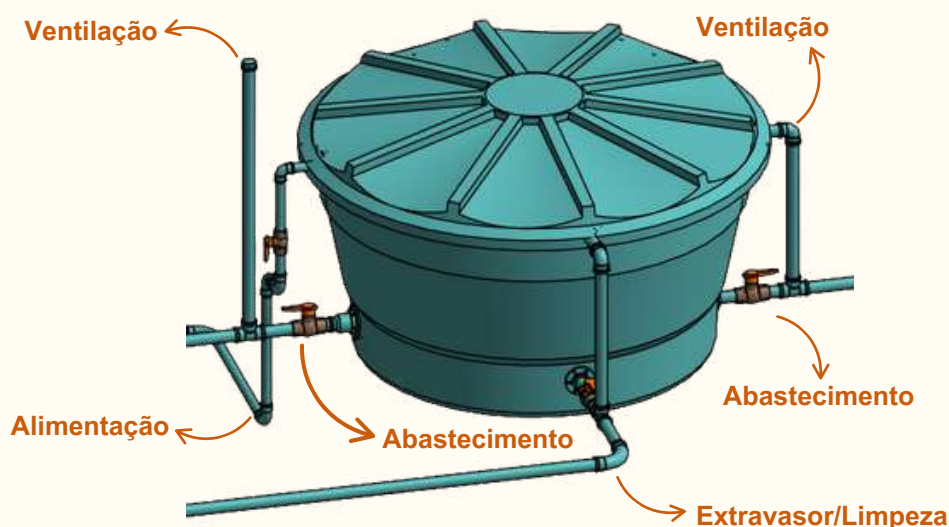
- ☐ Selecionar planta baixa do projeto da HIS;
- ☐ Vincular arquivo IFC do estrutural, se houver;
- ☐ Travar vínculos importados utilizando o atalho Selecionar vínculos.



2.2 MODELAGEM

- ☐ Checar todos os pontos em que será necessário prever a chegada de água;
- ☐ Colocar planta na escala 1:50;
- ☐ Nomear ambientes;
- ☐ Inserir pontos de chegada para os utilitários do/dos Banheiros seguindo as alturas e diâmetros corretos:
 - Vaso Sanitário - **0,20m** do piso para Caixa Acoplada - Ø25mm;
 - Ducha Higiênica - **0,50m** do piso - Ø25mm;
 - Lavatório - **0,60m** do piso - Ø25mm;
 - Chuveiro - **2,10m** do piso - Ø25mm;
 - Registro de Gaveta - **Variável** - Ø25mm;
 - Registro de Pressão - **1,10m** do piso - Ø25mm.
- ☐ Inserir pontos de chegada para os utilitários da Cozinha:
 - Pia - **0,60m** do piso - Ø25mm;
 - Bebedouro - **1,20m** do piso - Ø25mm;
 - Registro de Gaveta - **0,60m** do piso (abaixo da bancada, de preferência) - Ø25mm.

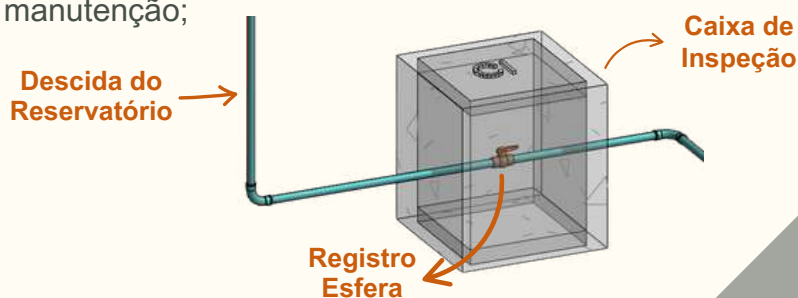
- ☐ Inserir pontos de chegada para os utilitários da Área de Serviço:
 - Tanque de Lavar Roupas - **1,10m** do piso - Ø25mm;
 - Máquina de Lavar Roupas - **0,80m** do piso - Ø25mm;
 - Registro de Gaveta - **1,80m** do piso - Ø25mm.
- ☐ Inserir Caixa d'água no local previsto em projeto (preferencialmente acima do banheiro principal);
- ☐ Lançar todas as tubulações de saída e entrada do reservatório:
 - Alimentação - Ø25mm;
 - Extravasor/Limpeza - Ø32mm;
 - Ventilações - Ø32mm;
 - Abastecimento dos pontos - Dimensionar.



- ☐ Fazer o caminho da tubulação até as colunas que abastecem os pontos;
- ☐ Verificar o tipo de tubo que está sendo utilizado: toda a tubulação de água fria deverá ser de Tubo **PVC Marrom Soldável**; →
- ☐ Fazer a junção das tubulações da cobertura com as do pavimento abaixo;
- ☐ Fazer traçado da alimentação da caixa d'água, conectando-a a um hidrômetro na fachada da residência;



- ☐ Adicionar Caixa de inspeção próxima a subida da Alimentação com um registro pra manutenção;



2.3 VERIFICAÇÕES

- ☐ Em todos os pontos de utilização, devem ser utilizadas conexões com buchas de latão na saída;



Joelho com Bucha de latão



Tê com Bucha de latão

- ☐ Verificar altura de todos os pontos:

- Vaso Sanitário - **0,20m** do piso para Caixa Acoplada;
- Ducha Higiênica - **0,50m** do piso;
- Lavatório - **0,60m** do piso;
- Chuveiro - **2,10m** do piso;
- Registro de Pressão - **1,10m** do piso;
- Pia - **0,60m** do piso;
- Bebedouro - **1,20m** do piso;
- Tanque de Lavar Roupas - **1,10m** do piso;
- Máquina de Lavar Roupas - **0,80m** do piso.

- ☐ Vincular IFC do projeto sanitário e corrigir qualquer incompatibilidade;

- ☐ Substituir todos os joelhos de 90° por curvas de 90°;



Joelho 90°



Curva 90°

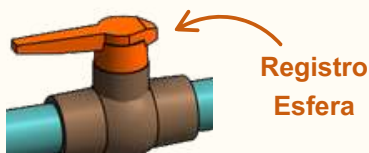
- ☐ Utilizando o vínculo do IFC do projeto estrutural, compatibilizar e fazer os desvios das tubulações com as vigas;

- ☐ Verificar registros:

- Todas as descidas precisam de um **Registro de Gaveta** para manutenção;
- Todas as saídas e entradas da Caixa d'água devem ter um **Registro Esfera**;
- **Registros de pressão** nos chuveiros.



Registro de Gaveta



Registro Esfera

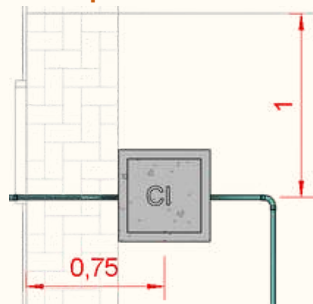
2.4 DETALHAMENTO

PLANTA BAIXA DO TÉRREO

- ☐ Criar uma chamada de detalhe para cada ambiente;
- ☐ Cotar todos os pontos que não aparecem nas chamadas de detalhe, na Planta Baixa (Sempre em duas direções em casos de pontos não enconstados na parede, como no Exemplo 01);



Exemplo 01:



- ☐ Adicionar tags com o diâmetro dos tubos e direção de fluxo da água;
- ☐ Adicionar tags com o comprimento da tubulação;
- ☐ Adicionar colunas para indicar subidas e descidas;

Ø25

(9,3 m)



Nomear como AF (Água Fria) e enumerar todos

- ☐ Deixar tubulação que passa pelo piso tracejada. →

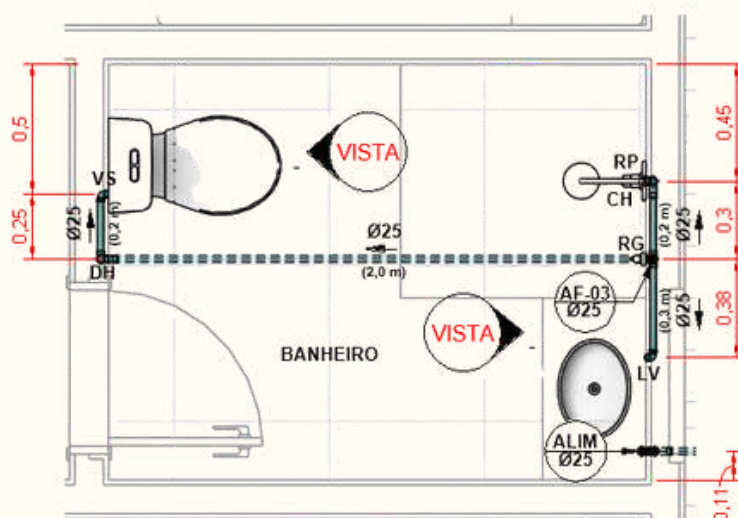
CHAMADAS DE DETALHE - AMBIENTES

- ☐ Cotar todos os pontos em relação a uma parede;
- ☐ Adicionar legenda com as abreviações em todos os pontos:

- Vaso Sanitário - **VS**;
- Ducha Higiênica - **DH**;
- Lavatório - **LV**;
- Chuveiro - **CH**;
- Pia - **PIA**;
- Bebedouro - **BE**;
- Tanque de Lavar Roupas - **TLR**;
- Máquina de Lavar Roupas - **MLR**;
- Registro de Gaveta - **RG**;
- Registro de Pressão - **RP**.

- ☐ Criar um ou mais Cortes que mostrem todos os pontos;
- ☐ Nomear ambiente;
- ☐ Fazer o mesmo procedimento para todas as Chamadas de detalhe.

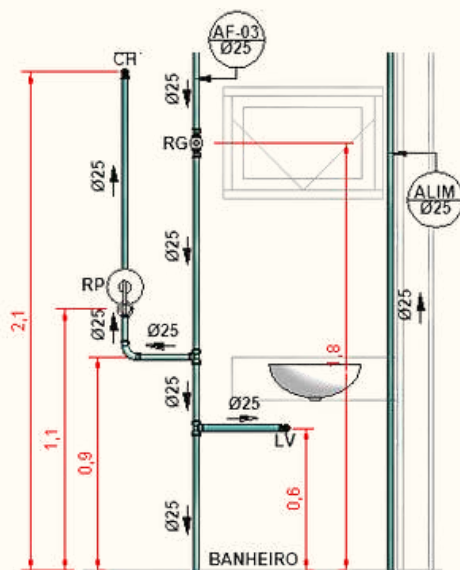
Exemplo 02: Detalhamento de Instalação Hidráulica de um Banheiro



VISTAS/CORTES DOS AMBIENTES

- ☐ Adicionar nome do ambiente;
- ☐ Adicionar legenda com as abreviações em todos os pontos;
- ☐ Cotar a altura de todos os pontos (Tentar cotar todos em relação ao piso, separadamente);
- ☐ Adicionar tag com o diâmetro da tubulação e direção do fluxo da água;
- ☐ Adicionar colunas;

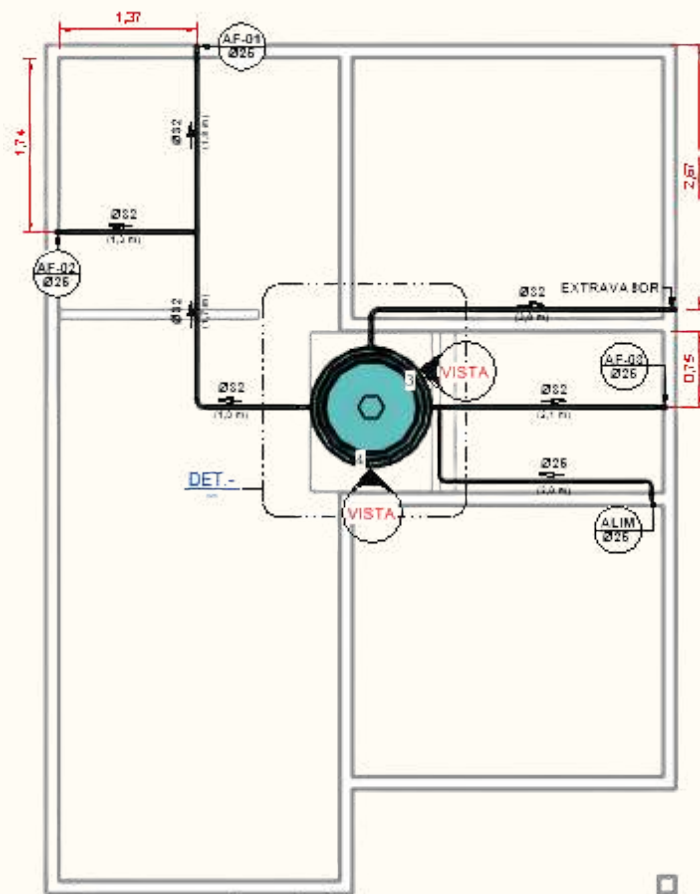
Exemplo 03: Detalhamento de Vista de Instalação Hidráulica de um Banheiro



PLANTA DE COBERTURA

- ☐ Criar chamada de detalhe que mostre a caixa d'água;
- ☐ Cotar posição das colunas e das tubulações em relação a paredes;
- ☐ Adicionar colunas e enumerá-las conforme a numeração do Térreo;
- ☐ Adicionar tags com o diâmetro da tubulação e direção do fluxo da água;
- ☐ Adicionar tags com o comprimento da tubulação.

Exemplo 04: Detalhamento da Planta de Cobertura de Projeto Hidráulico



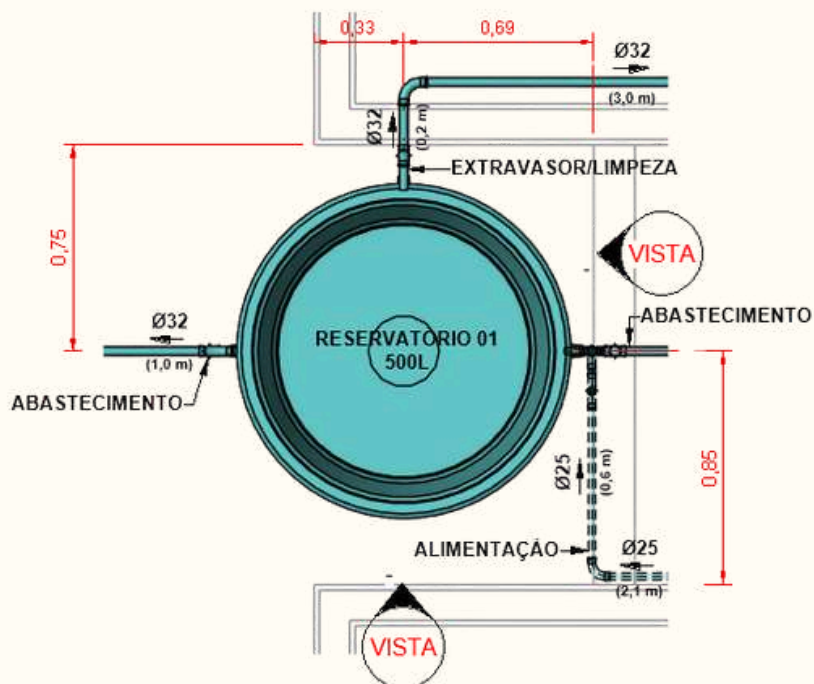
CHAMADA DE DETALHE - RESERVATÓRIO

- ☐ Cotar Reservatório em relação a uma parede;
- ☐ Cotar tubulações;
- ☐ Adicionar tags com o diâmetro da tubulação e direção do fluxo da água;
- ☐ Adicionar tags com o comprimento da tubulação;
- ☐ Adicionar descrição do reservatório;



- ☐ Adicionar descrição de cada saída:
 - Abastecimento;
 - Alimentação;
 - Limpeza/extravasos;
 - Ventilação;
- ☐ Criar Cortes/Vistas em duas direções;

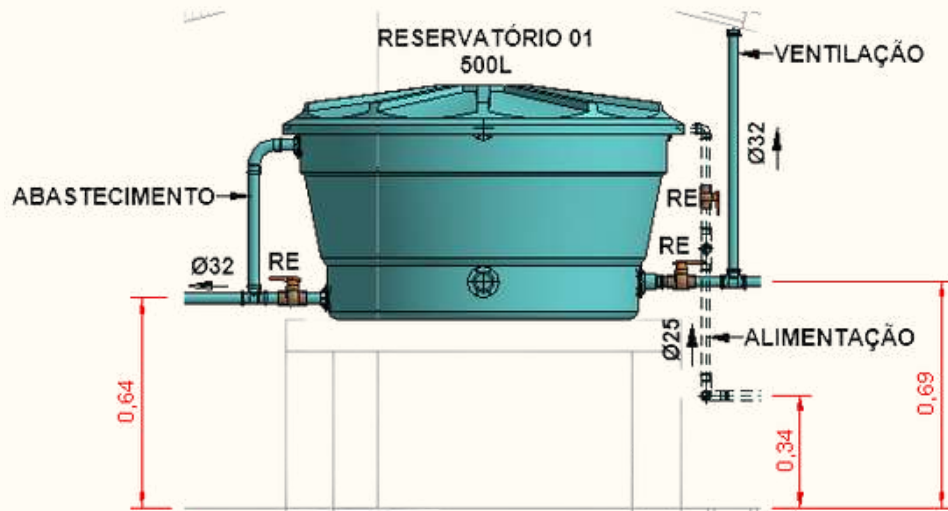
Exemplo 05: Detalhamento do Reservatório



VISTAS - COBERTURA

- ☐ Cotar a altura de todas as tubulações;
- ☐ Adicionar tag com o diâmetro da tubulação e direção do fluxo da água;
- ☐ Adicionar descrição do reservatório;
- ☐ Adicionar descrição de cada saída:
 - Abastecimento;
 - Alimentação;
 - Limpeza/extravasos;
 - Ventilação;

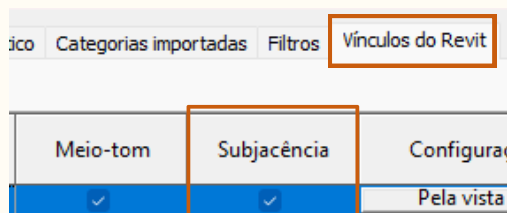
Exemplo 06: Vista do Reservatório



VISTAS 3D

As Vistas 3D não são obrigatórias, mas são um importante componente que pode melhorar ainda mais o detalhamento do projeto em BIM.

