

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

JOÃO LUIZ ELIAS DE BARROS PLÁCIDO

PROJETO DE REFORMA DE RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NO MUNICÍPIO DE
MANAUS – AM

MANAUS-AM

2023

JOÃO LUIZ ELIAS DE BARROS PLÁCIDO

PROJETO DE REFORMA DE RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NO MUNICÍPIO DE
MANAUS – AM

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em
Engenharia Civil da Universidade Federal do
Amazonas, apresentado como parte dos requisitos
necessários à obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof. MSc. Elias Simão Assayag

MANAUS-AM

2023

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Plácido, João Luiz Elias de Barros
P698p Projeto de reforma de residência unifamiliar no município de
Manaus - AM / João Luiz Elias de Barros Plácido . 2023
84 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Elias Simão Assayag
TCC de Graduação (Engenharia Civil) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. Reforma residencial. 2. Projeto arquitetônico. 3. Projeto de
instalações prediais. 4. Memoriais e orçamento. I. Assayag, Elias
Simão. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

JOÃO LUIZ ELIAS DE BARROS PLÁCIDO

PROJETO DE REFORMA DE RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NO MUNICÍPIO DE
MANAUS – AM

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas, apresentado como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Elias Simão Assayag, Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Prof.^a MSc. Lilyanne Rocha Garcez, Membro
Universidade Federal do Amazonas

Prof.^a Dr.^a Maria de Nazaré Alves da Silva, Membro
Universidade Federal do Amazonas

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela possibilidade de cursar e concluir a graduação em Engenharia Civil.

Aos meus pais, Cristóvão Gomes Plácido Júnior e Marisol Elias de Barros Plácido, pela fé em mim, em minhas capacidades e por sempre estarem ao meu lado.

Ao meu professor orientador, Elias Simão Assayag, por todo auxílio e atenção, sem os quais não seria possível apresentação deste trabalho.

À minha companheira e namorada, Natasha Nunes Sampaio, que esteve presente em todos os momentos para me auxiliar e orientar em momentos de dificuldade.

À minha irmã, Iasmin Elias de Barros Plácido e à minha avó, Ivonete Mentor de Barros, por me apoiarem em todas as minhas decisões com sinceridade e carinho.

Aos meus sogros, Neuza Reculiano Nunes e Valdir Sampaio da Silva, por permitirem a realização de estudos e visitas à residência abordada ao longo do trabalho e pelo carinho que têm por mim.

Aos meus amigos, Icaro Lima, Isabella Neves, Litiko Takeno, Luan Vinícius, Mateus Ferreira e Nathália Barreto, os quais tornaram o período da graduação mais leve e inesquecível.

A todos que participaram e me apoiaram não somente durante a graduação, mas também ao longo de todo meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Obrigado!

RESUMO

Com os desgastes acumulados em função das intemperes e atividades antrópicas sobre as residências, principalmente quando não recebem a devida manutenção periódica, a funcionalidade da construção pode ser comprometida. Nesse contexto, as obras de reforma residencial desempenham um papel crucial na recuperação de edifícios deteriorados. Isto posto, o presente trabalho teve como objetivo geral realizar projeto de reforma residencial acompanhada dos respectivos memoriais de cálculo e orçamento, o qual apresenta intervenções que adaptam os espaços às necessidades dos moradores, proporcionando maior conforto e funcionalidade. A metodologia empregada compreendeu as seguintes etapas: a) diagnóstico da situação da edificação; b) elaboração do programa de necessidades baseado nas características dos moradores; c) Desenvolvimento de pré-projeto submetido à validação junto aos moradores da edificação; d) Desenvolvimento do projeto de arquitetura para reforma composto por situação, locação, planta baixa, cortes e fachadas; e) Projeto de reforma das instalações elétricas prediais; f) Projeto de reforma das instalações de água fria; g) Projeto de reforma do sistema de drenagem de águas pluviais; h) Elaboração de memoriais descritivos dos serviços; i) Memoriais de cálculos; j) Orçamento analítico de serviços e obras. O desenvolvimento dos projetos seguiu as normas técnicas aplicáveis. Ao final, todos os elementos desenvolvidos estavam de acordo com as orientações normativas e leis municipais cabíveis e foram consolidados em uma única peça, a qual foi apresentada aos proprietários e submetida a aprovação.

Palavras-chave: Reforma residencial; Projetos complementares; Memoriais e orçamento.

ABSTRACT

Due to the accumulated degradation resulting from weather conditions and anthropogenic activities on residential properties, particularly when proper periodic maintenance is not carried out, the functionality of the structures can be compromised. In this context, residential renovation works play a pivotal role in the restoration of deteriorated buildings. Thus, the principal objective of this study was to undertake a comprehensive residential renovation project, accompanied by corresponding calculation reports and budget, which encompassed interventions aimed at adapting the spaces to meet the specific needs of the residents, thereby enhancing comfort and functionality. The methodology employed encompassed the following stages: a) assessment of the building's condition; b) development of a needs program based on the characteristics of the residents; c) formulation of a preliminary design subjected to validation by the building occupants; d) creation of an architectural renovation project comprising site plans, location, floor plans, sections, and elevations; e) renovation project for the electrical installations within the premises; f) renovation project for the cold water supply systems; g) renovation project for the stormwater drainage system; h) preparation of descriptive service specifications; i) calculation reports; j) itemized budget for services and construction. The development of the projects adhered strictly to applicable technical standards. Ultimately, all the developed elements were in full compliance with the relevant regulatory guidelines and municipal laws and were consolidated into a singular document, which was presented to the property owners for approval.

Keywords: renovation project; building systems project; specifications and budget.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — O ciclo de vida do projeto subdividido em fases	20
Figura 2 — Fluxograma de atividades para elaboração e entrega de projeto de reforma residencial.....	21
Figura 3 — Fachada da residência	22
Figura 4 — Fissura na extensão de parede interna.....	27
Figura 5 — Piso e contrapiso cedendo em função de infiltração	27
Figura 6 — Depósito da suíte - como construído.....	32
Figura 7 — Poço de ventilação - projeto de reforma	32
Figura 8 — Paredes a construir e a demolir	33
Figura 9 — Esquema geral - distribuição de águas frias.....	34
Figura 10 — Esquema geral - traçado de projeto de esgotamento sanitário	36
Figura 11 — Recorte do detalhamento da caixa de gordura (CG-1).....	37
Figura 12 — Recorte da cobertura executada e alterada em projeto de reforma	38
Figura 13 — Ponto de tomada com interruptor instalado	39
Figura 14 — Levantamento de tomadas e iluminação mínimas para cada ambiente.....	40
Figura 15 — Traçado do esquema geral de instalações elétricas	40
Figura 16 — Circuitos da residência e esquemas.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Normas técnicas utilizadas para elaboração de projetos complementares	25
Quadro 2 — Cômodos com necessidade de alteração.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Relação cômodo e área de ventilação	31
Tabela 2 — Inclinações dos condutores de esgoto sanitário	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	HABITAÇÕES	16
3.2	PROGRAMA DE NECESSIDADES	17
3.3	PROJETOS PARA A ENGENHARIA CIVIL	19
4	MATERIAIS E MÉTODOS	21
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO IMÓVEL	22
4.2	IDENTIFICAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	23
4.3	ELABORAÇÃO DE PROJETOS E PROGRAMA DE NECESSIDADES	23
4.4	ELABORAÇÃO DE MEMÓRIAS DE CÁLCULO	25
4.5	ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5.1	PROGRAMA DE NECESSIDADES DOS RESIDENTES	28
5.2	PROJETO ARQUITETÔNICO DO CONSTRUIDO - <i>AS BUILT</i>	29
5.3	ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS DE REFORMA AOS PROPRIETÁRIOS	30
5.4	ELABORAÇÃO DE PROJETO ARQUITETÔNICO DE REFORMA	32
5.5	ELABORAÇÃO DE PROJETOS COMPLEMENTARES	33
5.5.1	Projeto hidráulico de águas frias	33
5.5.2	Projeto de esgotamento sanitário	35
5.5.3	Projeto de drenagem de águas pluviais	38
5.5.4	Projeto de instalações elétricas	39
5.6	MEMORIAL DE SERVIÇOS E ORÇAMENTO ANALÍTICO	42
6	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE A – Programa de necessidades da edificação	47
	APÊNDICE B — Projeto as built da residência	49
	APÊNDICE C — Projeto arquitetônico de reforma	52
	APÊNDICE D — Projeto de águas frias	54
	APÊNDICE E — Memorial do projeto de águas frias	56
	APÊNDICE F — Projeto de esgotamento sanitário	59
	APÊNDICE G — Memorial do projeto de esgotamento sanitário	61
	APÊNDICE H — Projeto de drenagem de águas pluviais	65
	APÊNDICE I — Memorial do projeto de drenagem de águas pluviais	67
	APÊNDICE J — Projeto de instalações elétricas	70
	APÊNDICE K — Memorial do projeto de instalações elétricas	72
	APÊNDICE L — Memorial descritivo de serviços	78

APÊNDICE M — Lista de serviços	81
APÊNDICE N — Orçamento analítico	83

1 INTRODUÇÃO

A construção civil desempenha um papel de suma importância na economia do país, representando uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, conforme explicado por Bezerra (2020). Esse setor abrange uma ampla gama de atividades, desde a construção de novos empreendimentos até a realização de reformas e manutenção de edificações existentes.

No mercado brasileiro, onde o setor de construção civil é amplamente presente, é fundamental reconhecer a exigência de qualidade e melhor desempenho. Garantir o cumprimento das responsabilidades dos profissionais envolvidos nesse setor é um fator preponderante para o aprimoramento da indústria e para a melhoria na qualidade habitacional, como apontado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2014).

Associado a isso, a urbanização de novas regiões e as mudanças socioeconômicas, demonstram a relevância do tema para a sociedade. Vale ressaltar que as habitações necessitam atender padrões mínimos para que atendam às necessidades psicomotoras dos residentes (FOLZ, MARTUCCI, 2013). Para isso, a construção destinada ao uso residencial deve possuir ambiente capaz de suportar os seguintes usos:

- a. quarto;
- b. sala de estar e de jantar;
- c. cozinha;
- d. banheiro; e
- e. área de serviço.

A relevância das reformas residenciais destaca-se dentro do contexto da construção civil, visto que elas desempenham um papel crucial na valorização dos imóveis e na melhoria das condições habitacionais. Mediante essas intervenções, é possível adequar os espaços às necessidades dos moradores, promovendo maior conforto e funcionalidade. De fato, conforme cita a NBR 16280 (ABNT, 2020), o envelhecimento das obras gera riscos à segurança habitacional, como a perda de qualidade ou de funções estruturais.

Como meio de garantir adequada intervenção do projeto de reforma em residências, há o programa de necessidades, que se trata de documento responsável por relacionar as demandas dos moradores e comodidades necessárias no imóvel para que a habitação possa existir e atender aos parâmetros mínimos para a salubridade e conforto dos residentes. Através

dele, o projeto arquitetônico é orientado e definido, de maneira que as ideias de concepção são tratadas com base em informações concretas e analisadas previamente.