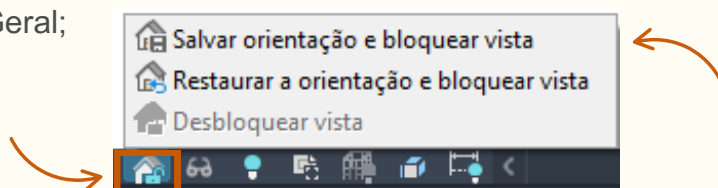
- ☐ Tornar vínculo da arquitetura transparente indo em: MODELO DE VISTA > VÍNCULOS DO REVIT > SUBJACÊNCIA;



- ☐ Selecionar melhor ângulo para a vista, em que todas as rotas apareçam, por meio dessa ferramenta:



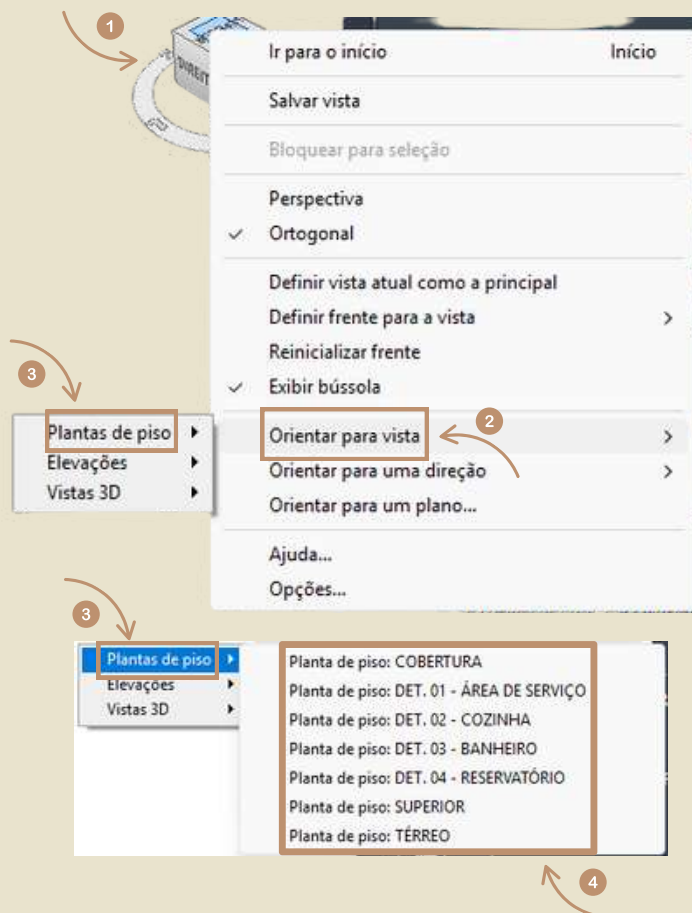
- ☐ Criar Vista 3D Geral;



- ☐ Criar vistas 3D para cada ambiente;

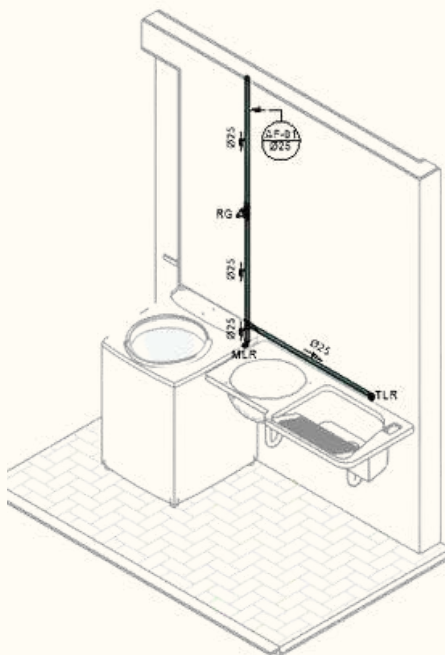
Dica para facilitar o processo de criação das vistas 3D por ambiente:

- 1 Selecionar com o botão direito do mouse o guia de orientação da vista 3D
- 2 Clicar em Orientar para vista
- 3 Selecionar a opção Plantas de piso
- 4 Escolher a planta para a qual será criada a Vista 3D



- ☐ Adicionar legenda com as abreviações de todos os pontos;
- ☐ Adicionar colunas;

Exemplo 07: Vista de Instalações Hidráulicas da Área de Serviço

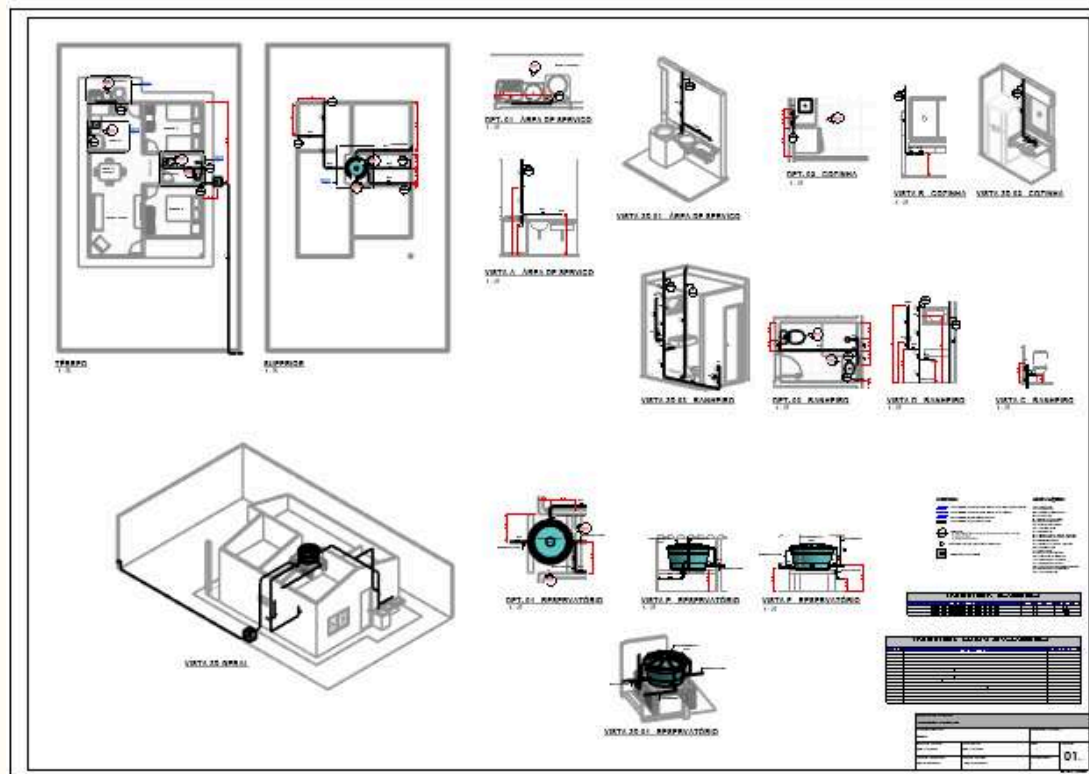


- ☐ Adicionar legenda com as abreviações de todos os pontos;

MONTAGEM DE PRANCHA

- ☐ Adicionar todos os itens na prancha:
 - Planta baixa do Térreo;
 - Planta de Cobertura;
 - Chamadas de Detalhe;
 - Cortes/Vistas;
 - Vista 3D geral;
 - Vistas 3D dos ambientes;
 - Quantitativo de materiais;
 - Legenda de abreviações e simbologias;
 - Notas de projeto, se houver;
- ☐ Verificar escala de todos os itens;
 - Planta baixa do Térreo - 1:50;
 - Planta de Cobertura - 1:50;
 - Chamadas de Detalhe - 1:25;
 - Cortes/Vistas - 1:25;
 - Vista 3D geral - 1:50;
 - Vistas 3D dos ambientes - 1:25;
- ☐ Editar dados da prancha;
- ☐ Gerar arquivos em PDF.

Exemplo 08: Prancha de projeto Hidráulico

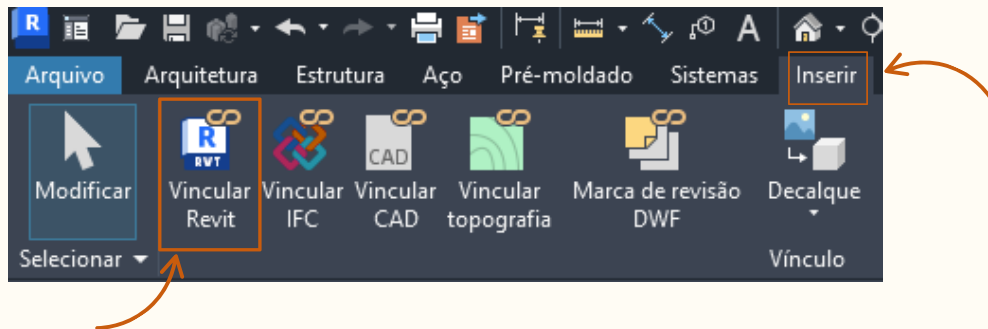




3. PROJETO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

3.1 PRIMEIROS PASSOS

- ☐ Criar um novo arquivo Revit como Projeto, utilizando como base um template/arquivo modelo de instalações sanitárias;
- ☐ Ir até a aba Inserir e selecionar a opção Vincular Revit;



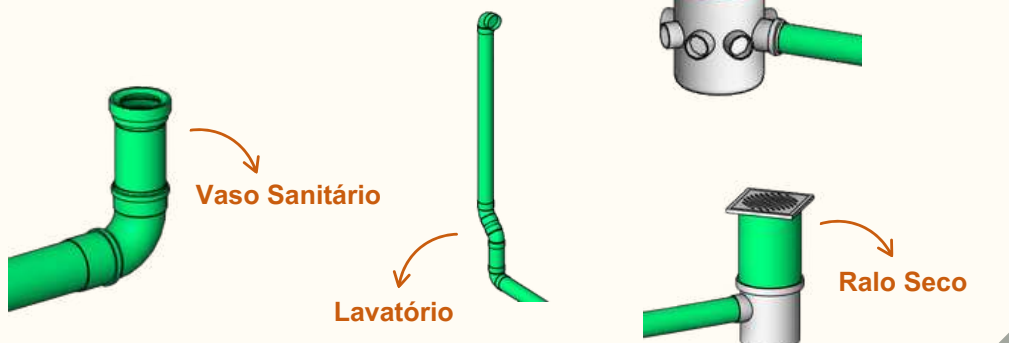
- ☐ Selecionar planta baixa do projeto da HIS;
- ☐ Vincular arquivo IFC do estrutural, se houver;
- ☐ Travar vínculos importados utilizando o atalho Selecionar vínculos.



3.2 MODELAGEM

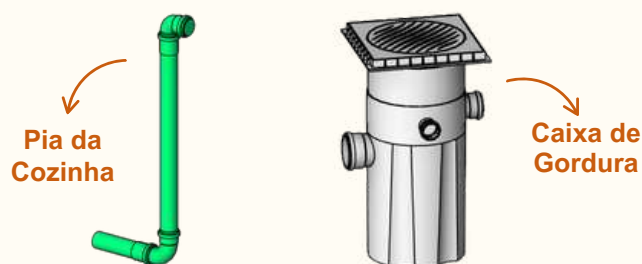
- ☐ Checar todos os pontos que necessitam de saída para o esgoto;
- ☐ Colocar planta na escala 1:50;
- ☐ Nomear ambientes;
- ☐ Inserir pontos do/dos Banheiros seguindo os diâmetros corretos:

- Vaso Sanitário - Ø100mm;
- Lavatório - Ø40mm;
- Caixa Sifonada - Ø150mm;
- Ralo Seco - Ø100mm;



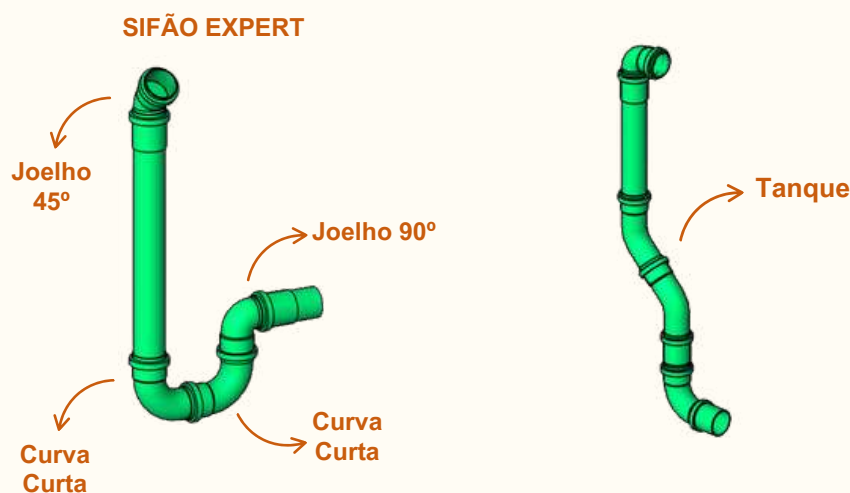
☐ Inserir pontos da Cozinha seguindo os diâmetros corretos:

- Pia da Cozinha - Ø50mm;
- Caixa de Gordura - No mínimo de 18L;



☐ Inserir pontos da Área de Serviço seguindo os diâmetros corretos:

- Tanque de Lavar Roupas - Ø50mm;
- Máquina de Lavar Roupas - Ø50mm;
- Fazer Sifão Expert na saída da Máquina de Lavar para melhor rendimento;
- Caixa Sifonada;



☐ Fazer traçado de cada ambiente;

BANHEIROS

- ☐ Inserir CAIXA SIFONADA no Box do Chuveiro;
- ☐ Inserir RALO SECO ao lado do Vaso Sanitário;
- ☐ Conectar pontos com a CAIXA SIFONADA: Lavatório e Ralo seco;
- ☐ Conectar CAIXA SIFONADA com VASO SANITÁRIO;
- ☐ Adicionar VENTILAÇÃO;

OBSERVAÇÃO: Todas as conexões devem ser feitas a 45°

- ☐ As descidas devem respeitar as seguintes inclinações:
 - Saída do Lavatório p/ Caixa Sifonada - 2%;
 - Saída do Ralo Seco p/ Caixa Sifonada - 2%;
 - Saída do Vaso Sanitário - 1%;
 - Saída da Caixa Sifonada p/ Tubulação do Vaso - 2%;
 - Ventilação - 1%;
 - Da Tubulação de 100mm (Vaso) p/ Caixa de Inspeção - 1%.

COZINHA

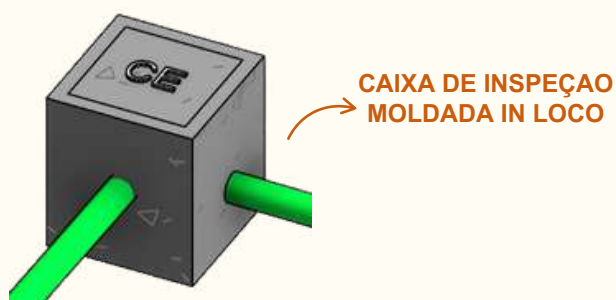
- ☐ Inserir CAIXA DE GORDURA do lado de fora da residência, no corredor;
- ☐ Conectar ponto da PIA com a CAIXA DE GORDURA;
- ☐ Fazer VENTILAÇÃO;
- ☐ As descidas devem respeitar as seguintes inclinações:
 - Saída da Pia da Cozinha p/ Caixa de Gordura - 2%;
 - Saída da Caixa de Gordura p/ Caixa de Inspeção - 1%;
 - Ventilação - 1%.

ÁREA DE SERVIÇO

- ☐ Inserir CAIXA SIFONADA;
- ☐ Conectar pontos na CAIXA SIFONADA;
- ☐ Fazer VENTILAÇÃO;
- ☐ As descidas devem respeitar as seguintes inclinações:
 - Saída do Tanque - 2%;
 - Saída da Máquina de Lavar - 2%;
 - Saída da Caixa Sifonada p/ Caixa de Inspeção - 2%;
 - Ventilação - 1%.

ÁREA EXTERNA

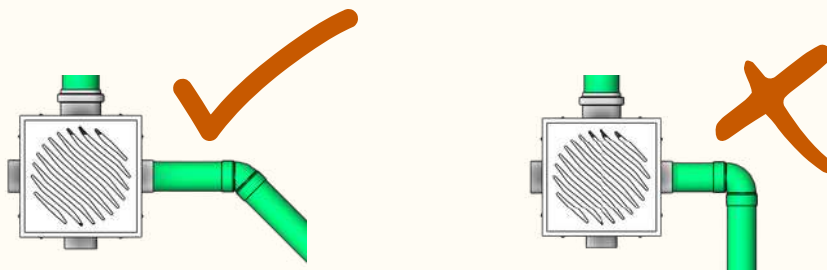
- ☐ Adicionar CAIXAS DE INSPEÇÃO para chegada de cada um dos tubos;



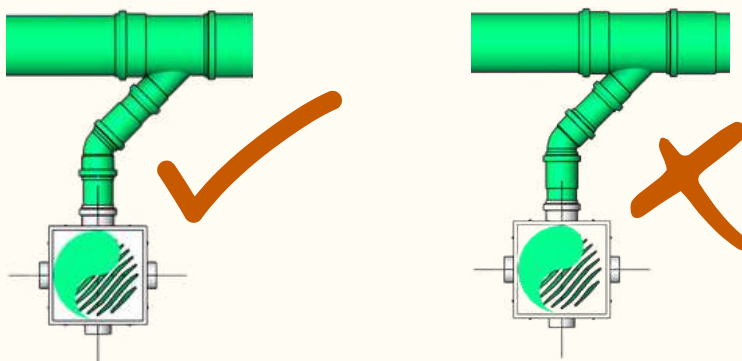
- ☐ Conectar todas as CAIXAS DE INSPEÇÃO até a parte da frente da casa com tubulação de Ø100mm;
- ☐ Caso tenha Rede de coleta de Esgoto na região, levar tubulação até a parte da frente da Residência e indicar que está indo p/ a rede;
- ☐ Caso não tenha Rede de coleta de Esgoto, definir qual será o método de tratamento de esgoto e dimensionar de acordo com as especificações da residência. Ex: Sumidouro, Forra Séptica e etc.

3.3 VERIFICAÇÕES

- ☐ Verificar se todas as conexões entre tubulações estão sendo feitas a 45°;



- ☐ Verificar se as Ventilações estão se estendendo até a cobertura corretamente (estas devem ficar, pelo menos, 30cm acima da cobertura);
- ☐ Verificar se a distância das ventilações está dentro do recomendado;
- ☐ Verificar todas as inclinações dos pontos;
- ☐ Verificar sentido das Luvas nas conexões (devem seguir o sentido do fluxo);

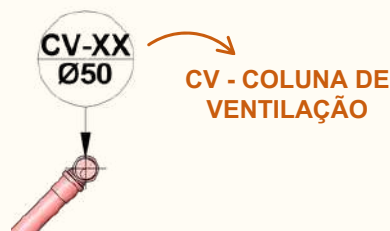
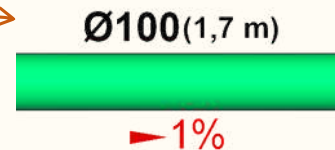


- ☐ Utilizar, sempre que possível, Curvas Curtas ao invés de Joelhos;
- ☐ Verificar se todos os pontos de utilização estão sendo atendidos;
- ☐ Verificar se as ventilações foram feitas corretamente e se todos os ambientes estão devidamente ventilados.

3.4 DETALHAMENTO

PLANTA BAIXA DO TÉRREO

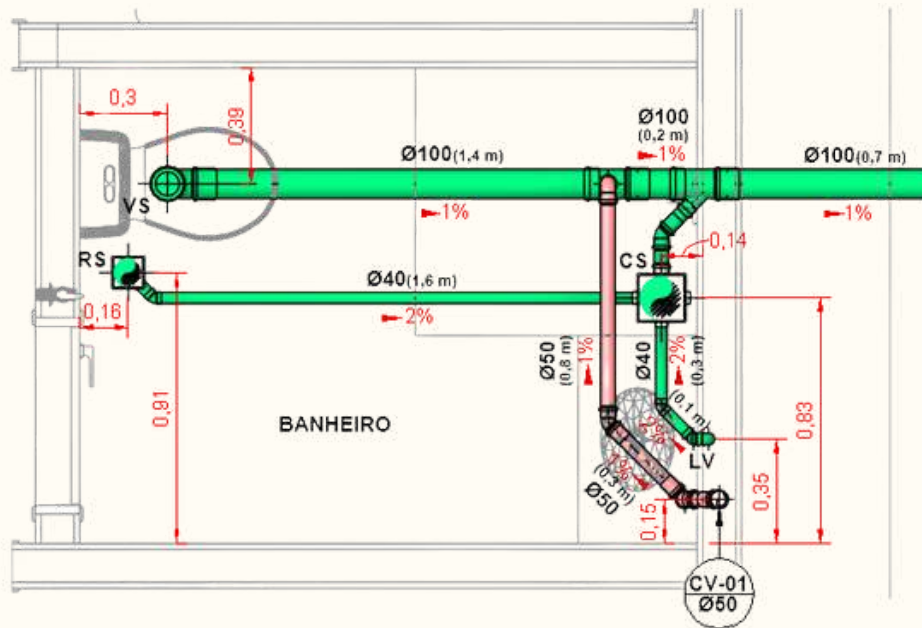
- ☐ Criar uma chamada de detalhe para cada ambiente;
- ☐ Cotar todos os pontos que não aparecem nas chamadas de detalhe, na Planta Baixa (Sempre em duas direções em casos de pontos não enconstados na parede);
- ☐ Adicionar tags com o diâmetro dos tubos;
- ☐ Adicionar tags com o comprimento da tubulação;
- ☐ Adicionar tags indicando a inclinação dos tubos;
- ☐ Adicionar colunas para indicar subidas das Ventilações.



CHAMADAS DE DETALHE - AMBIENTES

- ☐ Cotar todos os pontos em relação a uma parede;
- ☐ Adicionar legenda com as abreviações em todos os pontos;
 - Vaso Sanitário - **VS**;
 - Lavatório - **LV**;
 - Caixa Sifonada - **CS**;
 - Ralo Seco - **RS**;
 - Pia - **PIA**;
 - Caixa de Gordura - **CG**;
 - Tanque de Lavar Roupas - **TLR**;
 - Máquina de Lavar Roupas - **MLR**;
- ☐ Nomear ambiente;
- ☐ Adicionar Colunas nas ventilações;
- ☐ Fazer o mesmo procedimento para todas as Chamadas de detalhe;

Exemplo 01: Detalhamento de Instalações Sanitárias de um Banheiro



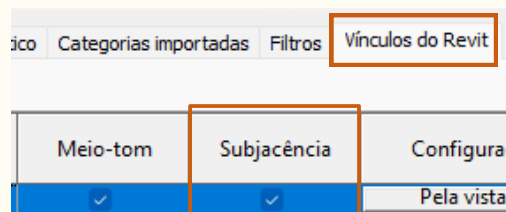
PLANTA DE COBERTURA

- ☐ Indicar colunas de todas as ventilações;
- ☐ Cotar todos os Tubos de Ventilação.

VISTAS 3D

As Vistas 3D não são obrigatórias, mas são um importante componente que pode melhorar ainda mais o detalhamento do projeto em BIM;

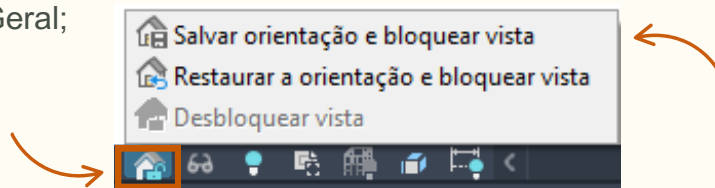
- ☐ Tornar vínculo da arquitetura transparente indo em: MODELO DE VISTA > VÍNCULOS DO REVIT > SUBJACÊNCIA;



- ☐ Selecionar melhor ângulo para a vista, em que todas as rotas apareçam, por meio dessa ferramenta:

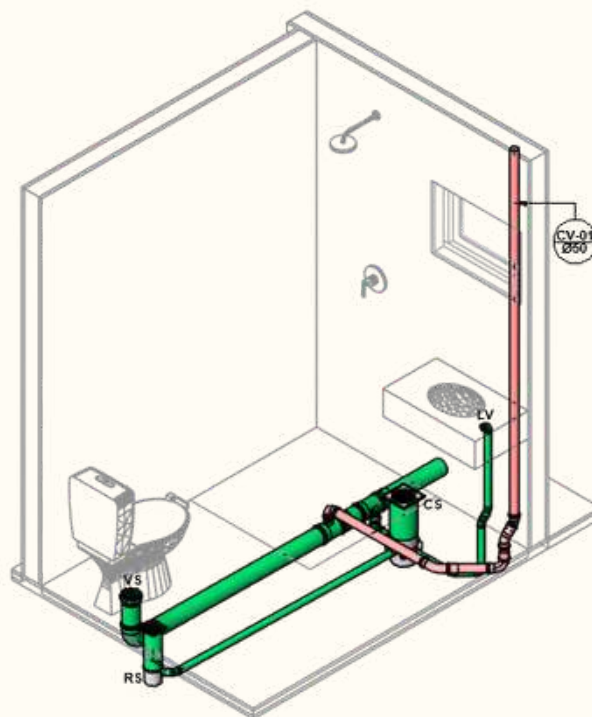


- ☐ Criar Vista 3D Geral;



- ☐ Criar vistas 3D para cada ambiente;
- ☐ Adicionar legenda com as abreviações de todos os pontos;
- ☐ Adicionar colunas de Ventilação.

Exemplo 02: Vista 3D de Instalações Sanitárias de um Banheiro



MONTAGEM DE PRANCHA

- ☐ Adicionar todos os itens na prancha:
 - Planta baixa do Térreo;
 - Planta de Cobertura;
 - Chamadas de Detalhe;
 - Vista 3D geral;
 - Vistas 3D dos ambientes;
 - Quantitativo de materiais;
 - Legenda de abreviações e simbologias;
 - Notas de projeto, se houver;

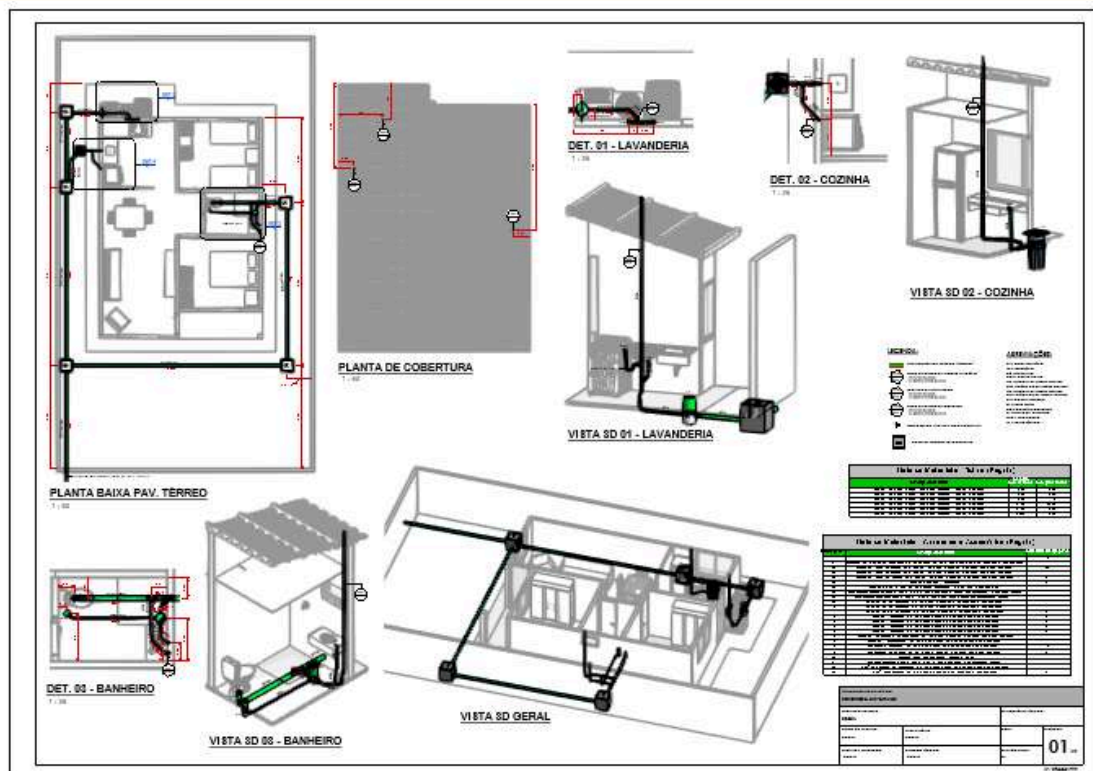
☐ Verificar escala de todos os itens:

- Planta baixa do Térreo - 1:50;
- Planta de Cobertura - 1:50;
- Chamadas de Detalhe - 1:25;
- Vista 3D geral - 1:50;
- Vistas 3D dos ambientes - 1:25;

☐ Editar dados da prancha;

☐ Gerar arquivos em PDF;

Exemplo 03: Prancha de projeto Sanitário

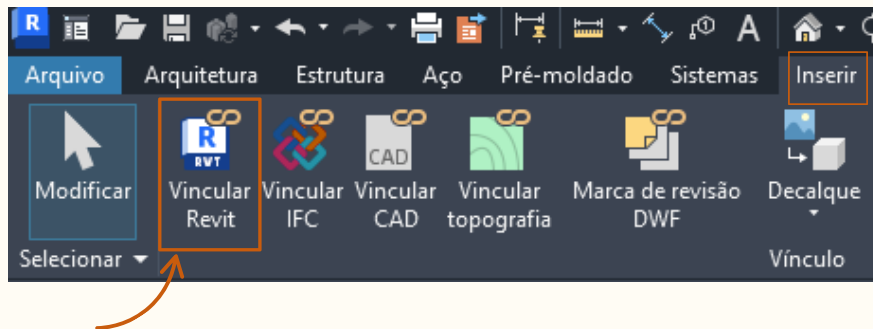




4. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1 PRIMEIROS PASSOS

- ☐ Criar um novo arquivo Revit como Projeto, utilizando como base um template/arquivo modelo de instalações elétricas;
- ☐ Ir até a aba Inserir e selecionar a opção Vincular Revit;



- ☐ Selecionar planta baixa do projeto da HIS;
- ☐ Vincular arquivo IFC do estrutural, se houver;
- ☐ Travar vínculos importados utilizando o atalho Selecionar vínculos;



4.2 LANÇAMENTO DE PONTOS

- ☐ Ir até a aba Inserir e selecionar a opção Vincular Revit;
- ☐ Nomear ambientes;
- ☐ Inserir um ponto de luz centralizado no teto de cada ambiente. Em caso de ambientes maiores, distribuir de maneira uniforme na área do ambiente;
- ☐ Inserir pontos de tomada de acordo com os seguintes tipos:



QUARTOS

- ☐ Interruptor simples perto da porta;
- ☐ Tomada baixa ao lado da cama;

- ☐ 2 tomadas médias nas outras paredes;
- ☐ Ponto de tomada alta para Ar Condicionado.

BANHEIROS

- ☐ Interruptor + tomada média ao lado do Lavatório;
- ☐ Ponto de tomada alta (2,20m) para o Chuveiro.

SALA DE ESTAR E SALA DE JANTAR

- ☐ Interruptor simples na entrada;
- ☐ 1 Tomada média e 1 baixa onde ficará o móvel da TV;
- ☐ 1 Tomada baixa perto de onde ficará o sofá;
- ☐ 2 Tomadas baixas espalhadas no resto do ambiente.

COZINHA

- ☐ Interruptor simples na entrada;
- ☐ 1 Tomada dupla média em cima da bancada da cozinha;
- ☐ 1 Tomada média para a geladeira;
- ☐ 1 Tomada baixa onde ficará o fogão;
- ☐ 1 Tomada baixa caso haja uma parede vazia.

ÁREA DE SERVIÇO

- ☐ Interruptor simples ao lado da porta;
- ☐ 1 Tomada média para a Máquina de Lavar Roupas.

VARANDA/ÁREA EXTERNA

- ☐ Interruptor duplo simples para acionar lâmpadas da varanda e da área externa;
- ☐ 1 Tomada baixa, no mínimo.

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

- ☐ Lançar Quadro de Distribuição no corredor da residência;

4.3 DIMENSIONAMENTO SIMPLIFICADO

O dimensionamento das instalações elétricas neste manual é baseado na norma ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão, adaptado a uma abordagem prática, econômica e aplicável ao contexto de Habitações de Interesse Social (HIS). São utilizados critérios mínimos normativos e estimativas manuais, sem necessidade de softwares pagos.

DIVISÃO DE CIRCUITOS MÍNIMA

Criar os seguintes circuitos:

- ☐ Iluminação geral;
- ☐ Tomadas de uso geral dos dormitórios e da sala;
- ☐ Tomadas da Cozinha e Área de Serviço;
- ☐ 1 circuito separado para cada Chuveiro elétrico;
- ☐ 1 circuito separado para cada Ar Condicionado;
- ☐ 1 circuito separado para a Máquina de Lavar Roupas.

CARGA INSTALADA

As cargas podem ser estimadas com base em valores típicos:

Quadro 01 - Potência dos Equipamentos

TIPO DE CARGA	POTÊNCIA
Ponto de iluminação LED	100 VA
Tomadas em salas e quartos	100 VA
Tomadas na Cozinha e Área de serviço	600 VA em 2 pontos + 100 VA nos outros
Chuveiro elétrico	4000 a 6000 VA
Máquina de Lavar Roupas	1200 a 1500 VA
Ar Condicionado	1900 VA

- ☐ Somar a carga de todo o projeto e determinar a Carga instalada;

DEMANDA PROVÁVEL

A estimativa da demanda de carga é feita com base na carga total instalada e segue os critérios definidos pela NBR 5410:2004, item 9.5.2.2. Quando a carga instalada total ultrapassa 10.000 VA (10 kVA), o valor da demanda provável deve ser ajustado por faixas escalonadas, conforme descrito a seguir:

- Para os primeiros 10.000 VA, considera-se 100% da carga;
- Para a parcela entre 10.001 e 50.000 VA, considera-se 50% da carga excedente;
- Para a parcela acima de 50.000 VA, considera-se 40% da carga excedente.

☐ A partir do valor da carga instalada calculada, determinar a carga demandada;

CÁLCULO DA CORRENTE TOTAL

☐ Determinar a corrente de cada circuito a partir da seguinte fórmula:

$$I = \frac{P}{V}$$

Diagram illustrating the formula for calculating current (I) from power (P) and voltage (V). The formula is $I = \frac{P}{V}$. Arrows point from the labels to the variables: CORRENTE points to I, POTÊNCIA points to P, and TENSÃO (127 OU 220V) points to V.

DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

Com base na corrente estimada, utiliza-se a tabela de capacidade de condução de corrente da NBR 5410:

Quadro 01 - Bitola dos Condutores de acordo com a Corrente

CORRENTE (A)	BITOLA DO CONDUTOR
Até 15 A	1,5 mm ²
Até 21 A	2,5 mm ²
Até 28 A	4,0 mm ²
Até 36 A	6,0 mm ²

- ☐ Determinar, com base na tabela, a bitola dos condutores de cada um dos circuitos. Os mais comumente adotados são:

- 1,5 mm² para circuitos de iluminação;
- 2,5 mm² para circuitos de tomadas de uso geral e de cargas mais baixas;
- 4,0 mm² para circuitos de chuveiros elétricos.

DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

A proteção de cada circuito é feita com disjuntores termomagnéticos, conforme a corrente do circuito:

Quadro 03 - Circuitos e Disjuntores recomendados

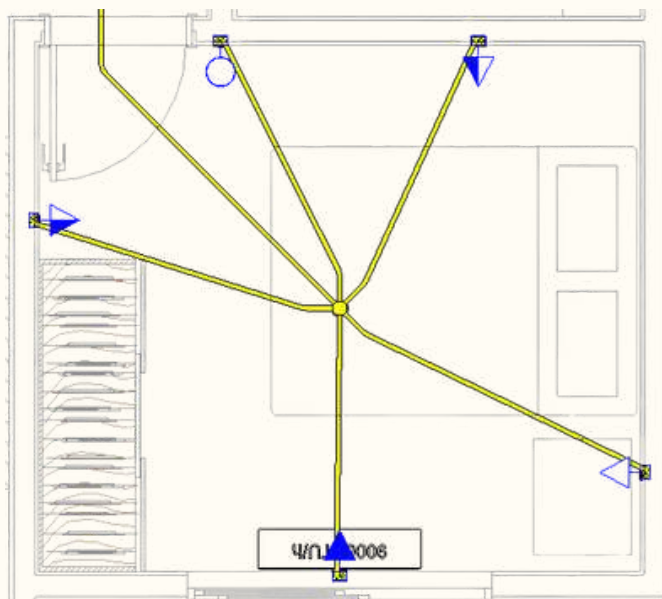
CIRCUITO	DISJUNTOR RECOMENDADO
Iluminação	10 A
Tomadas gerais	16 A
Chuveiro elétrico	25 ou 32 A
Máquina de lavar/secar	20 A
Ar condicionados	16 A

- ☐ Determinar, com base na tabela, o disjuntor que será utilizado em cada circuito;
- ☐ Prever instalação de DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) no quadro de distribuição, conforme norma NBR 5410, item 5.4.2.2.2;
- ☐ Prever instalação de DR (Dispositivo Diferencial Residual) de 30 mA nos circuitos da Cozinha e Área de Serviço. Recomenda-se o uso de DR bipolar em sistemas fase + neutro (127 V) e DR tetrapolar para sistemas trifásicos.

4.4 MODELAGEM

- ☐ Traçar a rota de todos os ambientes, como no exemplo abaixo, chegando um eletroduto até o ponto de luz e distribuindo a partir dele;

Exemplo 01: Traçado de Instalação elétrica de um quarto

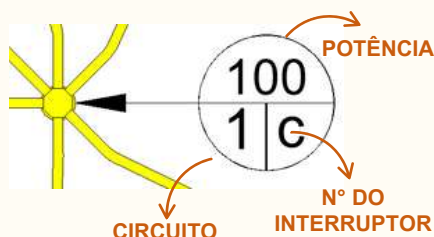


- ☐ Utilizar pontos de luz como caixas de passagem para os eletrodutos;
- ☐ Traçar eletrodutos isolados para circuitos com grandes potências, como os dos Chuveiros;
- ☐ Conectar o Quadro de distribuição com o Quadro de medição que ficará na frente da residência;
- ☐ Colocar Caixa de passagem no piso no caminho de interligação entre os quadros;
- ☐ Prever aterramentos próximos ao Quadro de medição, 3 a cada 3 metros de distância um do outro;
- ☐ Utilizar eletroduto de 1" para a interligação entre os Quadros.

4.5 DETALHAMENTO

PLANTA BAIXA DO TÉRREO

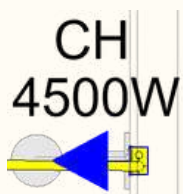
- ☐ Criar uma cópia da planta original e cotar todos os pontos nessa planta;
- ☐ Adicionar detalhe de de todos os pontos de luz indicando o número do circuito, potência da lâmpada e número do interruptor;



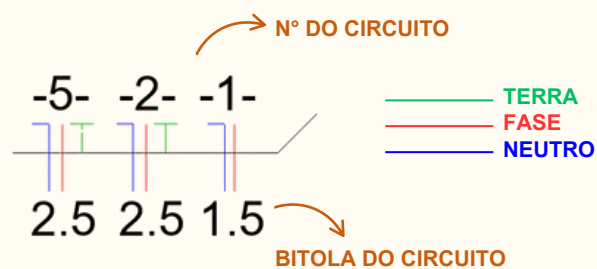
- ☐ Adicionar ao lado dos interruptores a letra correspondente ao ponto de luz que ele acende;



- ☐ Indicar ao lado de cada tomada o circuito ao qual ela pertence;
- ☐ Adicionar legenda em pontos de uso específico indicando o nome e potência daquele ponto. Exemplo: Chuveiro - CH, 4500W;

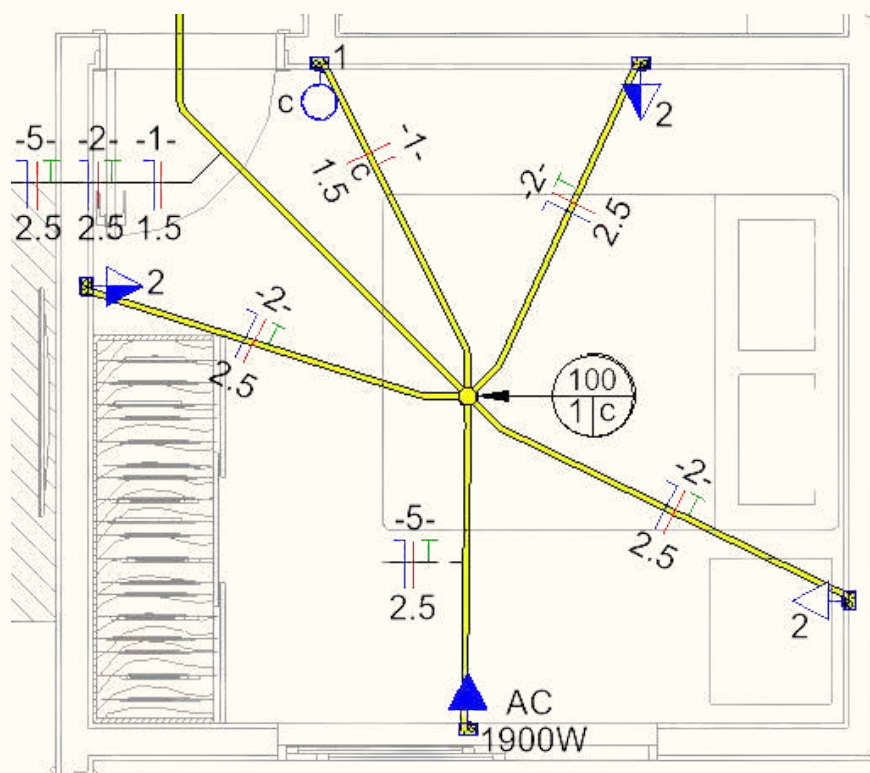


- ☐ Adicionar legenda em pontos de uso específico indicando o nome e potência daquele ponto. Exemplo: Chuveiro - CH, 4500W;
- ☐ Adicionar indicação da fiação que está passando por cada eletroduto;
 - O circuito de iluminação não precisa de aterramento, somente a fase e o neutro;
 - Deve ser conectado o neutro na lâmpada e a fase no interruptor, levando o retorno do interruptor até a lâmpada;
 - Os demais circuitos precisam de fase, neutro e terra;
 - A simbologia da indicação deve ter cores determinadas para cada tipo de fio.



- ☐ Ao adicionar todas as indicações, o detalhamento fica mais ou menos assim:

Exemplo 02: Detalhamento completo de Instalações Elétricas de um Quarto

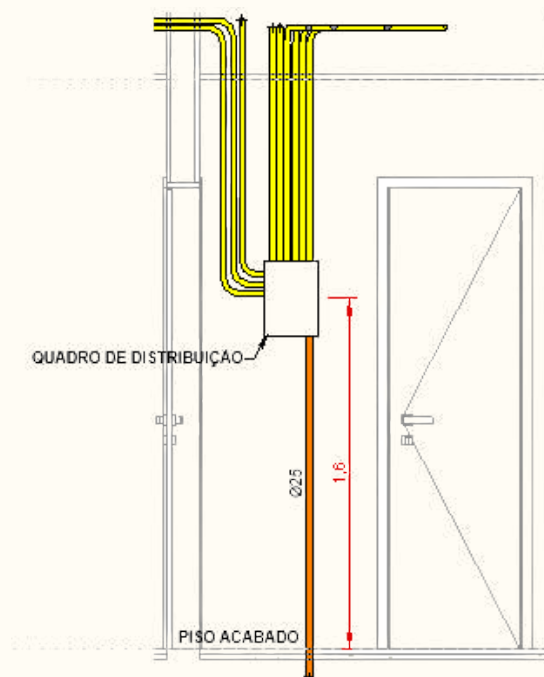


- ☐ Indicar diâmetro dos eletrodutos que não sejam de 3/4"

VISTAS/CORTES DOS AMBIENTES

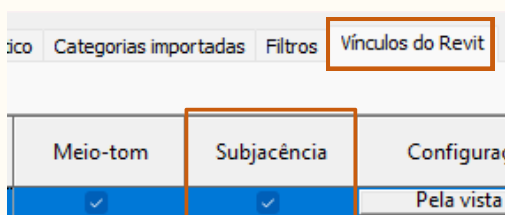
- ☐ Fazer uma vista do Quadro de Distribuição
- ☐ Cotar altura do/dos pontos
- ☐ Adicionar indicação do que é cada elemento na vista

Exemplo 02: Vista do Quadro de Energia



VISTAS 3D

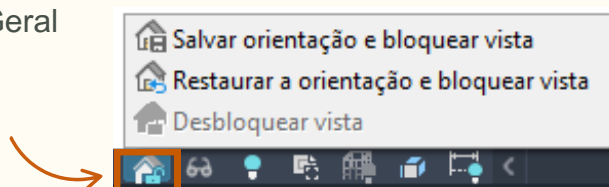
- ☐ Tornar vínculo da arquitetura transparente indo em: MODELO DE VISTA > VÍNCULOS DO REVIT > SUBJACÊNCIA



- ☐ Selecionar melhor ângulo para a vista, em que todas as rotas apareçam, por meio dessa ferramenta:

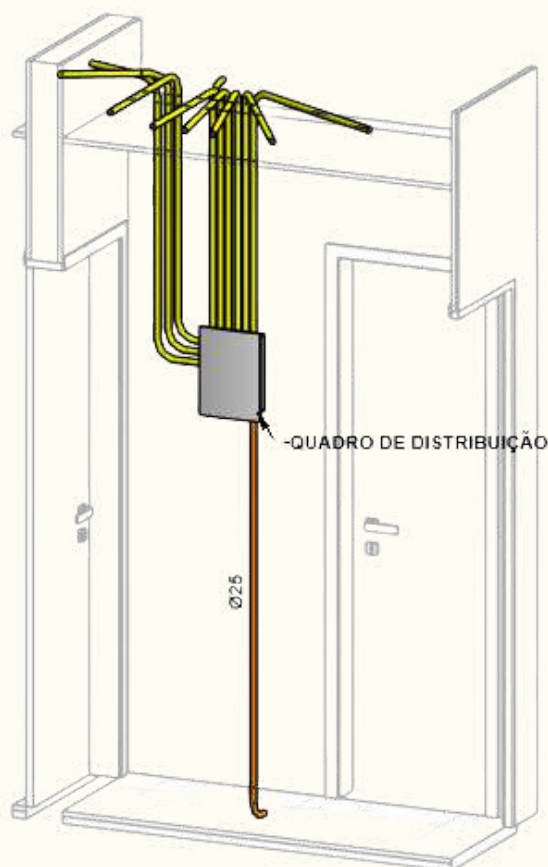


- ☐ Criar Vista 3D Geral



- ☐ Criar vistas 3D do Quadro de Distribuição
- ☐ Adicionar legenda dos pontos

Exemplo 03: Vista 3D do Quadro de Energia



DIAGRAMAS

- ☐ Elaborar diagrama unifilar criando uma legenda no próprio Revit
- ☐ Representar os seguintes elementos:
 - Alimentador principal
 - Disjuntor Geral
 - DR, DPS e disjuntores terminais
 - Circuitos de iluminação, tomadas e TUEs (chuveiro, máquina, etc.)
 - Seção dos condutores
 - Corrente nominal dos disjuntores
 - Tensão do sistema (127 V ou 220 V)
- ☐ Basear-se na NBR 5410:2004 (Representações gráficas)

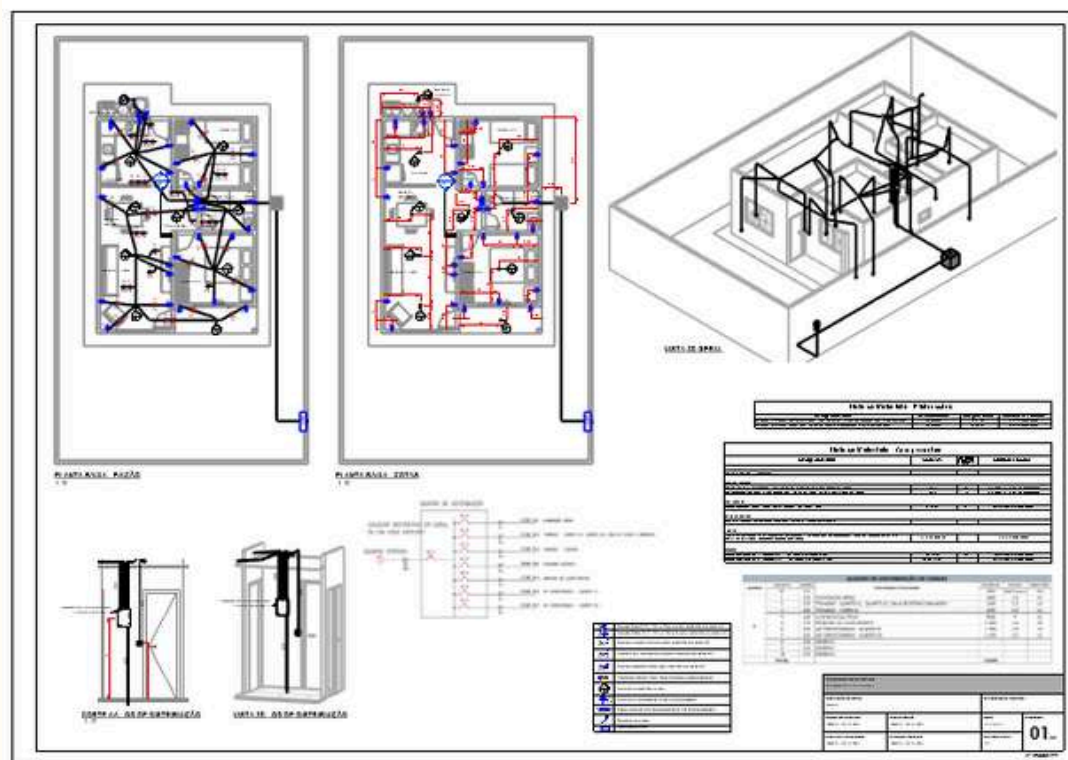
MONTAGEM DE PRANCHA

- ☐ Adicionar todos os itens na prancha
 - Planta baixa do Térreo - Fiação
 - Planta Baixa do Térreo - Cotas
 - Vista 3D geral

- Vistas 3D específicas
- Quantitativo de materiais
- Legenda de abreviações e simbologias
- Notas de projeto, se houver
- Diagrama Unifilar
- Tabela com as informações do dimensionamento

- ☐ Verificar escala de todos os itens
 - Planta baixa do Térreo - 1:50
 - Vista 3D geral - 1:50
 - Vistas 3D dos ambientes - 1:25
 - Vistas/Cortes - 1:25
- ☐ Editar nome de todos os elementos da prancha
- ☐ Editar dados da prancha
- ☐ Gerar arquivos em PDF

Exemplo 04: Prancha de projeto Elétrico



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626: Instalação predial de água fria. Projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13534: Instalações prediais de água quente — Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

BRASIL. Portaria MCID nº 725, de 15 de junho de 2023. Estabelece diretrizes para as Habitações de Interesse Social no âmbito do programa Minha Casa, Minha Vida. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 114, p. 84, 16 jun. 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-725-de-15-de-junho-de-2023-491258562>. Acesso em: 20 maio 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Manual de Melhores Práticas para Projetos em BIM. Brasília: MCID, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/bim/manual-bim>. Acesso em: 20 maio 2025.

CAMPOS, Ana Paula; BRITO, José de Arimatéia. BIM aplicado às instalações prediais: um guia prático com Revit. São Paulo: Oficina de Textos, 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. Manual para elaboração de projetos elétricos e hidrossanitários em BIM. Natal: UFRN, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/43062>. Acesso em: 20 maio 2025.