Nesse contexto, foi realizado o presente trabalho com o objetivo geral de desenvolver projetos arquitetônico e complementares para reforma para uma residência unifamiliar na área urbanizada do município de Manaus, visando adequar a construção às necessidades atuais dos seus habitantes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente trabalho é desenvolver um projeto de reforma para uma residência unifamiliar na área urbanizada do município de Manaus, visando adequar a construção às necessidades atuais dos seus habitantes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Nesse contexto, os objetivos específicos são:

- a) identificar manifestações patológicas existentes na residência e elaboração do programa de necessidades dos residentes;
- b) elaborar projeto arquitetônico de reforma da residência;
- c) elaborar projetos de instalações elétricas e hidrossanitário com base no projeto arquitetônico;
- d) elaborar memoriais de cálculo referentes aos projetos complementares; e
- e) elaborar orçamento analítico referente aos custos para realização da obra de reforma residencial.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A moradia está intrinsecamente relacionada à história de evolução dos seres humanos, representando elemento essencial para uma vida digna. Nesse sentido, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 6º, estabelece o acesso à moradia como um dos direitos sociais garantidos a todos os cidadãos (BRASIL, 1988). Não obstante, a residência vai além de uma mera construção destinada a abrigar seus moradores e os proteger das adversidades da natureza; abarca, na verdade, uma série de fatores da vida do indivíduo, como o lazer, a saúde, o convívio com a família, o trabalho, entre outros.

3.1 HABITAÇÕES

Conforme art. 4º da Lei Complementar n.º 003, de 16 de Janeiro de 2014, que dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Manaus, a edificação destina-se a abrigar atividades ou instalações, de forma que pode ser classificada como residencial. Dessa forma, edificação é a construção coberta destinada a abrigar qualquer atividade ou qualquer instalação, equipamento ou material, e pode ser classificada em edificação permanente, dotadas de caráter duradouro, tais como residência, loja e indústria, ou em edificação transitória, de caráter não permanente, passível de montagem, desmontagem e transporte, tais como circos, parques de diversões, galpões infláveis, lonas tensionadas (MANAUS, 2014b).

O referido artigo cita ainda a definição de obra como a “realização de um serviço em um imóvel, cujo resultado implique em alteração de seu estado físico anterior, tais como serviços de terraplanagem e construção de quaisquer tipos de edificação transitória ou permanente” (MANAUS, 2014b).

Nesse sentido, Hillier e Leaman (1976), elencam quatro principais funções da edificação, quais sejam: organização espacial das atividades, ajuste ao clima, função simbólica e função econômica. A primeira função refere-se à necessidade de a edificação apoiar as atividades desejadas de acordo com a disposição adequada do espaço disponível. A segunda função, por sua vez, estabelece que a edificação deve oferecer um clima otimizado interno para o usuário e para as suas atividades e propriedades, agindo como uma espécie de "filtro" protetor que separa o interior do exterior. Além disso, dentro da edificação, os elementos que ligam e separam os diversos cômodos devem permitir o ajuste do clima interno de cada cômodo para se adequar ao uso específico.

A função simbólica considera a edificação como incorporação material de ideias e expectativas específicas tanto do projetista como do cliente e dos usuários, tornando-a um objeto cultural, com importância e significado social e simbólico (HILLIER, LEAMAN, 1976). Por fim, a função econômica define que a edificação deve exigir investimento e conferir valor agregado à matéria-prima, de modo que a edificação, seja objeto de propriedade, seja de investimento, tem valor econômico e, portanto, função econômica (HILLIER, LEAMAN, 1976).

Portanto, é inegável a importância social da moradia, seja a partir da perspectiva coletiva de sociedade ou da individualidade de cada cidadão. Nesse cenário, Folz e Martucci (2013) ressaltam que a habitação deve possuir um padrão mínimo para atender as atividades domésticas e psicossomáticas, as quais são distribuídas aos compartimentos das residências. Esses compartimentos necessários para instalação de residência familiar são: quarto, cozinha, banheiro, área de serviço, sala de estar e de jantar (FOLZ, MARTUCCI, 2013).

Além disso, o envelhecimento das obras construídas impõe a exigência de determinados processos que, por segurança, perda de função ou qualidade, devem ser conduzidas com base em requisitos bem definidos, além de que mudanças econômicas e culturais trazem necessidades que podem levar a processos de alteração das construções, mas que devem preservar a segurança das edificações, seus usuários e o entorno por ela impactados (URIAS, GONZALES, 2016).

Como exemplo, tem-se que, de acordo com o estudo elaborado por Santos, Batista e Sarmiento (2022), em Maceió – Alagoas, os moradores do Residencial Jardim Royal prestaram depoimento em relação aos motivos de insatisfação em relação à edificação onde residem. Entre os relatos, pode-se observar a necessidade de área adicional em diversos cômodos, entre eles: quarto, cozinha, sala de jantar, entre outros. Justifica-se a demanda por alterações pela ausência de organização funcional e dimensionamento insatisfatório aos usuários (SANTOS; BATISTA; SARMENTO, 2022).

3.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES

A elaboração de estudos e projetos detalhados possui importância basilar na área da construção civil, especialmente ao se tratar de reformas residenciais. Ao compreender as características específicas, identificar possíveis problemas estruturais ou de funcionamento e considerar as demandas dos moradores, é possível elaborar um projeto sólido que proporcione

soluções eficientes para valorização, aprimoramento da habitabilidade e satisfação dos proprietários.

A execução do projeto, conduzida por profissionais qualificados, assegura a implementação adequada das mudanças propostas, visando solucionar as patologias identificadas e resultar em intervenções de qualidade que proporcionem maior conforto e bem-estar aos ocupantes. Essas práticas contribuem para o desenvolvimento sustentável do setor da construção civil e garantem o sucesso das reformas residenciais.

A reforma (obra) age assim como um instrumento de restauração e melhoria da qualidade habitacional, propiciando aos moradores e usuários um bom usufruto do ambiente, bem como condições de segurança. Segundo Voordt e Wegen (2013), a edificação funcional é aquela adequada às atividades para as quais foi prevista, de modo que quem está dentro do ambiente deve ser capaz de agir com eficiência, conforto, salubridade e segurança, isto é, todos devem conseguir entrar com facilidade na edificação e mover-se dentro dela com um certo padrão de conforto. Assim, a edificação deve ter uma relação harmônica com a percepção humana, na maneira como é vista, ouvida, cheirada e sentida, garantindo o bem-estar de todos que a adentrem.

Para isso, é essencial que a realização do projeto arquitetônico acompanhe o programa de necessidades. “O programa de necessidades cumpre um importante papel no projeto de arquitetura e contribui para que o projetista considere a complexidade envolvida na concepção de espaços urbanos e de edifícios”, de forma que implica em levantar, compreender e organizar as informações necessárias para o desenvolvimento do projeto do edifício. (MOREIRA, KOWALTOWSKI, 2009).

Pode-se definir as propriedades do programa arquitetônico como um sistema onde os dados sobre o contexto são organizados para atender ao processo de projeto. O programa também permite compreender as relações funcionais entre este contexto e um espaço físico, seja ele edificado ou planejado. Assim como as relações são funcionais, os problemas identificados pelo programa também devem ser colocados em termos funcionais. O programa é o primeiro passo do processo de projeto – porque trata das condições que deverão ser observadas no decorrer do projeto – e como tal deve se ater à descrição do contexto ou dos aspectos gerais da forma e evitar sugerir ou impor soluções de projeto para o edifício (KOWALTOWSKI, MOREIRA, 2008, p. 5).

O programa arquitetônico é capaz de incorporar ao processo de projetar a participação do cliente e dos futuros usuários da edificação junto aos profissionais responsáveis pela elaboração do projeto, atendendo as condições a serem satisfeitas, exigências e necessidades, por intermédio de atividades coerentes e técnicas (VOORDT, WEGEN, 2013). Este programa

é alcançado por meio de processo que busca entender as necessidades e os recursos do cliente e busca compatibilizá-los com os objetivos a serem alcançados (VOORDT, WEGEN, 2013).

Segundo Ornstein (2016, p. 194), o desafio para os projetistas está em obter um equilíbrio entre o usuário e os itens de maior relevância que precisam atender sua prática profissional, de modo que o entendimento das necessidades e hábitos do usuário é essencial para que ocorra a boa prática arquitetônica.

As tarefas envolvidas na definição do programa são: levantar informações, descobrir os padrões dos problemas e procurar obter as contribuições do cliente. Neste sentido, faz parte do programa determinar os principais tópicos do projeto, segundo os valores identificados pelo cliente, e apresentá-los de modo claro e preciso. Quando não é identificado um interesse do usuário quanto a determinado tópico, ele pode ser deixado em aberto para ser definido pelo projetista durante o desenvolvimento da forma. Uma estrutura conceitual para o programa arquitetônico é um procedimento para orientar o raciocínio e estabelecer uma conduta de trabalho no levantamento das informações sobre o contexto. (KOWALTOWSKI, MOREIRA, 2008).

Portanto, a consulta aos usuários do edifício projetado configura uma fonte importante de informação para o programa de necessidades. A edificação construída deverá satisfazer a identificação dos requisitos funcionais que, por sua vez, dependem de procedimentos de entrevista junto ao usuário e da observação das suas atividades (MOREIRA, KOWALTOWSKI, 2009).

Tendo em vista a relevância do programa de necessidades, foi realizado no presente trabalho uma entrevista com os moradores da residência unifamiliar objeto do estudo, a fim de identificar os problemas habitacionais, bem como as requisições de melhoria. Nessa perspectiva, acredita-se que os projetos de reforma apresentados se mostraram de suma importância para propiciar aos residentes todas as funções intrínsecas à moradia.

3.3 PROJETOS PARA A ENGENHARIA CIVIL

Conforme Cardoso (2011), os projetos para a construção civil se tratam do conjunto de atividades não habituais que se destinam a materializar um objetivo. Afirma também que todo projeto depende de planejamento, recursos e de um interessado, de forma a garantir a gestão adequada da construção. Nesse contexto, os serviços necessários para alcançar os objetivos de engenharia civil podem abranger projetos diversos, relacionando-se desde a etapa arquitetônica até elaboração dos circuitos condutores de energia elétrica para a edificação.