APÊNDICE B – Projetos de instalações elaborados com o manual



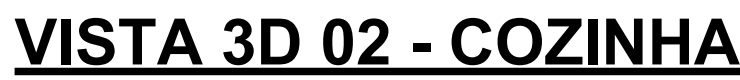
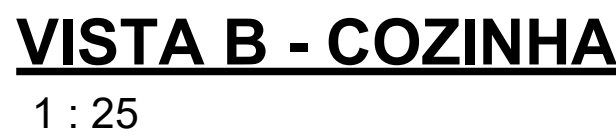
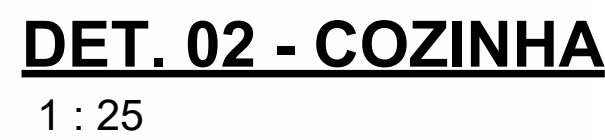
LEGENDA:

- ZZ-nn** - COLUNA
ZZ: sigla do tipo de sistema (AF: Água Fria, AQ: Água quente, PREV: Previsão)
nn: número da coluna
xx: diâmetro nominal da coluna
- XX**
- POSICÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS
- POÇO** POÇO SEMI - ARTESIANO

ABREVIACÕES:

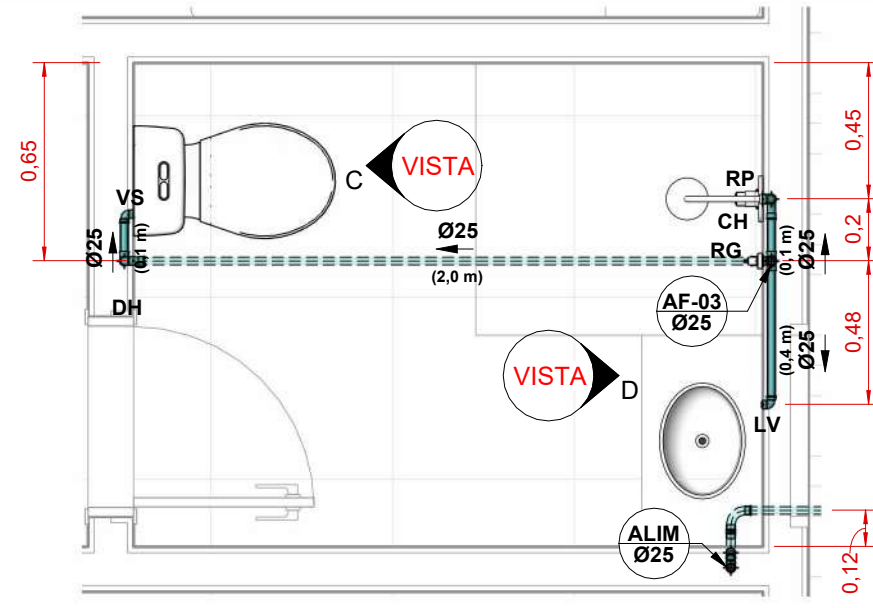
- BAN** - BANHEIRA
BE - BEBEDOURO
CG - CAIXA DE GORDURA
CH - CHUVEIRO
CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
CS - CAIXA SIFONADA
DI - LUCIA HIGIENICA
HID - HIDRÔMETRO
LV - LAVATÓRIO
MLR - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
ML - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
V - VASO SANITÁRIO
TLR - TANQUE DE LAVAR ROUPAS
TQN - TANQUINHO
RS - RALO SECO
TJ - TORNEIRA DE JARDIM
GR - REGISTRO DE GAVETA
RP - REGISTRO DE PRESSÃO
RE - REGISTRO DE ESFERA
RM - MISTURADOR MONOCOMANDO
VD - VÁLVULA DE DESCARGA
RS - RESERVATÓRIO

Lista de Materiais - Tubos (Hidráulico)			
Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)	
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø25	36,02	
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø32	14,57	

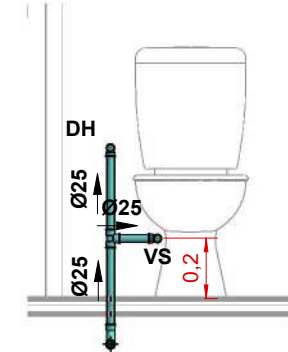


Lista de Materiais - Conexões e Acessórios (Hidráulico)		
Indicação	Descrição do Material	Quantidade (peças)
		20
	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, PVC Marrom, Fortlev	8
	Caixa de Concreto Pré-Moldado	1
	Caixa d'água de polietileno, 500 litros	1
	Cap Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	1
	Curva 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
	Curva 90° Soldável, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	21
	Hidrômetro Residencial	1
	Joelho 45° Soldável, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	4
	Joelho 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
	Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	7
	Registro de Chuveiro PVC Cromado 25mm - TIGRE	1
	Registro de gaveta 3/4"	3
	Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm	2
	Registro Esfera VS Compacto Soldável 32mm	3
	Tê Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	4
	Tê Soldável 50 mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	4

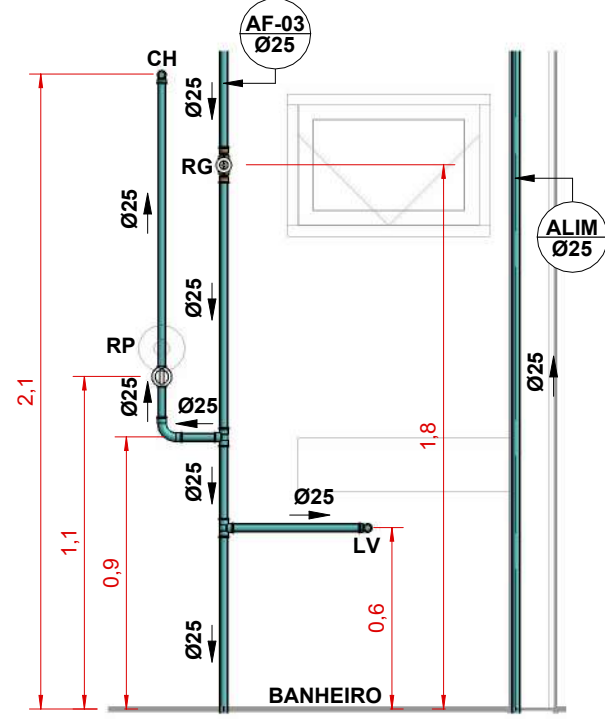
TÍTULO/PROJETO ESPECÍFICO: INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS			
ENDEREÇO DA OBRA : BRASIL		RESPONSÁVEL TÉCNICO :	
AUTOR DO PROJETO : CAMILLE TREVISAN	PROPRIETÁRIO : CAMILLE TREVISAN	DATA -	PRANCHA: 01 /01
PROJETO E EXECUÇÃO CAMILLE TREVISAN	DESENHO TÉCNICO CAMILLE TREVISAN	REVISÃO ATUAL : -	



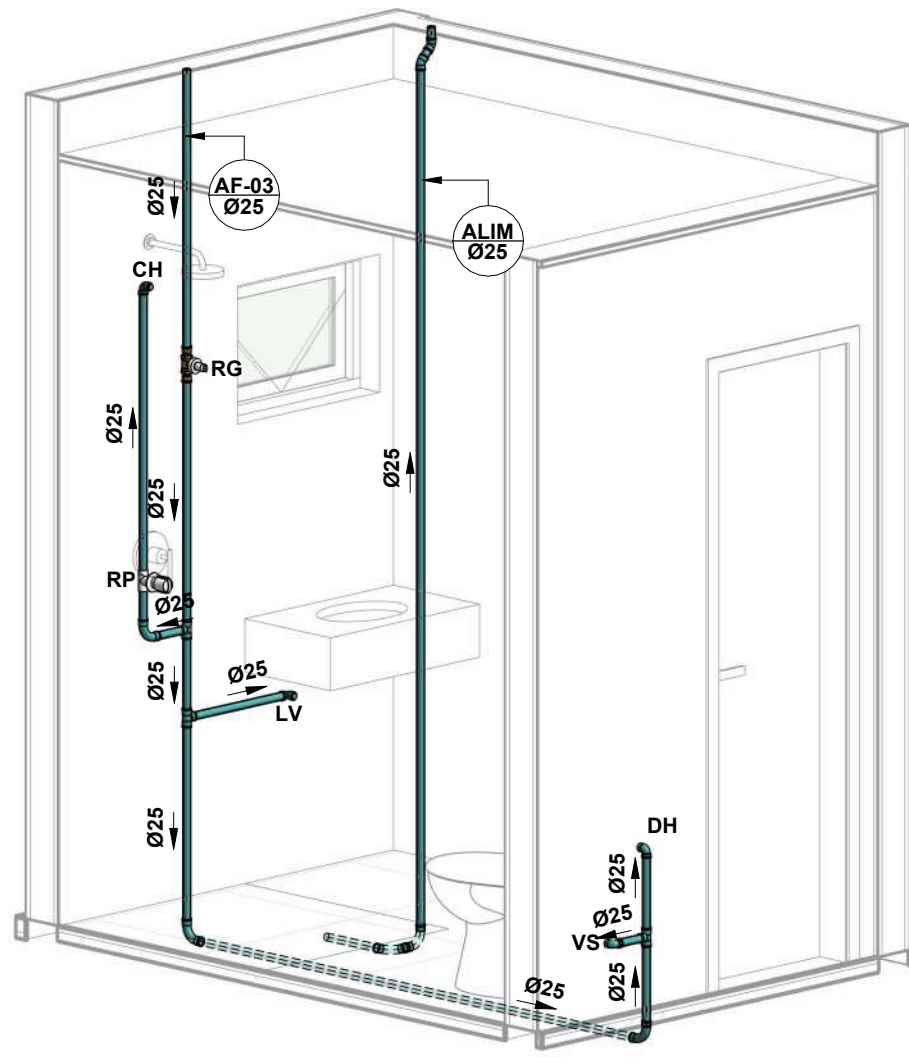
DET. 03 - BANHEIRO
1 : 25



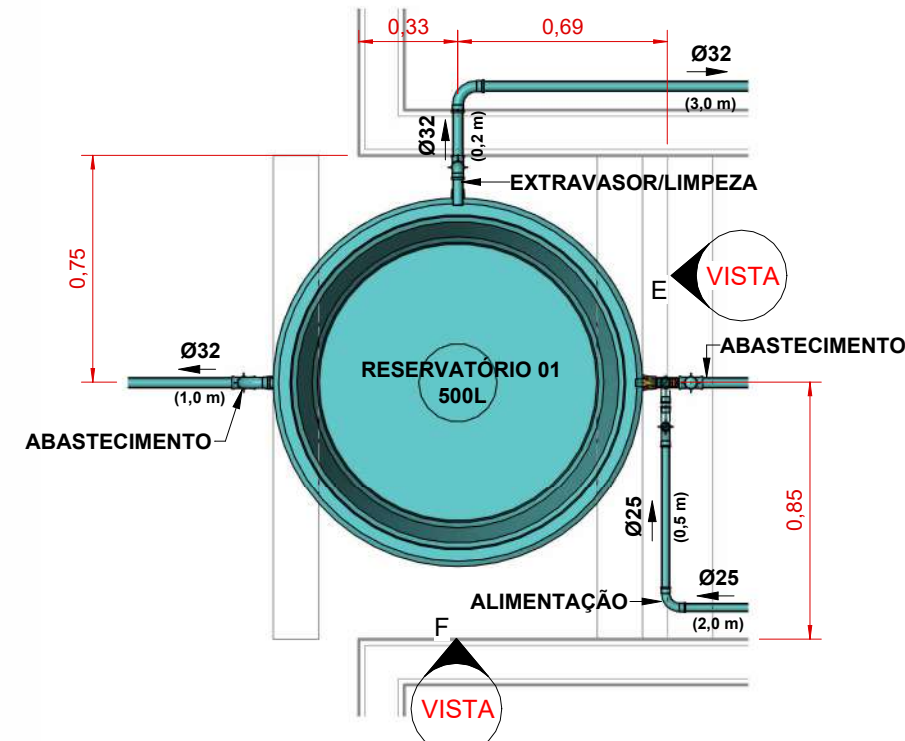
VISTA C - BANHEIRO
1 : 25



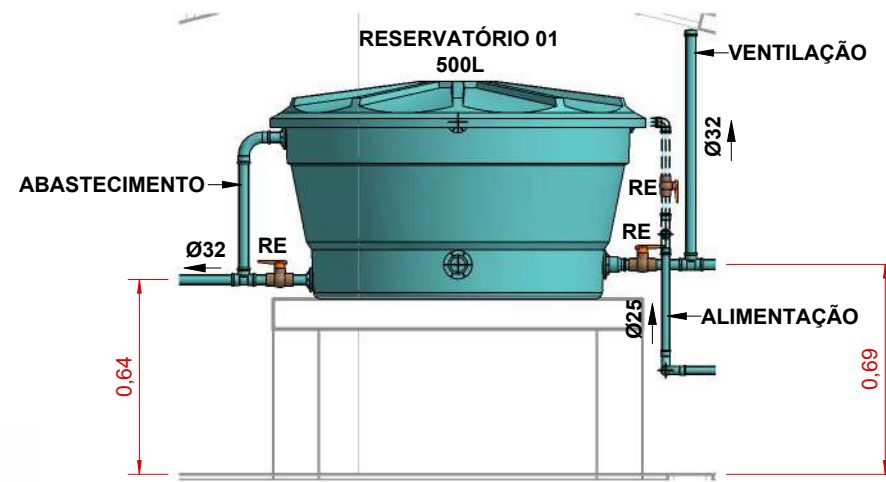
VISTA D - BANHEIRO
1 : 25



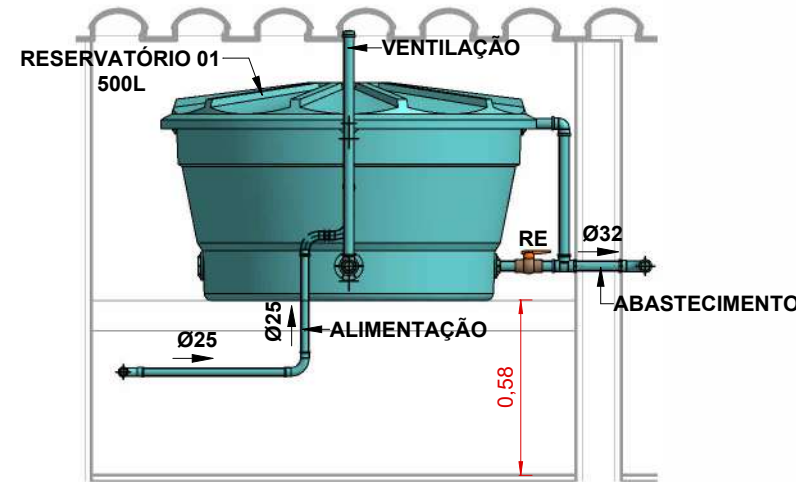
VISTA 3D 03 - BANHEIRO



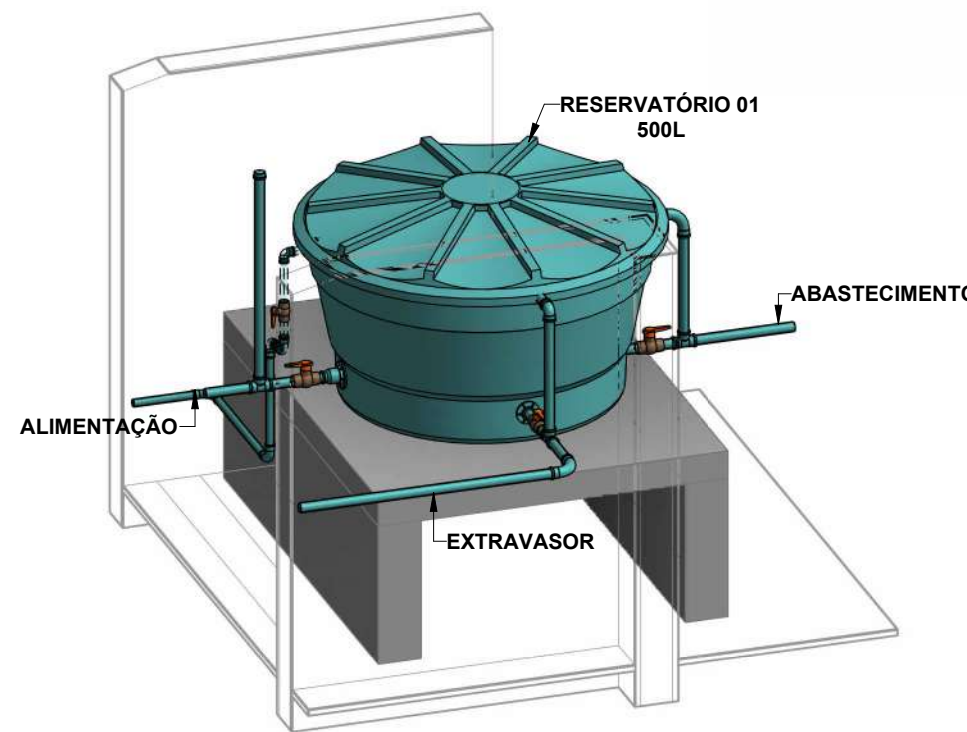
DET. 04 - RESERVATÓRIO
1 : 25



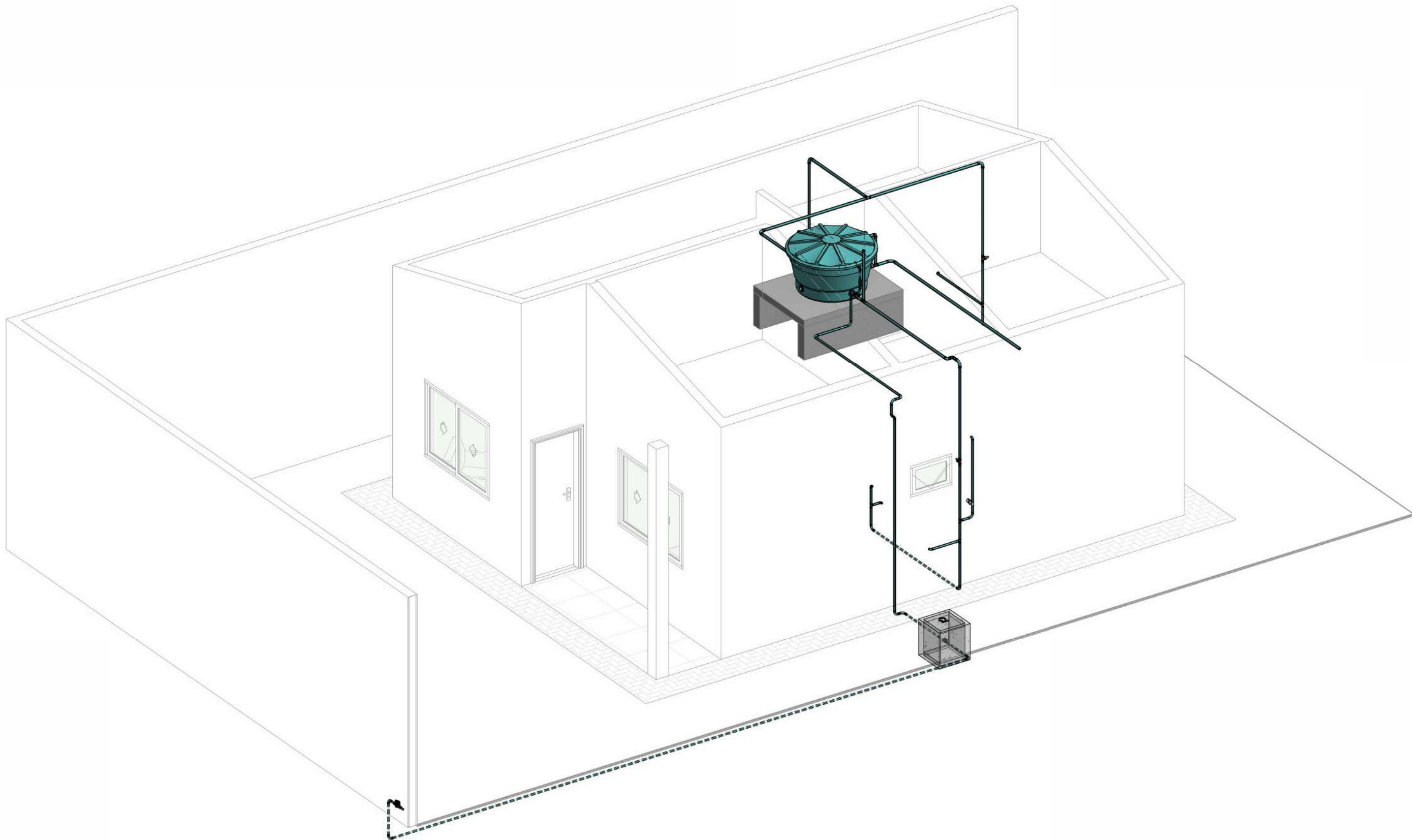
VISTA F - RESERVATÓRIO
1 : 25



VISTA E - RESERVATÓRIO
1 : 25

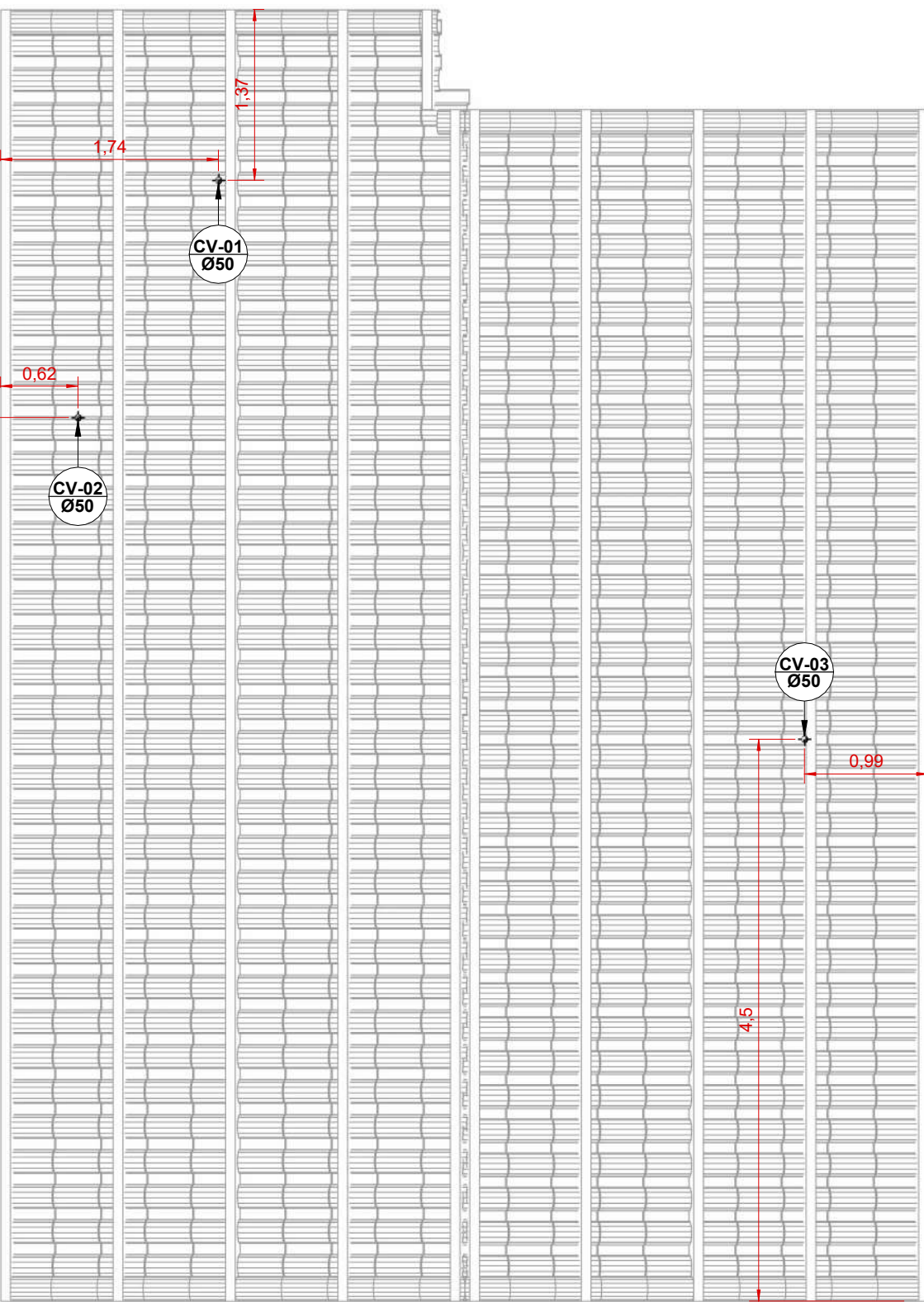
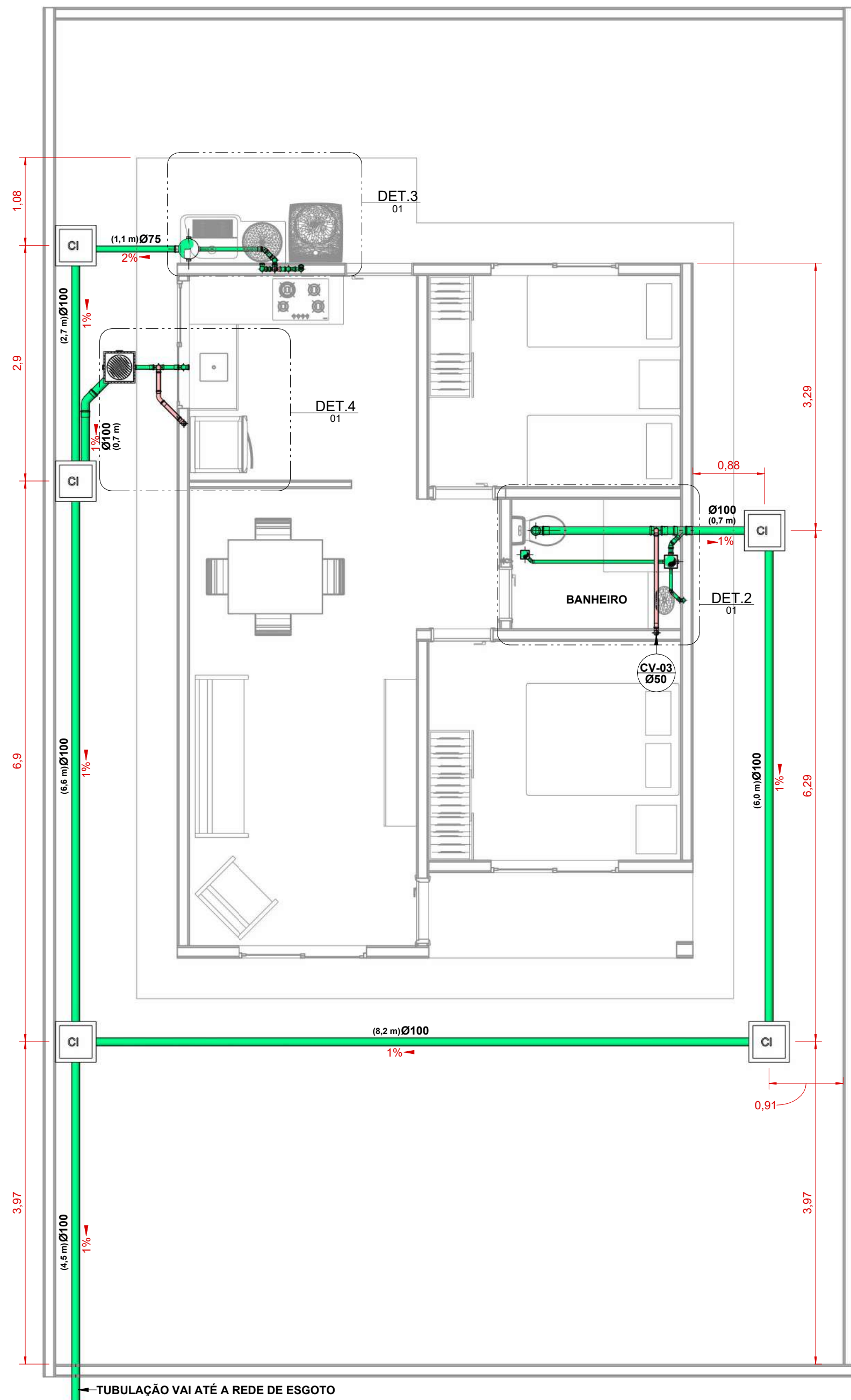


VISTA 3D 04 - RESERVATÓRIO



VISTA 3D GERAL

TÍTULO/PROJETO ESPECÍFICO: INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS			
ENDEREÇO DA OBRA : BRASIL		RESPONSÁVEL TÉCNICO :	
AUTOR DO PROJETO : CAMILLE TREVISAN	PROPRIETÁRIO : CAMILLE TREVISAN	DATA : -	FRANCHA: 01 /01
PROJETO E EXECUÇÃO CAMILLE TREVISAN	DESENHO TÉCNICO CAMILLE TREVISAN	REVISÃO ATUAL : -	