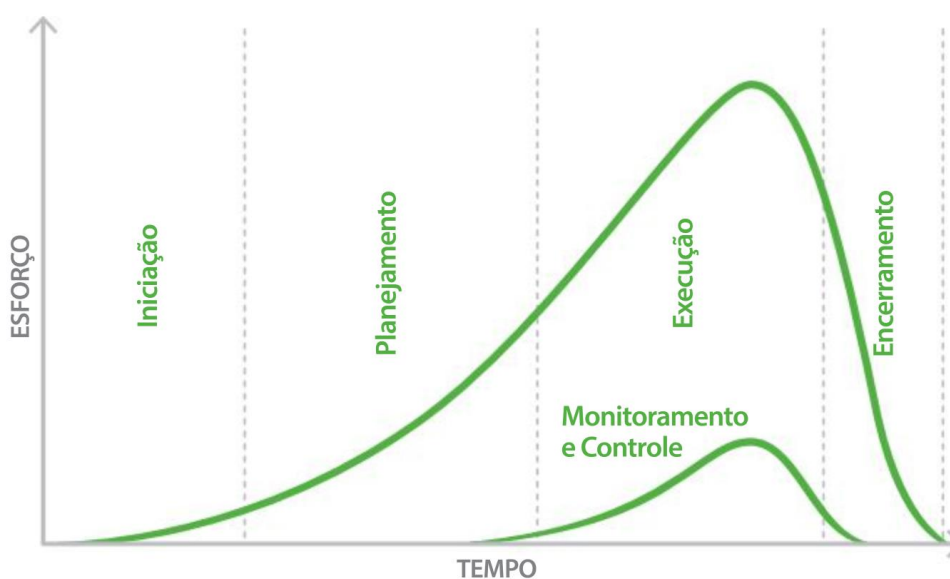
No tocante ao projeto arquitetônico, trata-se do processo de criação que se situa entre a ciência e a arte, atendendo a subáreas como a representação adequada de formas, teoria e

estudo das estruturas, entre outras (KOWALTOWSKI *et al*, 2006 *apud* DÜLGEROGLU, 1999; JUTLA, 1996). Esse projeto possui papel de apresentar solução que atenda às necessidades funcionais e técnicas propostas pelo cliente, a partir de métodos racionais de concepção e avaliações técnicas constantes de vários tipos aplicados durante o processo de criação (KOWALTOWSKI *et al*, 2006).

Os projetos de construção ocorrem em etapas, as quais se comunicam e se completam durante a fase de desenvolvimento, processo originador dos projetos executivos que contêm informações, dados e detalhes fundamentais para a obra (ÁVILLA, 2011). Ressalta-se que a representação gráfica de certos projetos pode depender da conclusão definitiva de outros, como exemplo dessa preposição está a elaboração das fundações e estruturas, que necessitam do projeto arquitetônico concluído para desenvolvimento adequado (FABRÍCIO *et al*, 2013).

Vargas (2018) elaborou gráfico representativo que explana o ciclo de vida dos projetos, apresentando cada etapa principal e o nível de esforço demandado em cada uma (Figura 1).

Figura 1 — O ciclo de vida do projeto subdividido em fases



Fonte: Vargas (2018).

Dito isso, todas as atividades relacionadas aos projetos têm começo e, com a conclusão de seu período de implementação, chegam ao fim. Dessa forma, o ciclo de vida dos projetos é compreendido entre a concepção de seu escopo e o momento em que os objetivos traçados são concluídos (NOCÊRA, 2009).

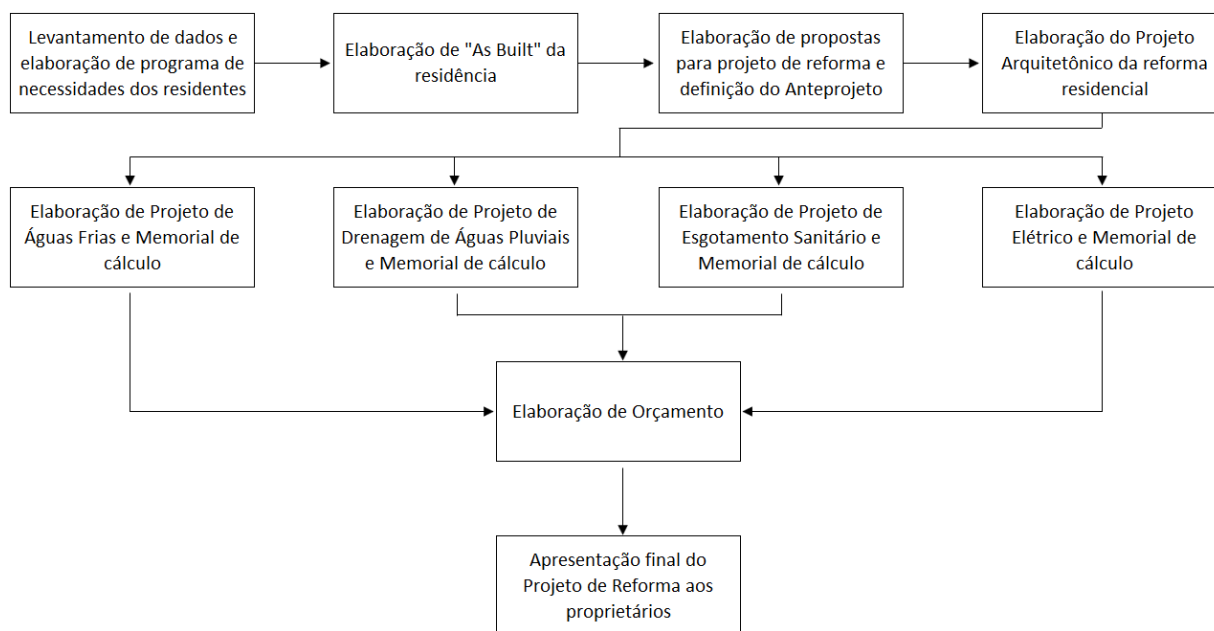
4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho teve como propósito elaborar um projeto de reforma para uma residência unifamiliar. Para isso, foram levantados dados relacionados ao imóvel e aos moradores, bem como analisadas suas necessidades e preferências. Além disso, o estudo das normas, o meio para desenvolvimento dos projetos e as diretrizes para cumprimento dos objetivos traçados provaram-se essenciais.

Isto posto, a presente pesquisa fundou-se na metodologia descritiva-analítica e foi realizada através de levantamento de referencial teórico e documental acerca do tema, assim como coleta de dados contextualizando a problemática, cumprindo, desse modo, os parâmetros da pesquisa bibliográfica. O material para o referencial teórico utilizado consistiu em livros impressos e digitais, monografias, dissertações de mestrado, teses de doutorado e artigos científicos, associado à análise de documentos jurídicos e legais, abarcando as NBR's referentes ao tema.

A partir desse estudo, foi elaborado fluxograma de atividades necessárias, o qual visou garantir o cumprimento das etapas de maneira a permitir estudos paralelos sem comprometimento da execução das demais etapas, conforme Figura 2.

Figura 2 — Fluxograma de atividades para elaboração e entrega de projeto de reforma residencial



Fonte: O autor (2023).

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO IMÓVEL

Localizado no bairro Parque 10 de Novembro, zona Centro-Sul de Manaus, capital do Amazonas, o imóvel destina-se ao uso residencial e abriga 4 moradores, os quais permanecem na habitação por cerca de 4 horas diariamente, desconsiderando-se o horário destinado ao repouso. Na Figura 3, pode-se observar a fachada da residência e onde está situada.

Figura 3 — Fachada da residência



Fonte: O autor (2023).

Para caracterização do imóvel, realizou-se consulta à documentos cadastrais do imóvel, visitas técnicas e registros fotográficos, etapas fundamentais para a realização de:

- a. consultas ao Boletim de Cadastro Imobiliário (BCI);
- b. entrevistas com os residentes e proprietários;
- c. medições diversas com trena à laser da marca Wap, modelo TLP 40, com alcance de 40 metros;
- d. observações do uso e ocupação do imóvel em questão; e,
- e. registro de imagens com câmera de telefone celular da marca Samsung, modelo Galaxy M53.

Conforme apresentado pelo BCI da residência, o imóvel possui 373,28 m² de área construída, situado em esquina de quadra e está devidamente legalizado junto ao órgão municipal em questão, dispondo de Certidão de Habite-se para residência unifamiliar. Entre os serviços urbanos que atendem à residência, estão a coleta de lixo, iluminação pública, rede telefônica, abastecimento de água, drenagem de águas pluviais, eletrificação, entre outros.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

O surgimento de manifestações patológicas nas edificações varia em função do período, da intensidade e da forma que ocorre. Dito isso, a localização precoce das anomalias auxilia na minimização de custos com manutenção e diminuição de comprometimentos estruturais (IANTAS, 2010).

Para localizar e diagnosticar causas do surgimento de patologias e especificar procedimentos de recuperação, são realizadas visitas "in loco" para realização de mapeamento e estudo das manifestações identificadas (SILVA, 2011). Nesse sentido, Gomide (2020), afirma que a inspeção predial consiste na checagem de anomalias e diagnóstico de seus sistemas para providenciar futuros reparos.

Verificou-se na residência, sinais de desgaste em:

- a. pintura;
- b. paredes de vedação;
- c. esquadrias; e
- d. piso.

Isto posto, foi elaborado um levantamento das manifestações patológicas da residência que, posteriormente, foi observada com cautela no desenvolvimento de propostas de reforma e de projeto definitivo. Desse modo, a reforma objetivou não apenas o padrão arquitetônico, como também buscou corrigir os danos causados à estrutura da casa que comprometiam a segurança e o bem-estar dos moradores.

4.3 ELABORAÇÃO DE PROJETOS E PROGRAMA DE NECESSIDADES

A fim de analisar os possíveis desajustes da residência em relação às necessidades dos moradores, foi realizado um levantamento de dados acerca das condições financeiras dos proprietários e das demandas específicas dos residentes, além da identificação de espaços subutilizados e do tempo de permanência em cada cômodo. Com base nessas informações, foi elaborado o programa de necessidades dos moradores, disposto no Apêndice A, conforme orienta a NBR 16636-1:2017.

O programa de necessidade mostrou-se de suma importância para o desenvolvimento do trabalho, uma vez que seus dados orientaram a potencial abordagem do projeto arquitetônico, possibilitando a identificação dos usos a serem substituídos, dos ambientes a

serem desocupados e dos novos usos a serem previstos. Dessa forma, buscou-se proporcionar uma devida compreensão adequada das demandas dos moradores e elaborar soluções arquitetônicas que atendam de forma eficiente às requisições elencadas.

Após a consolidação do programa de necessidades, deu-se prosseguimento à elaboração dos projetos para a execução da obra de reforma. Para desenvolvê-los, foi necessário o auxílio do software AutoCAD, uma ferramenta computacional amplamente reconhecida por sua capacidade de criar desenhos técnicos de forma precisa e eficiente.

É importante ressaltar que a utilização do software se revelou fundamental para garantir a qualidade e a precisão dos projetos concebidos. Através dessa ferramenta, foi possibilitada a criação de representações gráficas detalhadas do plano arquitetônico, assim como a visualização, com alta fidelidade, dos aspectos relevantes do projeto, incluindo medidas precisas, distribuição dos ambientes e disposição dos elementos construtivos.

Dito isso, foi elaborado o projeto *as built* da construção existente, cujo objetivo é analisar a edificação de maneira técnica e comparar o executado ao previsto em plano diretor do Município. Para isso, foram realizadas vistorias à residência a fim de verificar:

- a. pé direito dos ambientes;
- b. dimensões e diferenças de cotas entre cômodos;
- c. alturas e quedas de telhados;
- d. áreas permeáveis existentes;
- e. localização de patologias; e
- f. anotação das áreas molhadas da residência;

Através desse mapeamento, descrição e ilustração da área construída da residência, foi possível analisar quais cômodos deveriam sofrer redução ou aumento de área em projeto de reforma, assim como quais usos poderiam ser alterados para abarcar novas utilidades. O Apêndice B apresenta o resultado do desenvolvimento desse projeto, discriminando cada cômodo, com as devidas cotas apresentadas e marcações das áreas molhadas na edificação. Após essa etapa, prosseguiu-se com a elaboração de propostas de projeto de reforma, as quais passam por alinhamento das necessidades dos entrevistados aos preceitos legais, relativos ao Plano Diretor de Manaus (MANAUS, 2014b).

Após aprovação de proposta de intervenção, elaborou-se o projeto arquitetônico de reforma definitivo, o qual permitiu a concepção dos projetos complementares. Nessa etapa, ocorreu a integração dos novos usos aprovados no projeto arquitetônico com as especificações e dimensionamentos estabelecidos em normas técnicas.

4.4 ELABORAÇÃO DE MEMORIAS DE CÁLCULO

A princípio, realizou-se levantamento das normas técnicas necessárias, assim como outras referências normativas necessárias para contemplar o desenvolvimento dos projetos e dos memoriais de cálculo. Conforme apresentado pelo Quadro 1.

Quadro 1 — Normas técnicas utilizadas para elaboração de projetos complementares

Instituição Responsável	Norma utilizada
ABNT	NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
ABNT	NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto execução operação e manutenção
ABNT	NBR 6492 - Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos - Requisitos
ABNT	NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução
ABNT	NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais
ABNT	NBR 16636-1 - Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos — Parte 1: Diretrizes e terminologia
ABNT	NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD)
Amazonas Energia	MPN-DC-01/NDEE-02 - Norma Técnica de Fornecimento de Energia em Baixa Tensão (Edificações Individuais) da Amazonas Energia S.A

Fonte: O autor (2023).

As normas técnicas em questão apresentam as próprias recomendações de como deve ser procedido memorial de cálculo e verificações específicas, dessa forma, realizou-se cada memorial por meio de planilha eletrônica que teve como objetivo organizar as etapas de dimensionamento e garantir que o projeto atingirá os propósitos previstos. Desse modo, as duas etapas finais foram conduzidas em paralelo: a finalização dos projetos complementares e a elaboração dos memoriais de cálculo.

Uma vez concluídos os projetos, é necessário realizar o levantamento dos serviços para a execução da obra de reforma. Esses serviços são direcionados com auxílio de planilhas de composição de custos, que orientam a quantificação dos materiais, mão de obra e demais recursos necessários.

4.5 ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO

A orçamentação depende da identificação, descrição, quantificação e análise dos diversos itens e serviços, exigindo habilidade técnica e cuidado para elaboração adequada, de fato, visto que essa etapa realiza-se antes da construção, estudos e levantamentos de serviços devem ser feitos minuciosamente para que não haja problemas na composição de custos (TSIKA, 2006).

Em se tratando de orçamentos analíticos, são compostos pela relação dos serviços necessários para execução da obra, os quais possuem as descrições técnicas e são elaborados após a conclusão dos projetos e demais detalhamentos (GONZÁLES, 2008).

Para garantir a elaboração adequada de memorial serviços e, conseqüentemente, orçamento analítico mais detalhado e preciso, utilizou-se como base o Caderno de Encargos disponibilizado pela Universidade Estadual de Campinas, em 2004. O qual tem como objetivo a orientação a execução, definição de critérios de medição e condições de recebimento e sistematização de fiscalizações, por meio do ponto de vista técnico.

Dessa forma, fez-se verificação de quais alterações serão aplicadas à residência e quais são os serviços correspondentes apresentados no caderno de encargos. Finalizado o levantamento de atividades e elaboração de memorial descritivo de serviços a realizar, prosseguiu-se com o estudo de planilha de composição de custos, para preparação de orçamento.

Nessa etapa, utilizou-se composição PCI.818.01, disponibilizada pelo sistema SINAPI da Caixa Econômica Federal, a qual foi emitida em 14 de janeiro de 2022 e se refere aos custos de serviços da construção civil no Estado do Amazonas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por intermédio das visitas "in loco", foram realizados os devidos levantamentos de dados e registradas imagens das patologias identificadas na residência, que conduziram as estratégias para elaboração de projeto de reforma e proposição de novo *layout* de determinados ambientes. As manifestações percebidas foram:

- a. fissura em parede;
- b. descascamento de tinta;
- c. piso e contrapiso cedendo;
- d. trincas e fissuras em revestimento cerâmico; e
- e. danificações em forro de gesso.

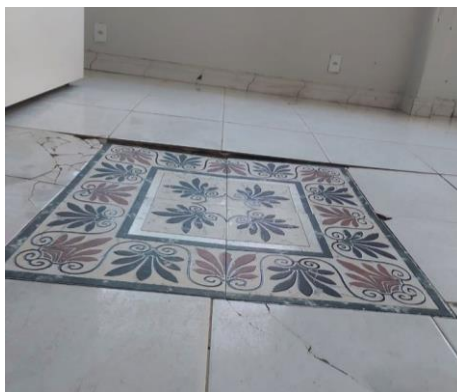
Na Figura 4 é apresentada fissura em parede de vedação, que ocorreu em função do vão existente sem execução de verga para suporte e, na Figura 5, piso e contrapiso cedendo em função de infiltração entre as placas cerâmicas, onde há falha ou ausência de rejunte para impedir passagem de água.

Figura 4 — Fissura na extensão de parede interna



Fonte: O autor (2023).

Figura 5 — Piso e contrapiso cedendo em função de infiltração



Fonte: O autor (2023).

5.1 PROGRAMA DE NECESSIDADES DOS RESIDENTES

Conforme apresentado pela norma técnica NBR 16636-1 (ABNT, 2017), o programa de necessidades foi elaborado de acordo com levantamento de dados como:

- a. necessidades humanas;
- b. ocupação e funcionalidade dos ambientes;
- c. distância entre os cômodos de maior permanência; e
- d. novos usos necessários;

Essas informações foram coletadas por meio de relatos e questionários realizados junto aos residentes, assim consolidando o documento responsável por apresentar as principais mudanças necessárias para elaborar as propostas de projeto de reforma, conforme Apêndice A.

Um dos principais fatos levantados no programa de necessidades é a informação relativa a idade dos proprietários, os quais encontram-se em idade avançada e necessitam de maiores facilidades no quesito de acessibilidade, isto posto, foram elencadas uma série de alterações necessárias na residência, são elas:

- a. garantir menor necessidade do uso de escadas para acesso aos aposentos;
- b. maior proximidade entre os ambientes de maior permanência da residência;
- c. acesso facilitado aos ambientes de maior permanência; e
- d. desmobilização de cômodos não utilizados pelos residentes;

Primeiramente, a fim de levantar quais cômodos da residência apresentam uso insatisfatório ou se encaixam nas condições descritas na lista acima, relacionou-se no Quadro 2 os ambientes analisados e as motivações de necessidade de alteração.

Quadro 2 — Cômodos com necessidade de alteração

Cômodo	Observações
Cozinha Industrial	O uso desse ambiente não é mais necessário, visto que não há mais atividades relacionadas ao Buffet sendo tratadas na residência.
Suíte	Visto que há desnível desse cômodo para o restante da residência, foi necessário analisar nova possibilidade de uso para esse aposento.
Quarto 01	Conforme relatado pelo residente, a área do quarto não atende aos usos e não possui ventilação e iluminação naturais.
Escritório	Inutilizado.

Área Versátil	Pouco utilizada.
Abrigo de Gás	Inutilizado.
Área de Serviço	Acesso dificultado pela distância entre ela e os demais ambientes da residência
Depósito da Suíte	Conforme relatado, os proprietários sentem-se indiferentes quanto ao uso atual do depósito.

Fonte: O autor (2023).

Esses parâmetros foram fundamentais para prosseguimento das atividades e estudos a serem realizados, visto que houve alinhamento das necessidades dos residentes ao processo de elaboração de projeto arquitetônico.

5.2 PROJETO ARQUITETÔNICO DO CONSTRUIDO - *AS BUILT*

Nessa seção, foi realizado o estudo dos detalhes da edificação de maneira independente ao programa de necessidades. Com intuito de verificar as dimensões reais do terreno e da construção, foram anotados dados como:

- a. pé direito dos ambientes;
- b. dimensões e cotas dos cômodos;
- c. alturas e quedas de telhados;
- d. áreas permeáveis e áreas construídas;
- e. apresentação de áreas secas e molhadas; e
- f. dimensões de esquadrias.

Verificou-se que a residência possui dois pavimentos, apresentados pelo Apêndice B. Nele se encontram as plantas de implantação geral da residência, cortes e fachada, elaborados como parte do *as built* da residência. Dentre as informações relacionadas nesse projeto, há:

- a. área construída da edificação;
- b. cômodos e suas respectivas áreas e níveis;
- c. detalhamentos dos elementos necessários;
- d. notas gerais necessárias para entendimento; e
- e. quadro apresentando informações referentes às esquadrias instaladas.

Realizada a elaboração e análise do *as built*, percebeu-se que há ambientes que não atendem a alguns critérios do Plano Diretor de Manaus. Conforme especificado, para todo imóvel que não esteja localizado em Sítio histórico ou Subsetor Centro Antigo, deve haver

área de impermeabilização mínima de 15% da área do terreno (MANAUS, 2014). Outra questão é relativa à ventilação e iluminação natural dos ambientes, os quais devem possuir o mínimo de 20% da área do cômodo atendido.

Então, o estudo do *as built* levou a conclusão da necessidade de adaptação dos cômodos da residência, não somente por questões de necessidade dos habitantes, mas também por questões normativas e técnicas do Município de Manaus.

5.3 ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS DE REFORMA AOS PROPRIETÁRIOS

Ao alinhar o programa de necessidades e considerações feitas em *as built*, pôde-se levantar algumas possibilidades de alterações de usos na residência, contudo, o processo de aprovação mostrou-se complexo e lento. Houve uma série de tratativas preliminares a apresentação final, tais como sugestão de novos *layouts* para a residência, demolição e construção de paredes. Ao final desse processo, obteve-se a relação de itens a serem adicionados, removidos ou alterados nos usos da edificação, entre eles estão:

- a. realocação do escritório;
- b. desmobilização da cozinha industrial;
- c. adição de suíte do casal próxima à sala de estar;
- d. realocação da área de serviço;
- e. adição de área pet;
- f. desmobilização da área versátil
- g. adição de cozinha onde era o antigo escritório;
- h. alteração de uso do antigo depósito suíte para poço de ventilação; e
- i. alteração de uso da antiga suíte do casal para quarto de hóspedes.

O intuito da proposta observou a necessidade de haver custos não muito elevados com demolição e aproveitamento máximo de paredes existentes, visto que os proprietários declararam interesse em economizar o máximo possível com serviços de reforma.

Após tratativas iniciais, a proposta definitiva foi aprovada e apresentada no Apêndice C. Para fins de correção de esquadrias de ventilação e iluminação, elaborou-se a Tabela 1 a qual relaciona os ambientes que possuem esquadrias e a área mínima que elas devem apresentar.