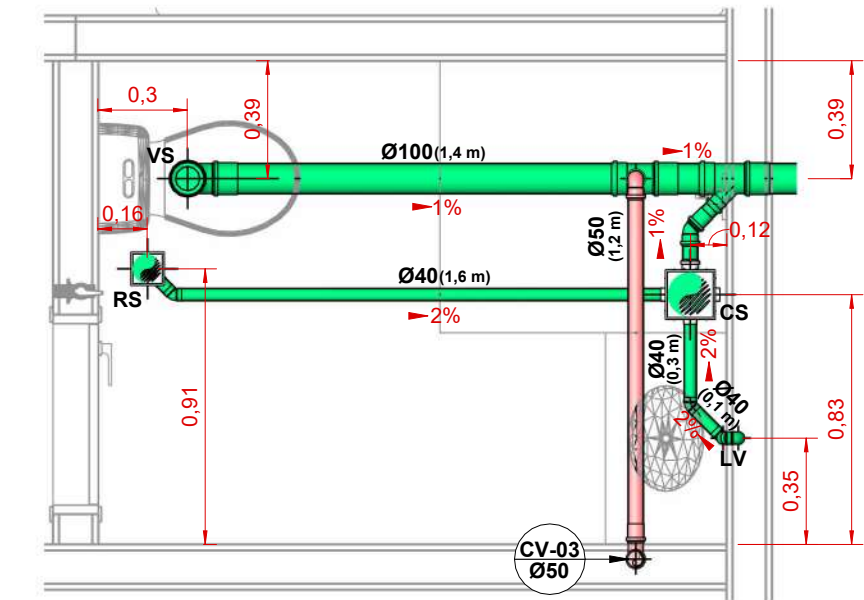


PLANTA DE COBERTURA

1 : 50

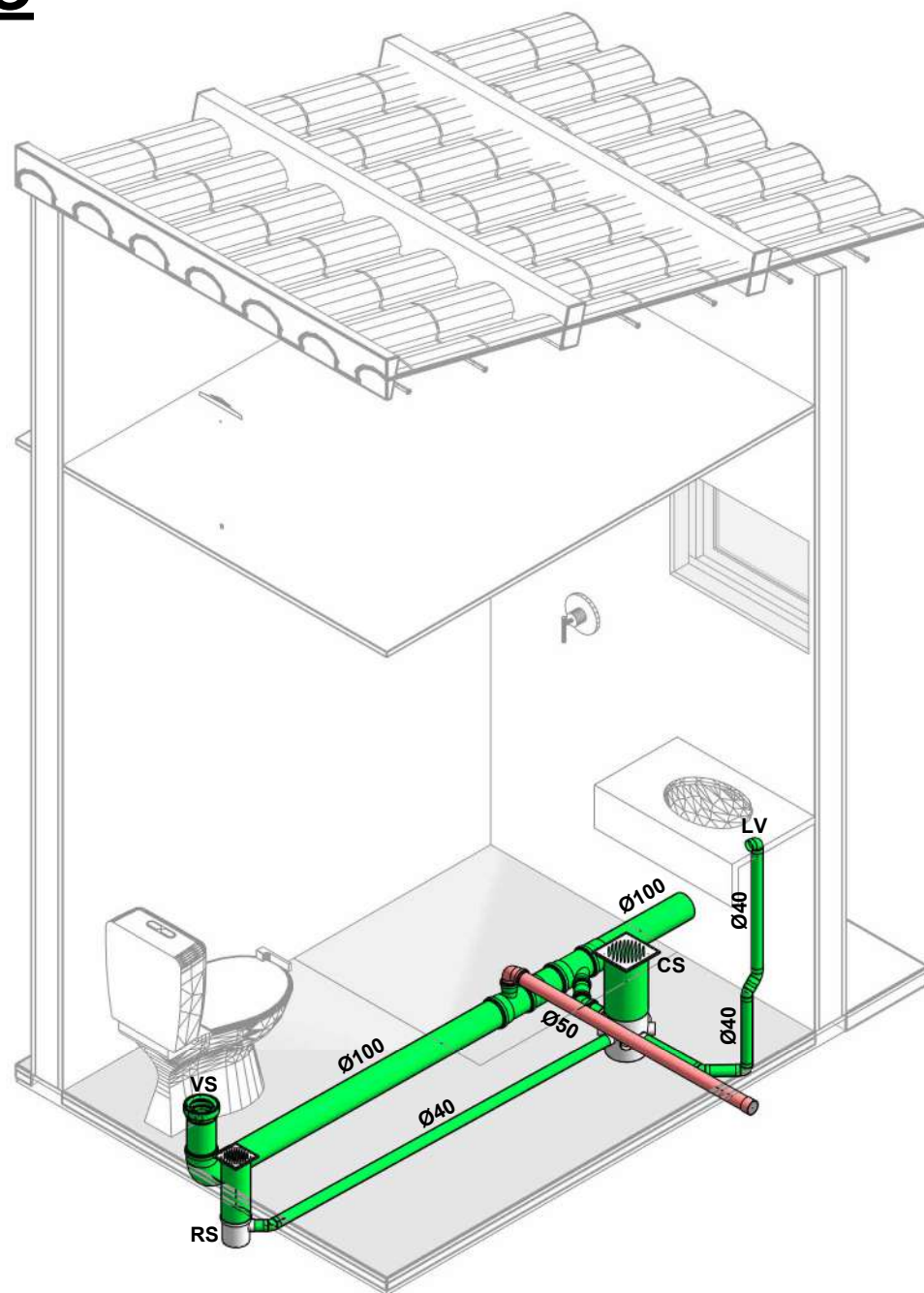
PLANTA BAIXA PAV. TÉRREO

1 : 50

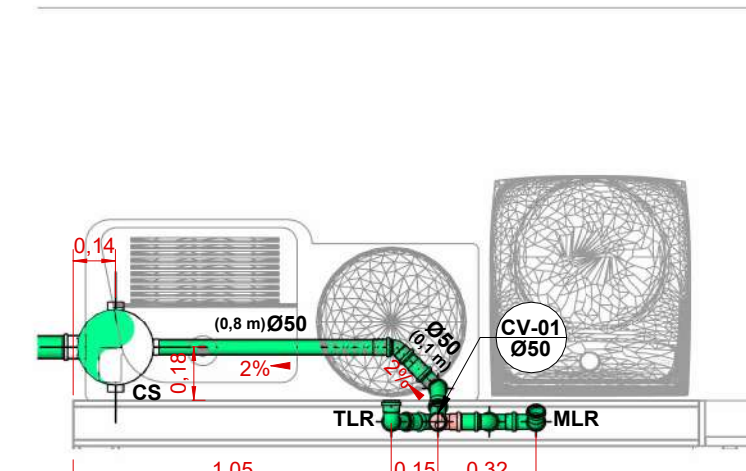


DET. 03 - BANHEIRO

1 : 25

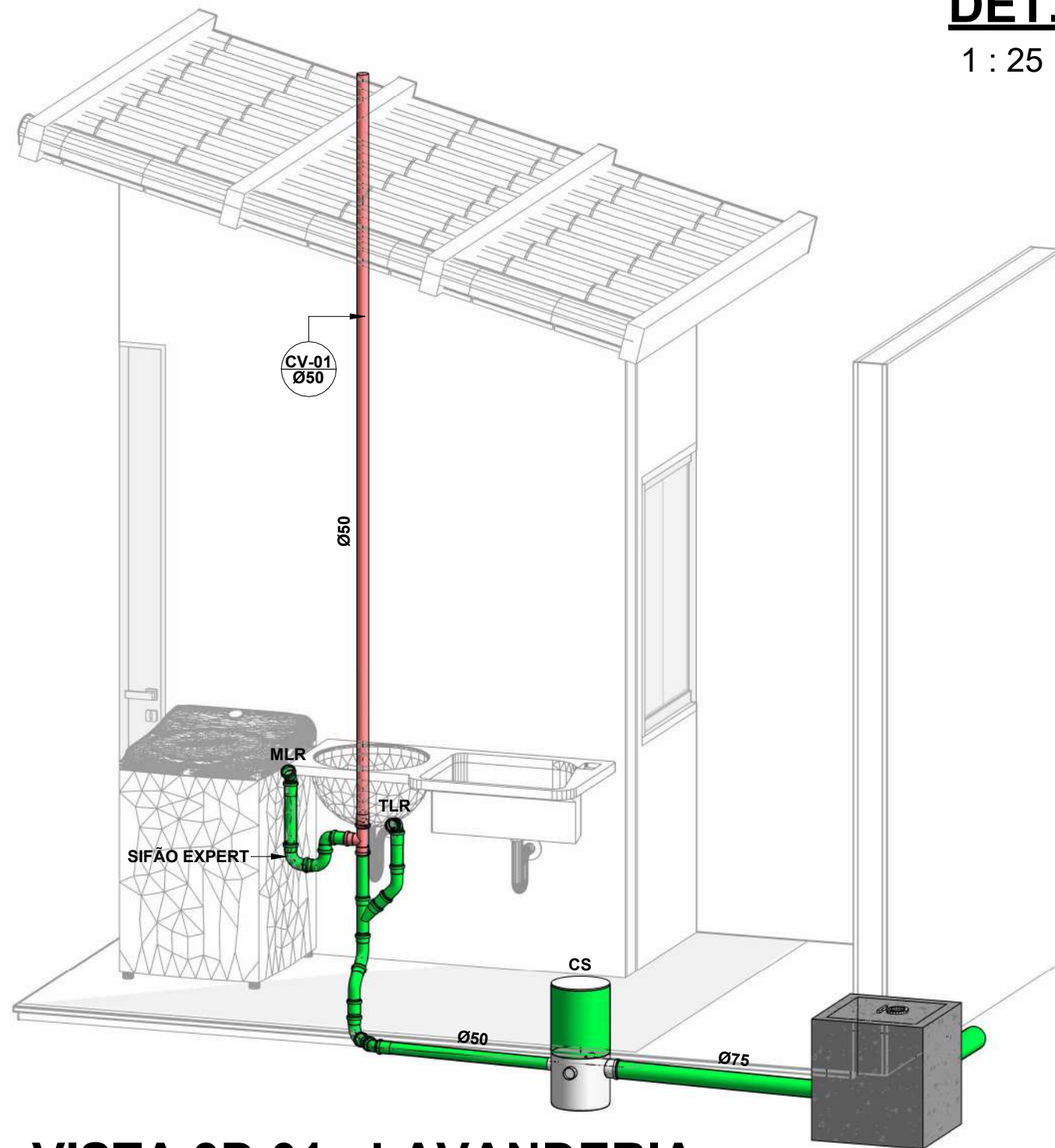


VISTA 3D 03 - BANHEIRO

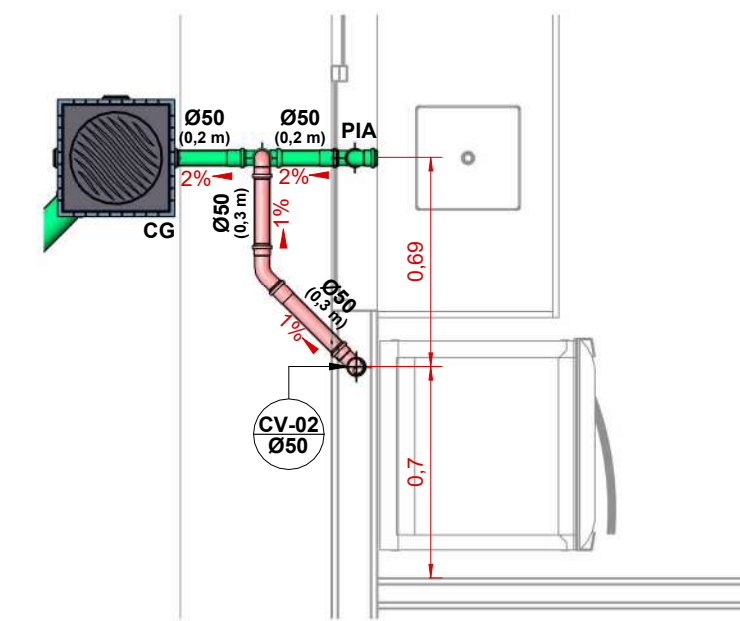


DET. 01 - LAVANDERIA

1 : 25

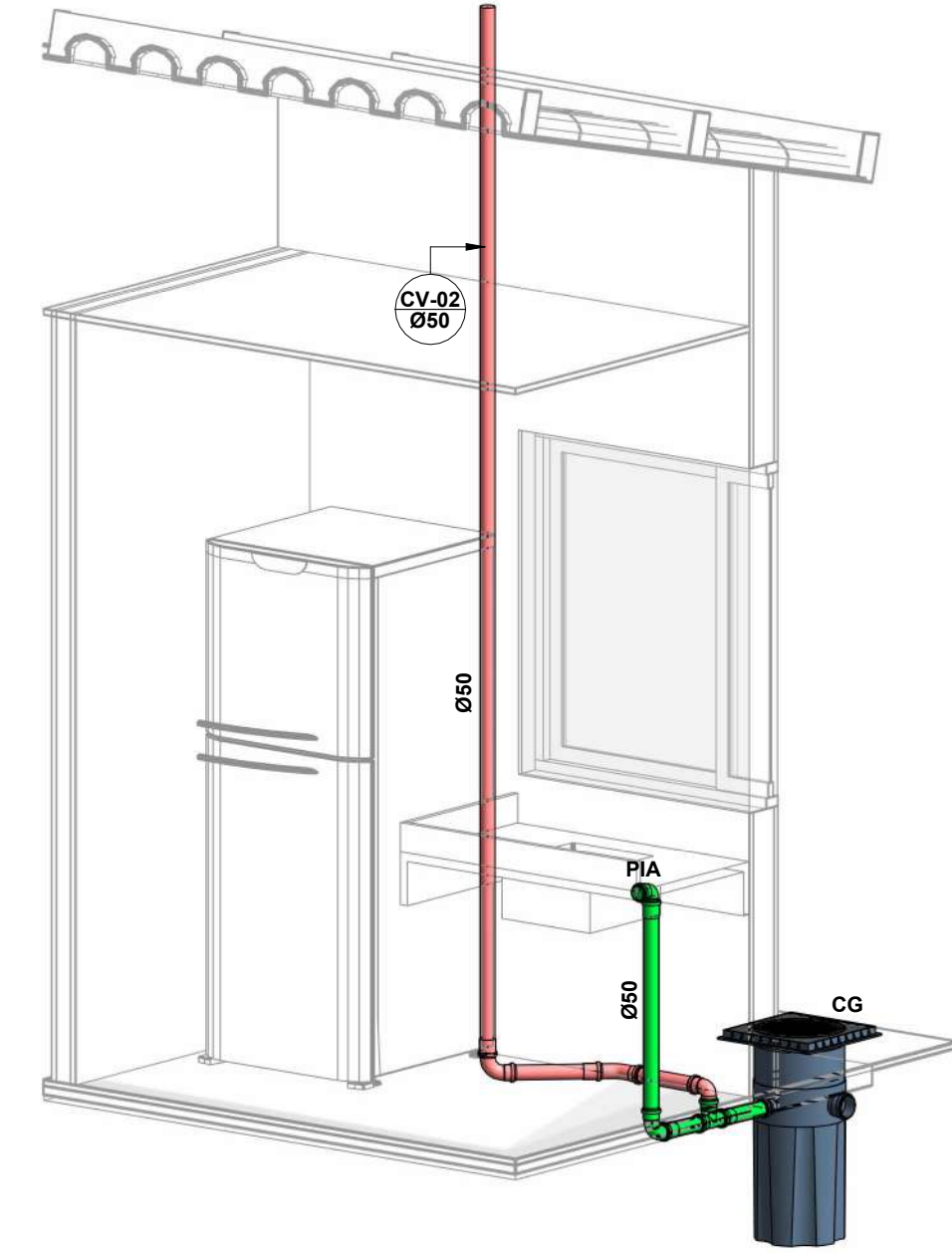


VISTA 3D 01 - LAVANDERIA



DET. 02 - COZINHA

1 : 25



VISTA 3D 02 - COZINHA

LEGENDA:

- TUBULAÇÃO PVC BRANCO (ESGOTO)
- TUBO DE QUEDA DE ESGOTO PRIMÁRIO
- COLUNA DE VENTILAÇÃO
- TUBO DE QUEDA DE GORDURA
- POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS
- CAIXA DE ESGOTO EM CONCRETO

ABREVIACÕES:

- VS - VASO SANITÁRIO
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- CAU - CALHA ÚMIDA
- TLR - TANQUE DE LAVAR ROUPAS
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- TLR - TANQUE DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- CG - CAIXA DE GORDURA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- SUM - SUMIDOURO
- FS - FOSSA SÉPTICA

Lista de Materiais - Tubos (Esgoto)

Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø40	3,22
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø50	17,16
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø75	1,19
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø100	34,86
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø150	0,25
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø250	0,32

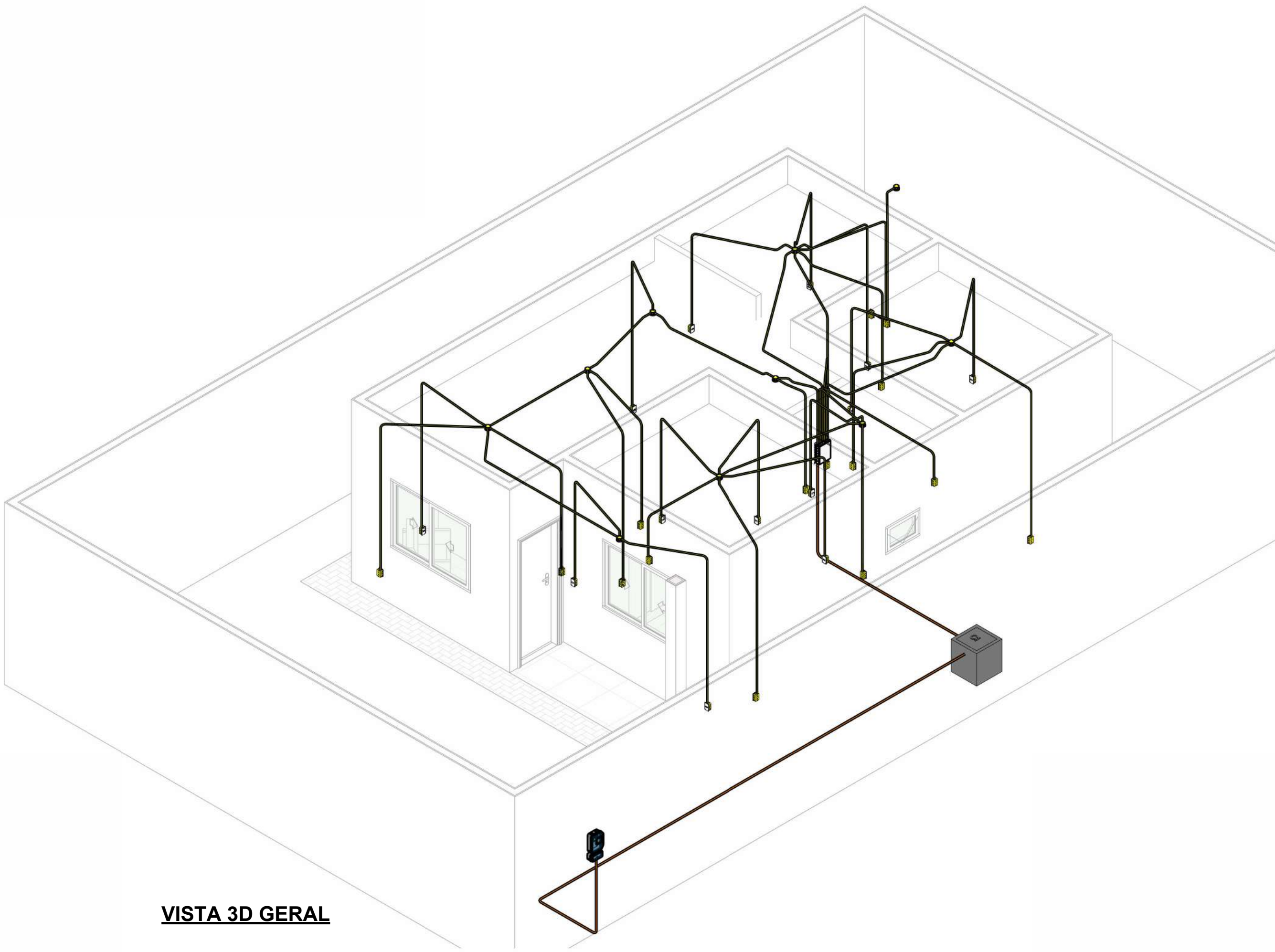
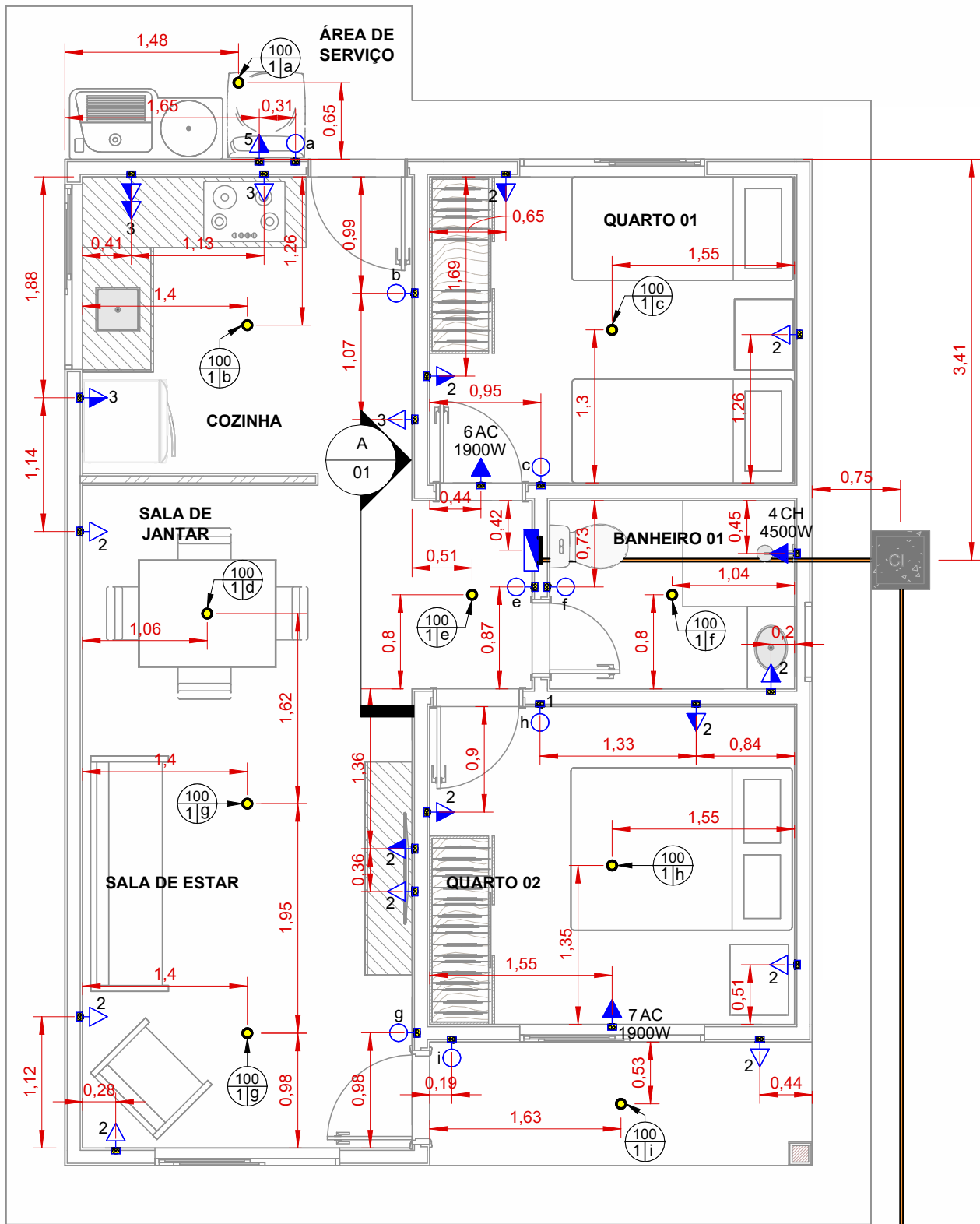
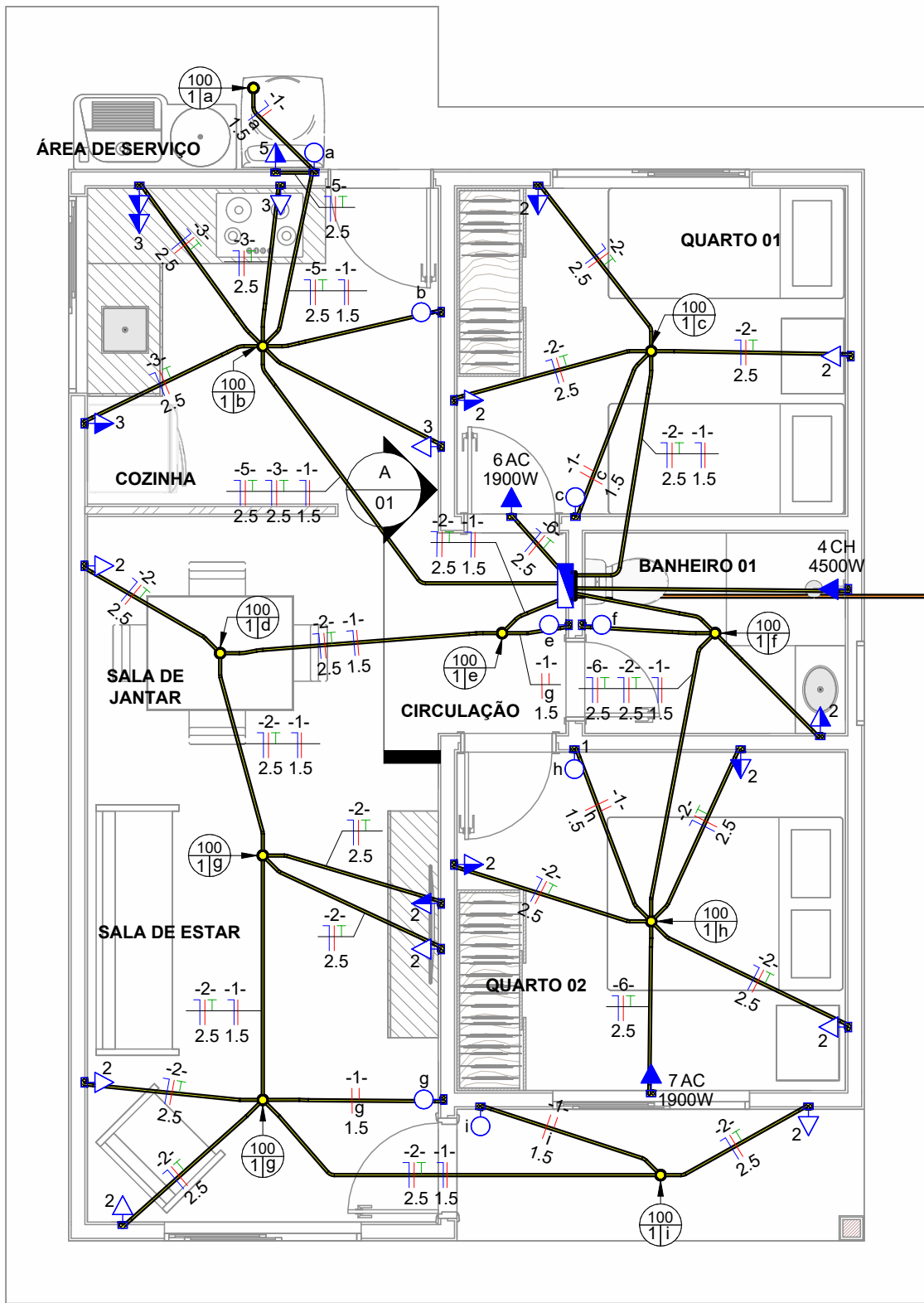
Lista de Materiais - Conexões e Acessórios (Esgoto)