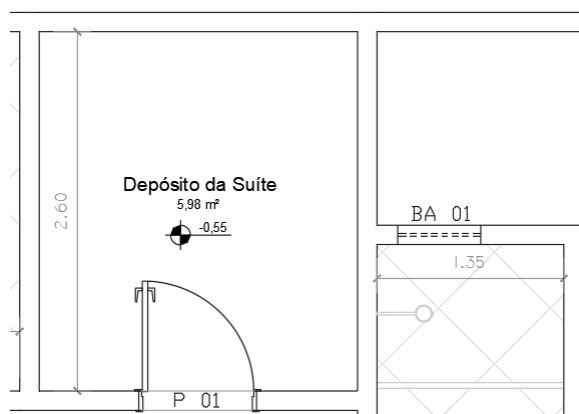
Tabela 1 — Relação cômodo e área de ventilação

Cômodo	Área do Cômodo (m ²)	Área da ventilação (m ²)
Sala de estar	13,63	2,73
Sala de jantar	13,63	2,73
Cozinha	8,72	1,74
Suíte	16,27	3,25
Quarto 01	13,62	2,73
Quarto 02	10,68	2,14
Quarto de Hóspedes	13,98	2,80
W.C Social 01	4,05	0,81
W.C Social 02	4,61	0,92
W.C Quarto de Hóspedes	7,52	1,50
Escritório	8,86	1,77
Depósito 01	8,79	1,76
Depósito 02	28,45	5,69
Depósito 03	19,00	3,80

Fonte: O autor (2023).

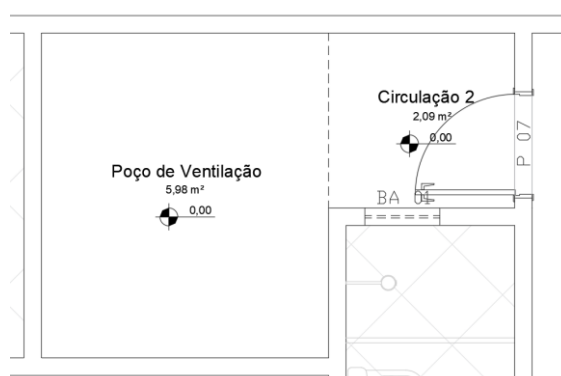
Para garantir o cumprimento do requisito ventilação e iluminação dos cômodos citados, fez-se necessária a utilização de Poço de Ventilação como alternativa a ambiente que não atendem a essa exigência, o qual será instalado no antigo depósito da suíte, para tal, deverá haver preparo para remoção de telhamento na área em questão e aterramento para que o nível do poço seja adequado à todos os cômodos atendidos. Na Figura 6 e Figura 7, percebe-se a mudança de uso do ambiente e alteração no nível, de maneira a atender aos requisitos estabelecidos em Plano Diretor do Município.

Figura 6 — Depósito da suíte - como construído



Fonte: O autor (2023).

Figura 7 — Poço de ventilação - projeto de reforma



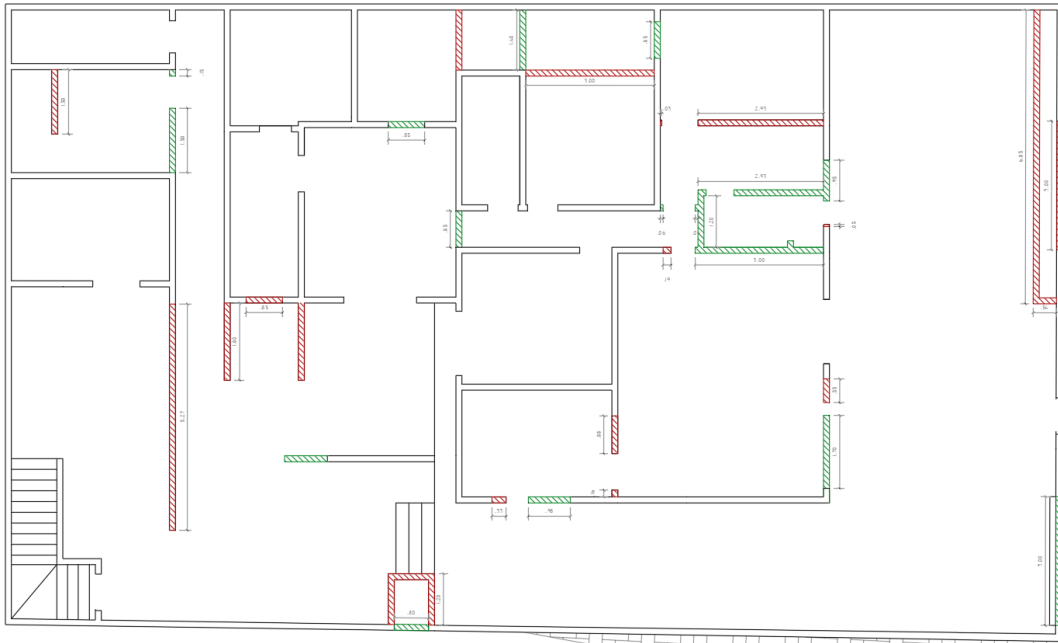
Fonte: O autor (2023).

Consolidadas as alterações necessárias, realizou-se apresentação de proposta final, que foi aceita e utilizada para elaboração de projeto de arquitetura.

5.4 ELABORAÇÃO DE PROJETO ARQUITETÔNICO DE REFORMA

Após a definição da proposta a ser seguida, foi elaborado o projeto arquitetônico definitivo, constando informações similares ao projeto *as built* e possuindo quadro de esquadrias, em conformidade com a Tabela 1, plantas baixas referentes ao térreo, primeiro pavimento e cobertura, cortes e fachadas para detalhamento das modificações realizadas e demais especificações necessárias para entendimento do projeto. Também se utilizou planta baixa contendo paredes destinadas à demolição e outras à construção, conforme pode-se analisar na Figura 8, sendo as paredes destacadas em vermelho para demolir e em verde para construir.

Figura 8 — Paredes a construir e a demolir



Fonte: O autor (2023).

Ainda na etapa de elaboração do projeto arquitetônico, foram definidos os usos de cada ambiente de maneira a auxiliar nos posicionamentos de pontos de água fria, de esgoto, tomadas, interruptores, lâmpadas e demais elementos chave para a elaboração dos projetos complementares.

Dessa forma, conforme apresentado pelo Apêndice C, o projeto arquitetônico foi concluído, atendendo aos critérios apresentados pelo plano diretor e ao programa de necessidades dos moradores, além de indicar os locais onde haverá pontos de instalações necessários para dimensionamentos e elaborações de projetos apresentados adiante no trabalho.

5.5 ELABORAÇÃO DE PROJETOS COMPLEMENTARES

Nessa fase, foi apresentado o processo de elaboração dos projetos complementares da edificação de acordo com as normas técnicas vigentes de cada área, bem como a apresentação de suas respectivas plotagens.

5.5.1 Projeto hidráulico de águas frias

Para realização do projeto hidráulico, realizou-se pesquisa quanto a forma que ocorre o abastecimento do reservatório superior e quais pontos de água são atendidos por ele. Após

verificar e realizar testes de vazão em aparelhos hidráulicos, verificou-se que apenas os seguintes cômodos são alimentados pela caixa d'água:

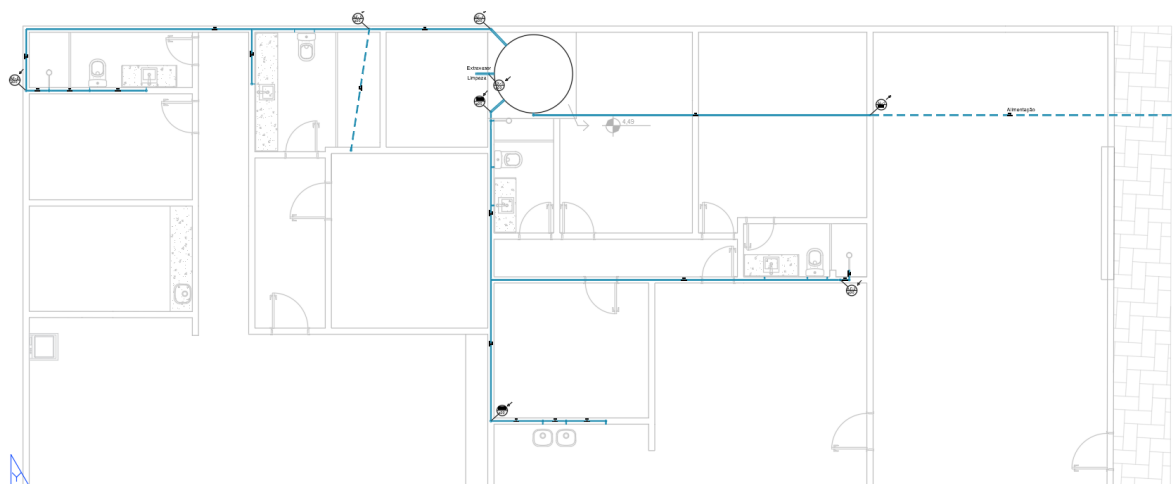
- a. W.C social 01; e
- b. Cozinha.

Dito isto, o restante dos ambientes que possuem aparelhos hidráulicos é alimentado diretamente pela rede pública de abastecimento, contudo, em momentos de manutenção de sistema público ou outras interrupções no abastecimento de água, o uso de certos sanitários e lavatórios é interrompido. Isso gera desconforto aos moradores e interrupção de uso dos aparelhos afetados. Dessa forma, como recomendado aos proprietários, previu-se em projeto alteração no sistema de abastecimento da residência, utilizando a caixa d'água para alimentar, também, os seguintes cômodos:

- a. W.C social 02; e
- b. W.C Suíte.

Destaca-se que não foi previsto em projeto atendimento a todos os pontos de água fria, pois foi solicitado que em área de serviço, torneiras externas aos banheiros e demais pontos não citados anteriormente a ligação direta com a rede pública fosse mantida, para que a pressão nesses pontos pudesse ser mantida a mesma. Assim, seguiu-se com o traçado de projeto, o qual foi realizado tendo como referência a norma técnica NBR 5626, conforme pode ser visto na Figura 9.

Figura 9 — Esquema geral - distribuição de águas frias



Fonte: O autor (2023).

Vale ressaltar que alguns aspectos do traçado se devem à incerteza na posição real de determinadas tubulações, visto que não foi realizada verificação da instalação delas.

Dito isto, após definição do traçado, seguiu-se para desenvolvimento da isometria das novas instalações. Para facilitar a visualização e em função da existência de duas saídas de alimentação, foram elaboradas vistas isométricas para cada distribuição, conforme apresentado no Apêndice D.

Além disso, optou-se por não apresentar detalhes como espessura e registros necessários na isometria. Para garantir a representação adequada desses elementos, foram elaborados cortes e detalhes das áreas que serão executadas em obra de reforma e possuidoras de aparelhos hidráulicos.

Com as cotas definidas, aparelhos a serem utilizados anotados e distâncias aferidas, foi realizado dimensionamento por meio de planilha eletrônica, a qual também se destinou a verificações de atendimento aos parâmetros apresentados na norma técnica destinada à projetos hidráulicos de águas frias.

Dessa forma, verificou-se o cumprimento dos parâmetros mínimos exigidos em norma, e foi finalizado o projeto hidráulico de águas frias e, assim como foi realizada a plotagem e impressão do memorial de cálculo, conforme Apêndice D e Apêndice E.

5.5.2 Projeto de esgotamento sanitário

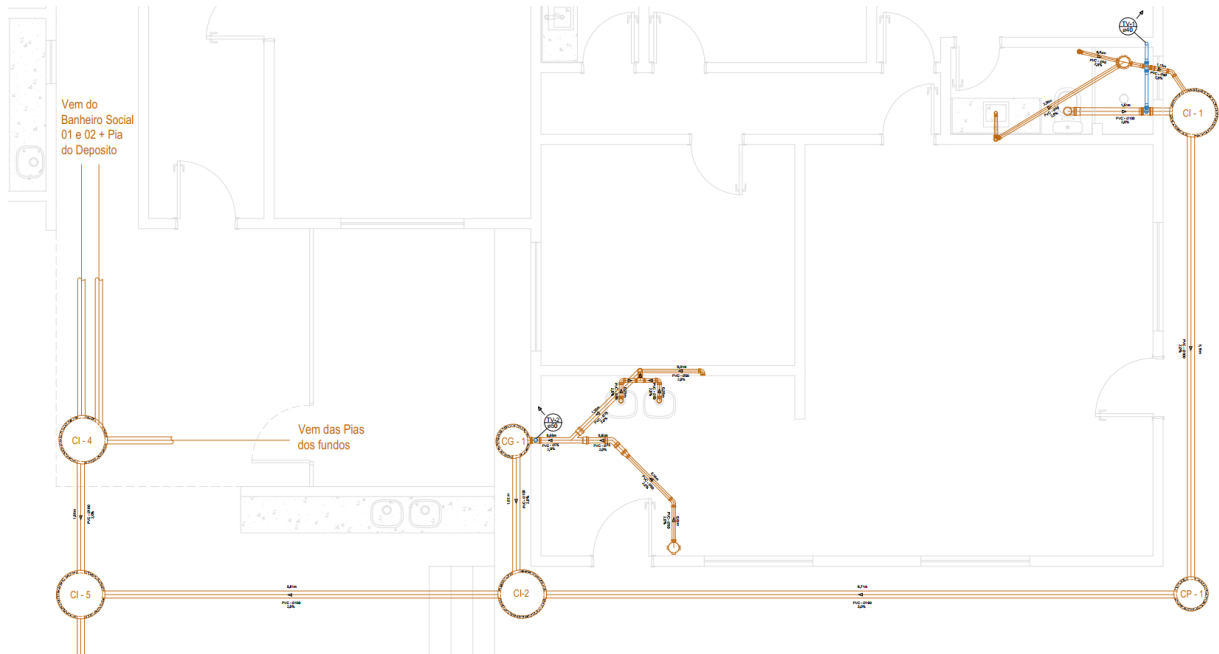
Para realização do projeto de esgotamento sanitário da residência, verificou-se qual o destino do sistema de esgoto, para assim projetar como se dará a intervenção prevista para reforma. Analisadas as condições de coleta e destinação do esgoto residencial, percebeu-se existência de não conformidade, visto que até o momento não há atendimento do sistema de coleta público, assim como não há tratamento próprio do esgoto, o qual possui destinação desconhecida.

Contudo, vale ressaltar que em função da instalação de condomínio residencial multifamiliar, estão sendo realizadas obras para coleta e destinação de esgotamento sanitário nos entornos da residência. Portanto, planeja-se realizar ligação ao sistema de coleta público, acatando os procedimentos necessários. Dito isso, prosseguiu-se com o traçado do projeto de esgotamento sanitário residencial.

Vale ressaltar que em função de não haver estudos aprofundados das posições reais das tubulações, assumiu-se o traçado em função da posição dos elementos captadores de esgoto e das caixas de esgoto e de passagem existentes na residência. Além disso, visto que não se pretende alterar todas as instalações presentes na residência, para fins de

dimensionamento, serão mantidos elementos existentes, desde que não haja interferência deles na execução do projeto. Para atender a essa condição, houve foco no traçado definido pela Figura 10.

Figura 10 — Esquema geral - traçado de projeto de esgotamento sanitário



Fonte: O autor (2023).

Além dos condutores de esgotamento que precisarão ser instalados, também há execução de uma nova caixa de gordura, uma caixa de passagem, três caixas de inspeção e a substituição de uma caixa de inspeção já existente, as quais estão apresentadas na Figura 10.

Também foram definidas as inclinações de cada condutor, as quais foram adotadas em conformidade com o recomendado na NBR 8160:1999 e estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 — Inclinações dos condutores de esgoto sanitário

Diâmetro das tubulações	Inclinação mínima	Inclinação adotada
Até 75mm	2%	2%
A partir de 100mm	1%	2%
Trecho entre CP-1 e CI-2	1%	3%

Fonte: NBR 8160:1999 (Adaptado).

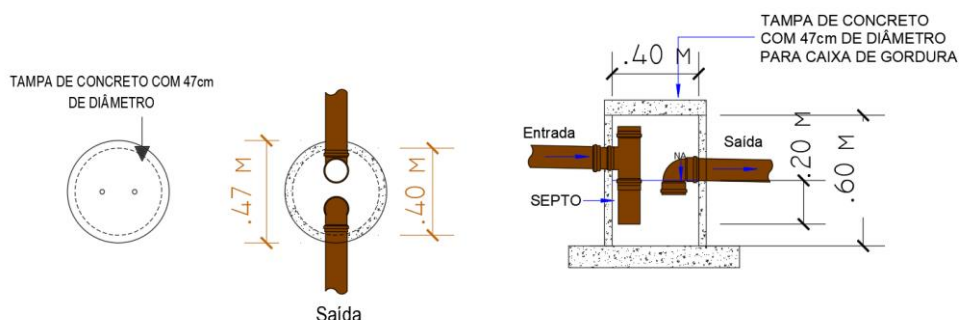
Houve necessidade de maior inclinação em determinado trecho em função da necessidade de atingir cotas inferiores, para que fosse possibilitada a destinação do esgoto

conduzido em patamar elevado para a região menos elevada da residência, conforme apresentado na Tabela 2.

Para realizar o dimensionamento dos ramais, subcoletores, coletores de esgoto e tubo ventilador, foram utilizadas as tabelas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 da NBR 8160:1999, as quais apresentam dados essenciais para verificação precisa das condições de projeto e outros detalhes dispostos em memorial de cálculo desse projeto.

Dito isto, após definição do traçado e dimensionamento dos condutores, seguiu-se para desenvolvimento dos detalhamentos e cortes das novas instalações e novas caixas de gordura, de passagem e de inspeção. Na Figura 11 verifica-se o recorte do detalhamento das caixas de gordura.

Figura 11 — Recorte do detalhamento da caixa de gordura (CG-1)



Fonte: O autor (2023).

Para cumprimento dos requisitos normativos da caixa de gordura, optou-se pelo uso de extensão da tubulação de chegada até 20 centímetros abaixo do nível d'água dimensionado, além disso, a conexão utilizada para unir o septo à entrada é um tê com 100 milímetros de diâmetro, o qual atuará também como tubulação de ventilação, para que não ocorra refluxo de gases aos ramais de descarga.

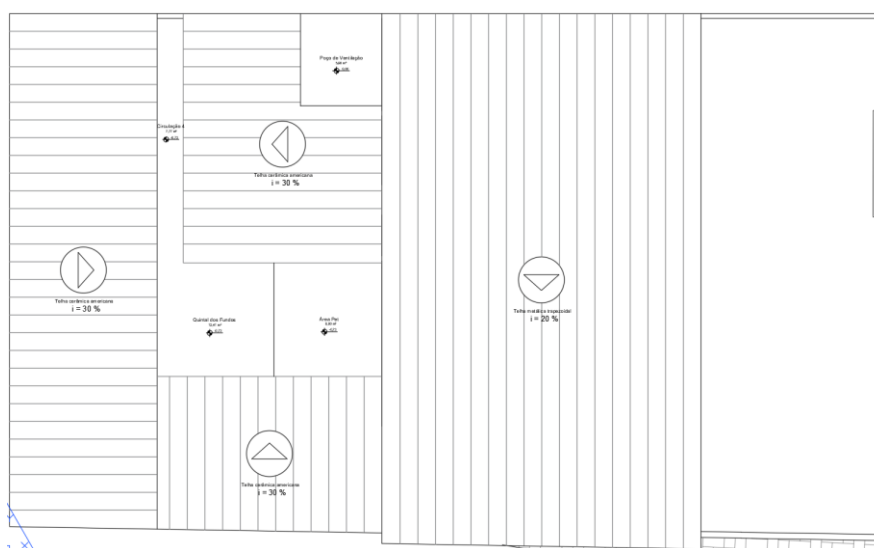
Após definição de posições dos condutores necessários para o sistema, realizou-se o pré-dimensionamento das caixas de gordura, passagem e inspeção, para isso, seguiu-se as recomendações apresentadas na norma técnica citada. Vale ressaltar que houve o atendimento aos requisitos e limitações apresentados em norma vigente.

Finalizados os devidos dimensionamentos e anotações necessárias para o adequado entendimento das verificações realizadas, conclui-se o projeto de esgotamento sanitário e memorial de cálculo dele. os quais estão disponíveis no Apêndice F e Apêndice G, respectivamente. Também, verificou-se o cumprimento dos parâmetros mínimos exigidos em norma.

5.5.3 Projeto de drenagem de águas pluviais

Para realização do projeto de drenagem de águas pluviais da residência, verificou-se o funcionamento e destinação das águas coletadas pelas coberturas da residência e como as alterações de projeto de cobertura geradas pela reforma afetariam a dinâmica existente. Dito isto, a Figura 12 demonstra a análise dos impactos citados.

Figura 12 — Recorte da cobertura executada e alterada em projeto de reforma



Fonte: O autor (2023).

Comparou-se as alterações de projeto sugeridas e a cobertura executada, dessa forma, foi possível perceber que não houve grandes alterações ao existente, com exceção do recorte na cobertura disposta acima do poço de ventilação adicionado ao *layout* do projeto de reforma. Isto posto, há nova contribuição de águas pluviais a serem coletadas e destinadas ao sistema público de drenagem.

Portanto, foi elaborado o dimensionamento de calha coletora, instalada no piso do poço de ventilação, para coleta e destinação da contribuição gerada pelo ambiente em questão. Para isso utilizou-se como base a norma técnica NBR 10844:1989 e, para realizar os devidos cálculos, planilha eletrônica.

Para fins de cálculo, é essencial conhecer a intensidade de chuva no município de Manaus, que foi possível obter através da tabela 5 disponibilizada na NBR 10844:1989 com valor de 198 milímetros por hora, para períodos de retorno de até 25 anos, conforme consta em memorial de cálculo.

Por meio desse dado e da área de contribuição, foi obtida a vazão de projeto desse memorial. A calha condutora deverá suportar essa vazão, ou seja, para atingir as condições normativas, deve-se assegurar que a capacidade da calha seja superior ou igual à essa vazão.

Para realizar essa verificação, fez-se o traçado de como será instalado o sistema de drenagem de águas pluviais desse ambiente, o qual é apresentado pelo Apêndice H. Trata-se de uma calha condutora, sem desvios, com lançamento para rede pública de drenagem. Então, prosseguiu-se com as verificações para dimensionamento do condutor.