Indicação	Descrição do Material	Quantidade (peças)
01	Adaptador para Saída de Vaso Sanitário, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	17
<varia>	Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	33
03	Anel de Borracha, DN75mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
04	Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	7
05	Caixa de Concreto Pré-Moldado	5
06	Caixa de Gordura, em PVC, DN100mm, capacidade 18 litros, conforme NBR 8160	1
07	Caixa Sifonada Montada com Grelha e Porta Grelha Quadrados Brancos 150x150x50mm, 7 Entradas, Esgoto	1
08	Caixa Sifonada Montada com Grelha e Porta Grelha Quadrados Brancos 250x250x75mm, Esgoto	1
09	Curva 90° Curta, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
10	Curva 90° Curta, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10
11	Curva 90° Curta, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2
12	Joelho 45°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3
13	Joelho 45°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3
14	Joelho 90°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2
15	Joelho 90°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	5
16	Junção 45°, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
17	Junção 45°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
<varia>	Luva Simples, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	15
19	Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	4
20	Prolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE	1
21	Ralo Seco Montado com Grelha e Porta Grelha Quadrados 100x100x40mm, Esgoto	1
22	Tê 90°, de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
23	Tê 90°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2

TÍTULO/PROJETO ESPECÍFICO:

RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

ENDEREÇO DA OBRA : BRASIL	RESPONSÁVEL TÉCNICO :
AUTOR DO PROJETO : CAMILE	PROPRIETÁRIO : CAMILE
PROJETO E EXECUÇÃO CAMILE	DESENHO TÉCNICO CAMILE
DATA	FRANCHA:
REVISÃO ATUAL : 00	01 /01



Lista de Materiais - Eletrodutos			
Descrição do Material	Diâmetro Nominal	Comprimento (m)	Referência de Fabricante
Eletroduto flexível corrugado Reforçado, em PVC na cor laranja antichamas, conforme NBR15465	DN 25mm	19,51 m	Tigre ou equivalente
Eletroduto flexível corrugado, em PVC na cor amarela antichamas, conforme NBR15465	DN 20mm	142,84 m	Tigre ou equivalente

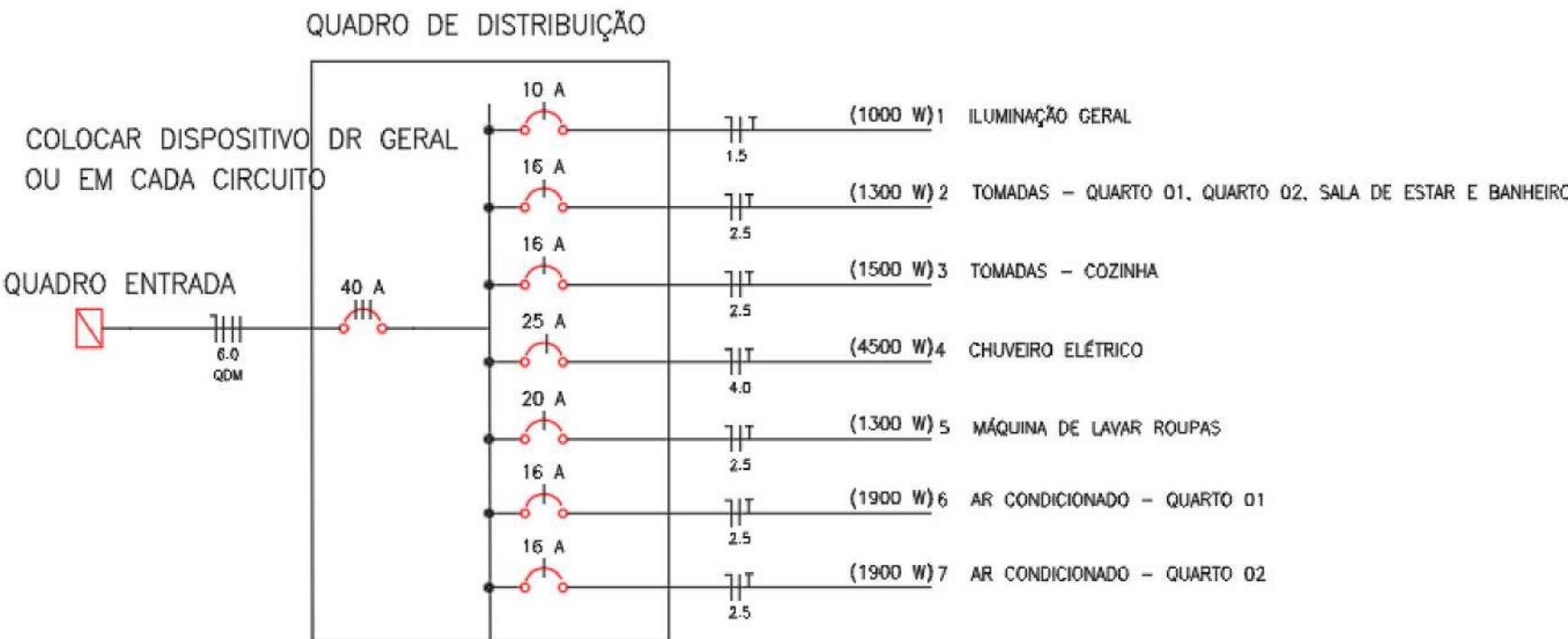
Lista de Materiais - Componentes			
Descrição do Material	Dimensões	Quantidade (peças)	Referência Fabricante
Caixa de Concreto Pré-Moldado		1	
Caixas de Embutir			
Caixa de Luz 4"x2", de embutir, em PVC na cor amarelo para eletroduto corrugado	4"x2"	29	Tigre linha Tigreflex ou equivalente
Caixa octogonal 4"x4" com fundo móvel, em PVC na cor amarela para eletroduto corrugado	4"x4"	10	Tigre linha Tigreflex ou equivalente
Interruptores			
Conjunto montado com 1 Interruptor Simples, 10A 250V~, 4"x2"	1S, 4"x2"	8	Pial Legrand ou equivalente
Padrão de Entrada			
Caixa Para Medidor Monofásico com visor de vidro, Coelba/Celp/Coserm		1	
Quadros			
Quadro de Distribuição 12/16 Disjuntores, de embutir, fabricado em PVC antichamas, com barramento de terra e neutro, porta branca, dimensões 250x344,6x78,7mm	12/16 Disjuntores	1	Tigre ou equivalente
Tomadas			
Conjunto montado de 1 Tomada 2P+T, 10A, posto horizontal, 4"x2"	10A, 4"x2"	20	Pial legrand ou equivalente
Conjunto montado de 2 Tomadas 2P+T, 10A, postos horizontais, 4"x2"	2x10A, 4"x2"	1	Pial Legrand ou equivalente

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS					
QUADRO	CIRCUITO	TENSÃO (V)	FINALIDADE/UTILIZAÇÃO	POTÊNCIA (VA)	BITOLA (mm²) tabela 38
					(A)
1	1	220	ILUMINAÇÃO GERAL	1000	1,5
	2	220	TOMADAS - QUARTO 01, QUARTO 02, SALA DE ESTAR E BANHEIRO	1300	2,5
	3	220	TOMADAS - COZINHA	1500	2,5
	4	220	CHUVEIRO ELÉTRICO	4500	4
	5	220	MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS	1.300	2,5
	6	220	AR CONDICIONADO - QUARTO 01	1.900	2,5
	7	220	AR CONDICIONADO - QUARTO 02	1.900	2,5
	8	220	RESERVA		
	9	220	RESERVA		
	10	220	RESERVA		
TOTAL				13400	

TÍTULO/PROJETO ESPECÍFICO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS			
ENDEREÇO DA OBRA : BRASIL		RESPONSÁVEL TÉCNICO :	
AUTOR DO PROJETO : CAMILLE TREVISAN	PROPRIETÁRIO : CAMILLE TREVISAN	DATA 27/05/2025	FRANCHA: 01/01
PROJETO E EXECUÇÃO CAMILLE TREVISAN	DESENHO TÉCNICO CAMILLE TREVISAN	REVISÃO ATUAL : 00	

PLANTA BAIXA - COTAS

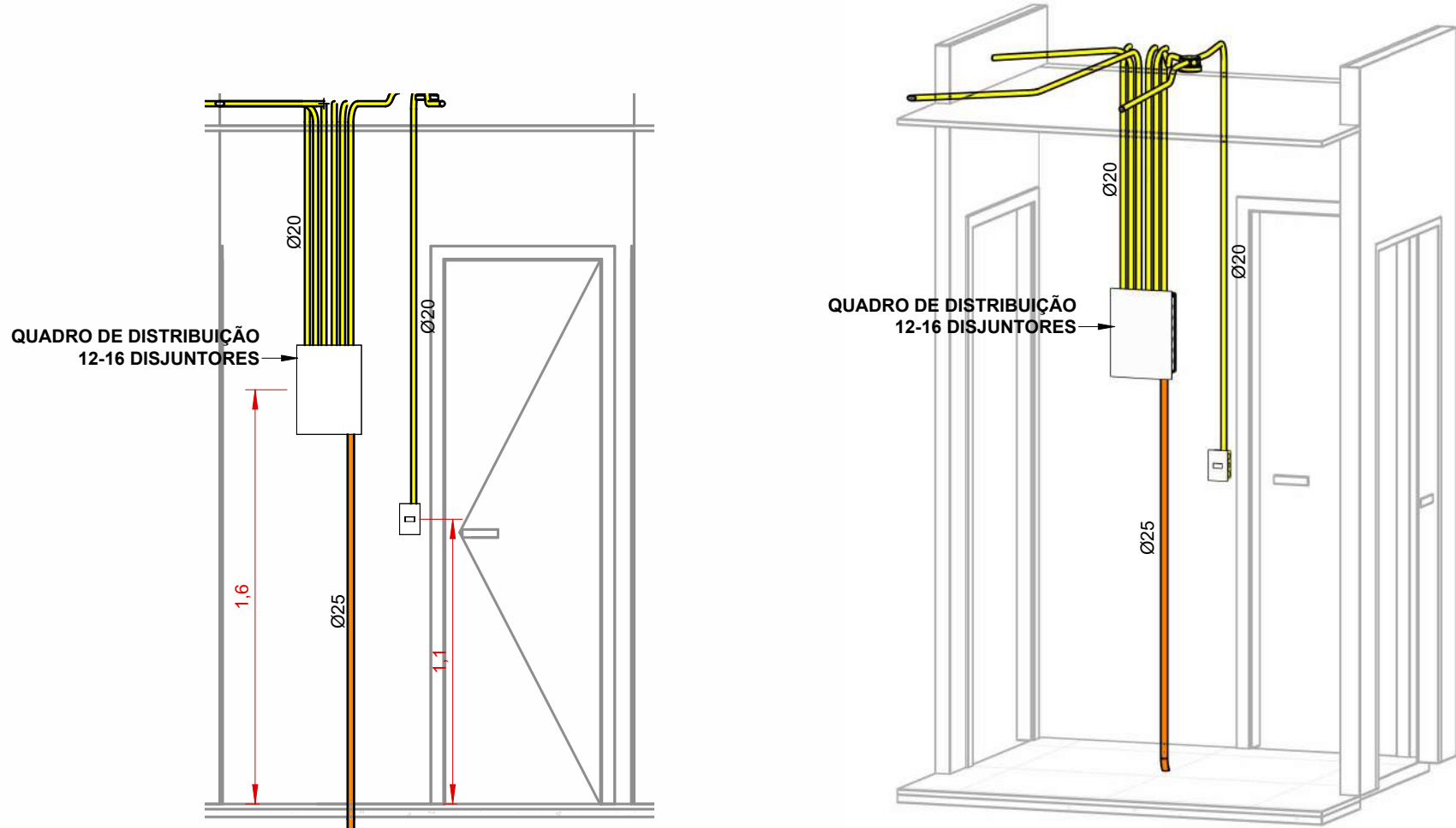
1 : 50



	Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, embutido em caixa 4x2
	Tomada Média 2P+T, 10A, a 110cm do piso, embutido em caixa 4x2
	Interruptor simples de uma seção, embutido em caixa 4x2
	Conjunto de 2 Interruptores simples, embutido em caixa 4x2
	Interruptor paralelo (three-way), embutido em caixa 4x2
	Condutores Neutro, Fase, Terra e Retorno, respectivamente
	Ponto de luz embutido no teto
	Ponto de luz na parede a 210cm do piso acabado
	Quadro geral de luz e força embutido a 1,50 do piso acabado
	Eletroduto que sobe
	Caixa para medidor

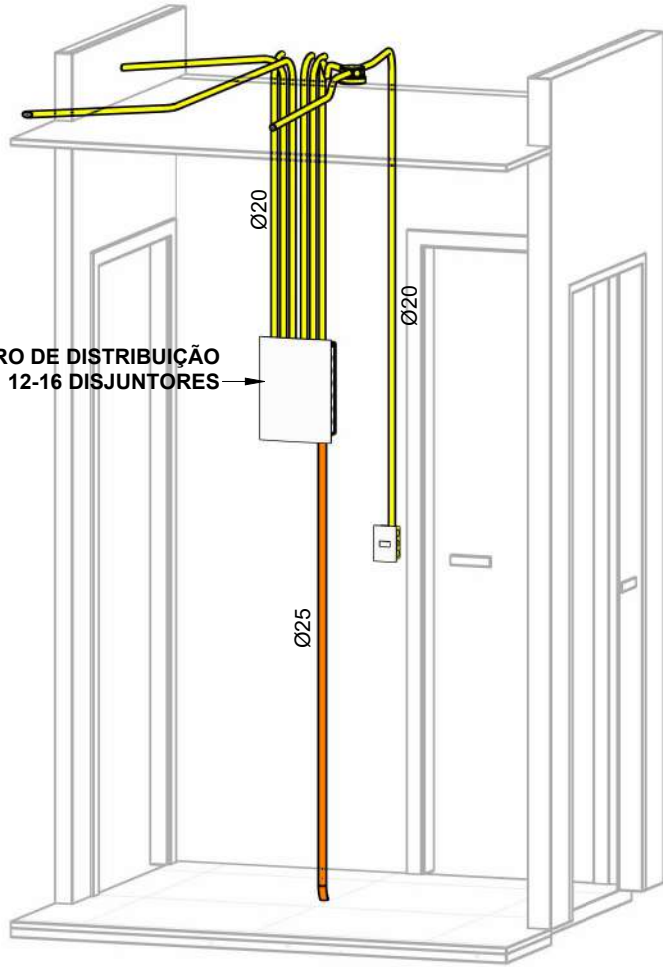
PLANTA BAIXA - FIACÇÃO

1 : 50



CORTE AA - QD DE DISTRIBUIÇÃO

1 : 25



VISTA 3D - QD DE DISTRIBUIÇÃO