Dessa forma, verificou-se o cumprimento dos parâmetros mínimos exigidos em norma, e foi finalizado o projeto de drenagem de águas pluviais, além disso, foi realizada a plotagem de projeto e impressão do memorial de cálculo, conforme Apêndice H e Apêndice I.

5.5.4 Projeto de instalações elétricas

Quanto ao projeto de instalações da residência, foi questionado aos proprietários qual o período decorrido entre a execução da rede elétrica do imóvel e hoje, verificou-se que desde a construção da residência não houve manutenção.

Também foi possível verificar a utilização de padrões de tomadas e interruptores não mais normatizados para o uso, tendo em vista que não possuíam a entrada de neutro, conforme pode-se observar na Figura 13.

Figura 13 — Ponto de tomada com interruptor instalado



Fonte: O autor (2023).

Visto que a maioria das tomadas e interruptores encontram-se nesse mesmo estado e por haver período considerável da instalação executada, foi orientado aos proprietários a necessidade de realizar novas instalações elétricas para a residência toda, a fim de garantir que os parâmetros normativos sejam atendidos e executar os pontos de energias adicionais apresentados em projeto.

Realizada essa consideração, prosseguiu-se com o levantamento da quantidade de tomadas e pontos de iluminação mínimos para cada cômodo da residência. Essa etapa está apresentada em memorial de cálculo e pode ser verificada conforme recorte da planilha na Figura 14.

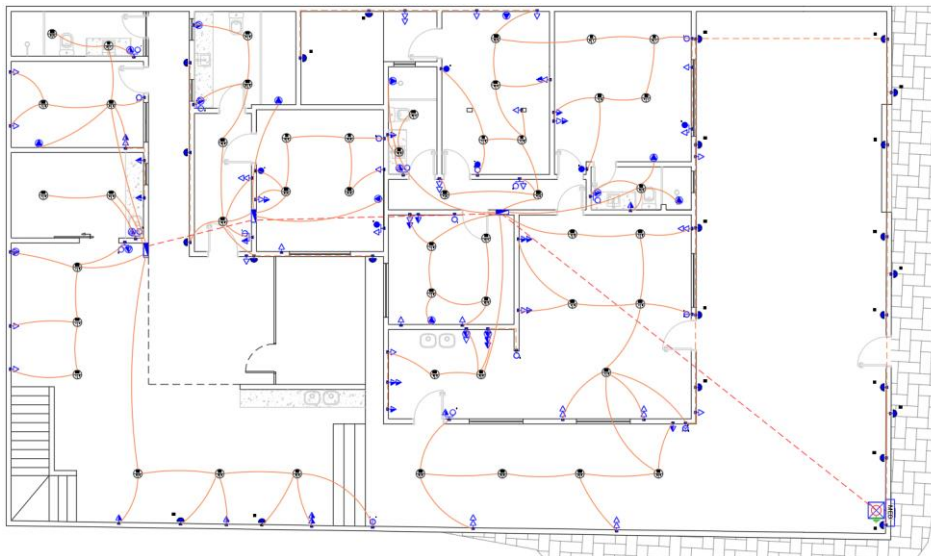
Figura 14 — Levantamento de tomadas e iluminação mínimas para cada ambiente

Características da Residência				Tomadas e Iluminação (Mínimos)		Tomadas e Iluminação (Proposta)	
Situação	Cômodo	Perímetro (m)	Área (m ²)	Pontos de tomada	Carga de Iluminação (VA)	Pontos de tomada	Carga de Iluminação (VA)
Térreo / QD 01	Sala de Estar	15,46	14,06	4	220	5	400
	Sala de Jantar	15,10	13,20	4	160	4	200
	Quarto 01	15,08	13,62	4	160	4	240
	Quarto 02	13,10	10,68	3	160	4	240
	Banheiro Social 01	8,70	4,05	1	100	2	120
	Suíte	16,70	16,27	4	220	5	240
	Banheiro Suíte	7,98	3,35	1	100	2	100
	Cozinha	11,26	8,98	4	100	8	200
	Circulação 01	12,72	4,68	3	100	3	200
	Poço de Ventilação	9,80	5,98	2	100	2	200
	Passeio Lateral	23,28	25,44	5	340	5	400
Garagem	39,60	76,80	1	1120	2	1200	
Hóspedes / QD 02	Quarto de Hosp.	14,98	13,98	3	160	5	240
	Banheiro de Hosp.	11,06	7,52	1	100	2	200
	Área sem cobert.	33,87	31,03	1	460	1	500
	Circulação 3	10,88	6,12	3	100	3	200
Fundos e 1º Pav / QD 03	Banheiro Social 02	9,88	4,61	1	100	1	120
	Área de Serviço	15,67	15,28	4	220	4	300
	Área de Apoio	25,13	32,82	6	460	6	500
	Depósito 01	12,14	8,79	3	100	3	200
	Escritório	12,18	8,86	3	100	4	200
	Depósito 02	25,25	28,45	6	400	6	400
	Depósito 03	17,68	19,00	4	280	4	300

Fonte: O autor (2023).

Para prosseguir com as demais verificações e etapas do dimensionamento das instalações elétricas, realizou-se o traçado dos circuitos, conforme Figura 15. Vale ressaltar que o traçado apresentado não corresponde à versão final de projeto.

Figura 15 — Traçado do esquema geral de instalações elétricas



Fonte: O autor (2023).

Verificadas essas questões, prosseguiu-se para definição dos circuitos da residência, os quais serão definidos pelo esquema de fases, os quais podem variar principalmente entre FNT (uma fase, um neutro e terra) e FFT (duas fases e terra). Conforme verificado na Figura 16, foram definidos os circuitos em função dos usos de cada ambiente, ressaltando-se que, conforme recomendado em norma, circuitos para ar-condicionado e chuveiros elétricos são individuais.

Figura 16 — Circuitos da residência e esquemas

QD PRINCIPAL		QD 02		QD 03	
Circuito	Descrição	Circuitos	Descrição	Circuitos	Descrição
1	Iluminação - S. Estar, S. Jantar	1, 2	Ar-condicionado - Quarto hosp.	1	Iluminação - Escritório, W.C Social 02
2	TUGs - S. Estar, S. Jantar	3	Iluminação - Quarto hosp.	2	TUGs - Escritório, W.C Social 02
3, 4	Chuveiro Elétrico - Banheiro Suite	4	TUGs - Quarto hosp.	3, 4	Ar-condicionado - Escritório
5, 6	Ar-condicionado - Suite	5, 6	Chuveiro elétrico - W.C hosp.	5	Iluminação - Área de Serviço, Deposito 1
7	Iluminação - Circ. 1, Pç Vent, Quarto 1	7	Iluminação - Circ. 2, W.C hosp, Ext	6	TUGs - Área de Serviço, Deposito 1
8	TUGs - Circ. 1, Pç Vent, Quarto 1	8	TUGs - Circ. 2, W.C hosp, Ext	7	Iluminação - Área de Apoio
9	Iluminação - Suite, W.C Suite	9, 10, 11	QD 03	8	TUGs - Área de Apoio
10	TUGs - Suite, W.C Suite			9	Iluminação - Deposito 02
11, 12	Ar-condicionado - Quarto 1			10	TUGs - Deposito 02
13	Iluminação - W.C Social 01			11	Iluminação - Deposito 03
14	TUGs - W.C Social 01			12	TUGs - Deposito 03
15, 16	Chuveiro elétrico - W.C Social 01				
17	Iluminação - Quarto 2				
18	TUGs - Quarto 2				
19, 20	Ar-condicionado - Quarto 2				
21	Iluminação - Cozinha				
22	TUGs - Cozinha				
23	Iluminação - Passeio L., Garagem				
24	TUGs - Passeio L., Garagem				
25, 26, 27	QD 02				

Fonte: O autor (2023).

Além disso, para a ligação dos demais quadros, foi definido circuito específico no quadro de origem, o qual constará com 3 fases e um neutro, dimensionado assim como os demais circuitos, porém utilizando-se dos dados de corrente e potência demandadas obtidas no quadro originado.

Para verificação das potências de cada aparelho a ser utilizado na residência, utilizou-se a norma de fornecimento de energia em baixa tensão disponibilizada pela concessionária de energia (código MPN-DC-01/NDEE-02), cujo conteúdo apresenta tabela com diversos eletrodomésticos e a respectiva potência relacionada a eles. Com auxílio da norma técnica NBR 5410:2004 e das orientações fornecidas pela concessionária, foram obtidas as potências e fatores de potência para prosseguimento de dimensionamento dos circuitos.

Após, seguiu-se com o levantamento dos fatores de correção FCA (fator de correção por agrupamento) e FCT (fator de correção por temperatura), os quais são necessários para correção de corrente obtida em memorial de cálculo. Para verificação do fator de agrupamento, utilizou-se a tabela 42 da NBR 5410:2004, em relação ao fator de temperatura, usou-se a tabela 40 da referida norma.

Com base nas etapas anteriores, prosseguiu-se com a definição das seções dos condutores e equilíbrio de potências de cada quadro de distribuição. Além disso, também foram definidos quais circuitos necessitariam do uso de interruptor diferencial residual e, por fim, o dimensionamento dos dispositivos de proteção contra surtos, os quais estão listados e dimensionados conforme Apêndice K.

Após verificar o cumprimento dos parâmetros mínimos exigidos pelas normas, o projeto de instalações elétricas foi concluído. Além disso, foram geradas a plotagem do projeto e a impressão do memorial de cálculo, conforme Apêndices J e K.

5.6 MEMORIAL DE SERVIÇOS E ORÇAMENTO ANALÍTICO

Após concluir os projetos arquitetônicos e complementares, foi organizado o levantamento dos serviços necessários para execução de obra e apresentação da proposta final aos proprietários.

Relacionou-se as atividades preliminares à obra e demais serviços, como assentamento de tijolos de alvenaria para paredes, instalações de tubulações e equipamentos hidrossanitários, entre outros. Além disso, verificou-se os detalhes de execução, definição de critérios de medição e condições de recebimento e sistematização de fiscalizações recomendados para cada atividade.

Para isso, fez-se anotação de quais alterações desejam-se aplicar à residência e quais são os serviços correspondentes apresentados no caderno de encargos, os quais constam no apêndice L. Após essa etapa, utilizou-se a composição PCI.818.01, disponibilizada pelo sistema SINAPI da Caixa Econômica Federal para levantamento dos custos de serviços da construção civil no Estado do Amazonas. Após localização dos serviços listados e organização deles por etapa, conforme em Apêndice M, pode-se prosseguir e realizar orçamento analítico.

Por fim, com base nos quadros resumos, medidas, cotas e outros dados apresentados em projetos arquitetônico e complementares, consolidou-se o orçamento em planilha eletrônica conforme apresentado no Apêndice N.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou oferecer soluções práticas e técnicas para resolver os problemas relacionados ao uso e ocupação da residência em análise, abordando a reforma da edificação como um meio viável para atingir uma boa qualidade de vida aos residentes e propiciar um melhor aproveitamento espacial da habitação. Para isso, os conhecimentos relacionados à arquitetura, orçamentação, elaboração de projeto arquitetônico, de instalações elétricas e hidrossanitário tiveram extrema importância para o cumprimento dos objetivos propostos.

Durante as visitas realizadas à residência, os moradores demonstraram interesse em participar do processo de desenvolvimento do trabalho e manifestaram o desejo de, futuramente, executar os projetos propostos.

É importante destacar algumas ressalvas referentes aos projetos desenvolvidos, são elas:

- a. em projeto de águas frias, deve-se verificar como a tubulação de alimentação destina-se ao reservatório;
- b. em projeto de drenagem, deve-se verificar as condições da drenagem pública previamente à execução do serviço, visto que há obras ocorrendo em via pública.

No que diz respeito às patologias identificadas, medidas corretivas foram consideradas suficientes para solucioná-las, pois não foram encontrados problemas estruturais, facilitando o processo de reforma futura.

Em geral, os sistemas dimensionados neste trabalho demonstraram um desempenho satisfatório, atendendo de forma adequada às normas técnicas estabelecidas. Isto posto, foram apresentadas as alterações aos proprietários, obteve-se aprovação das sugestões e concepções apresentadas, assim como resposta positiva em relação ao orçamento elaborado, visto que não envolvia custos excessivos tanto para construção quanto para demolição, ao mesmo tempo em que garante uma habitação sadia aos moradores.

REFERÊNCIAS

AMAZONAS ENERGIA. **Norma Técnica de Fornecimento de Energia em Baixa Tensão (Edificações Individuais) da Amazonas Energia S.A.** Manaus, Amazonas, 2022. 61 p. Disponível em: <https://website.amazonasenergia.com/informacoes/normas-tecnicas/>. Acesso em: 15 abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

_____. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

_____. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004a.

_____. **NBR 60898**: Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD). Rio de Janeiro: ABNT, 2004b.

_____. **NBR 16636-1**: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos — Parte 1: Diretrizes e terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

_____. **NBR 5626**: Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto execução operação e manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2020a.

_____. **NBR 16280**: Reforma em edificações — Sistema de gestão de reformas — Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020b.

_____. **NBR 6492**: Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ÁVILLA, V. M. **Compatibilização de Projeto na Construção Civil Estudo de Caso em um Edifício Residencial Multifamiliar**. Monografia (Especialização em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2011.

BEZERRA, F. D. **Análise setorial indústria da construção**. Caderno Setorial ETENE, v. 5, n. 144, p. 1-10, dez. 2020. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/457/1/2020_CDS_144.pdf>. Acesso em 14 jan. 2023.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. CBIC. **Guia nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações**. Brasília: 2014.

CARDOSO, L. R. A. **Planejamento, gerenciamento e controle de obras**. São Paulo, 2011.

FABRÍCIO, M. M.; BAÍA, J. L.; MELHADO, S. B. Estudo do Fluxo de Projetos: Cooperação Sequencial X Colaboração Simultânea. **Simpósio Brasileiro De Gestão Da Qualidade E Organização Do Trabalho**, Recife. Escola Politécnica de Pernambuco, ANTAC, Recife, 2013.

FOLZ, R. R.; MARTUCCI, R. HABITAÇÃO MÍNIMA: DISCUSSÃO DO PADRÃO DE ÁREA MÍNIMA APLICADO EM UNIDADES HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL. **Revista Tópos**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 23–40, 2013. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/topos/article/view/2187>. Acesso em: 2 jul. 2023.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira; GULLO, Marco Antônio; FLORA, Stella Marys Della. **Inspeção predial total**. Oficina de Textos, 2020.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. São Leopoldo, RS. 2008.

IANTRAS, Lauren Cristina. **Estudo de caso: análise de patologias estruturais em edificação de gestão pública**. Monografia, Especialização-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; CELANI, M. G. C.; MOREIRA, D. de C.; PINA, S. A. M. G.; RUSCHEL, R. C.; SILVA, V. G. da; LABAKI, L. C.; PETRECHE, J. R. D. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 7–19, 2008.

KOWALTOWSKI, Doris; MOREIRA, Daniel. O programa de necessidades e a importância de APO no processo de projeto. **Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído**, v. 12, p. 1-12, 2008.

MANAUS. **Lei Complementar N° 002, de 16 de Janeiro de 2014**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Manaus e dá outras providências. Manaus – Am: Prefeitura de Manaus, 2014a.

MANAUS. **Lei Complementar N° 003, de 16 de Janeiro de 2014**. Dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Manaus e dá outras providências. Manaus – Am: Prefeitura de Manaus, 2014b.

MOREIRA, Daniel; KOWALTOWSKI, Doris. Discussão sobre a importância do programa de necessidades no processo de projeto em arquitetura. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 31-45, abr/jun, 2009.

NOCÊRA, R. J. **Gerenciamento de Projetos: Teoria e Prática**. 4º edição. Editora PMI, 2009.

ORNSTEIN, Sheila Walbe. Com os usuários em mente: um desafio para a boa prática arquitetônica? **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 7, n. 3, p. 189-197, out. 2016. ISSN 1980-6809. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8647437>>. Acesso em: 12 jun 2023.

SANTOS, P. O. C.; BATISTA, J. O.; SARMENTO, T. F. C. S. . **Reformas e percepção do ambiente térmico: estudo de caso em Maceió, AL**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1-14. Disponível em: <<https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/2067>>. Acesso em: 25 jan. 2023.

SILVA, F. B. **Patologia das Construções**: uma especialidade na engenharia civil. Revista Técnica. Edição 174, setembro 2011.

TISAKA, M. **Orçamento na Construção Civil**. São Paulo: PINI, 2006.

URIAS, Carina GONZALEZ, Edinaldo. Reforma em edificações conforme a NBR 16.280. **Uningá Review**, v. 28, n. 3, 2016.

VAN DER VOORDT, Theo; VAN WEGEN, Herman. **Arquitetura sob o olhar do usuário**: programa de necessidades, projeto e avaliação de edificações. Oficina de textos, 2013.

VARGAS, R. **Manual Prático do Plano de Projeto**, 6º edição. Editora Brasport, v.3, 2018. 281 p.

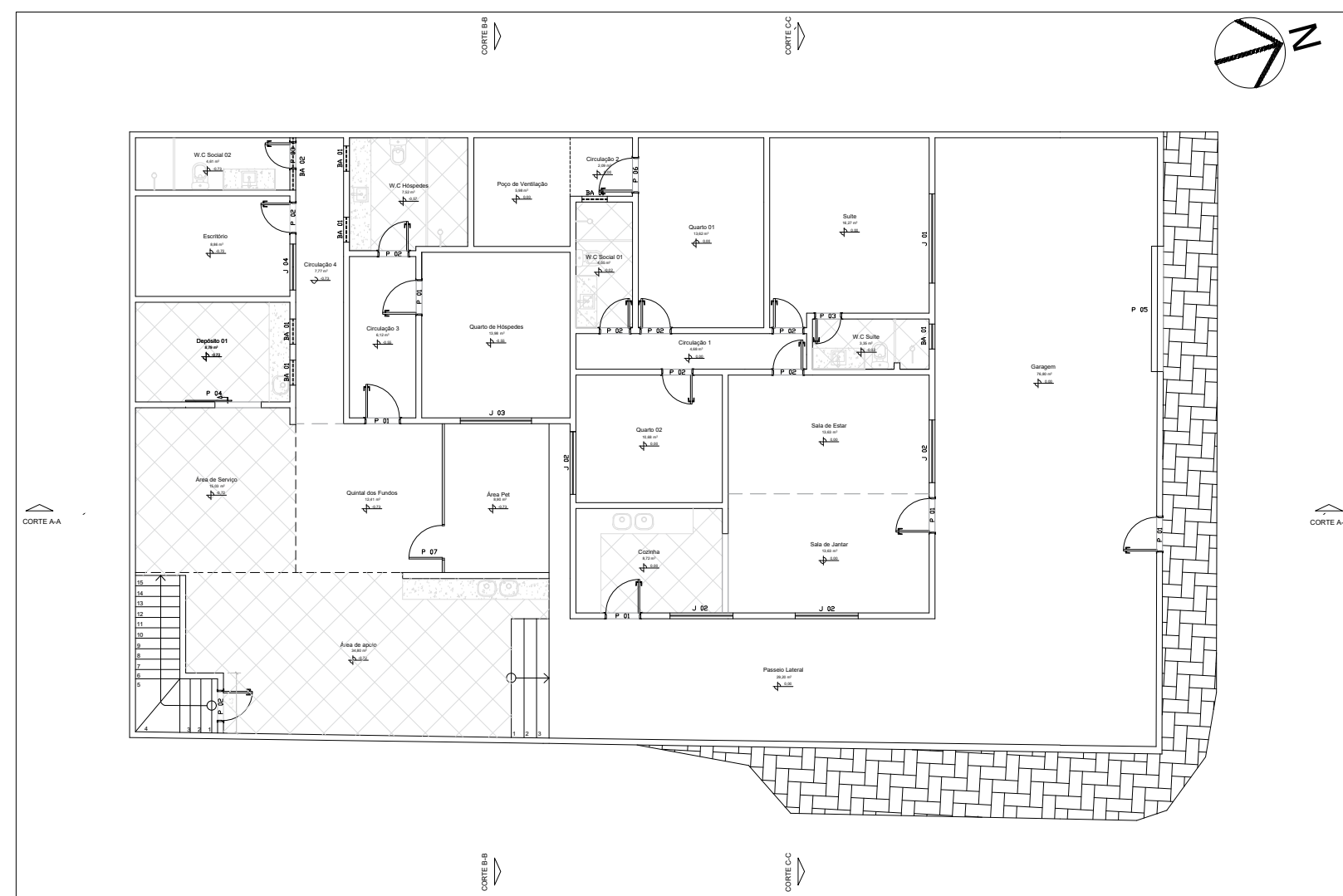
APÊNDICE A – Programa de necessidades da edificação

Programa de Necessidades				
	Ambientes	Quantidade	Área (m ²)	Observações
Acesso	Garagem	1	50,0	Já existente, cumpre com os requisitos
	Passeio Lateral	1	18,0	Já existente, cumpre com os requisitos
Áreas comuns	Sala de Estar	1	12,0	Já existente, cumpre com os requisitos
	Sala de Jantar	1	12,0	Já existente, cumpre com os requisitos
	Área de Apoio	1	30,0	Já existente, cumpre com os requisitos
	Cozinha	1	8,0	Em desconformidade com interesse dos moradores
	Escritório	1	8,0	Em desconformidade com interesse dos moradores
	Área de serviço	1	10,0	Em desconformidade com interesse dos moradores
Aposentos	Suíte do Casal	1	12,0	Em desconformidade com interesse dos moradores
	Quarto do Filho	1	10,0	Já existente, cumpre com os requisitos
	Quarto da Filha	1	10,0	Em desconformidade com interesse dos moradores
	Quarto de visitantes	1	10,0	Cômodo não existente
Depósitos	Utensílios	3	15,0	Já existente, cumpre com os requisitos
Ventilação	Poço de ventilação	1	2,5	Área não existente
Banheiros	WC Social	2	2,8	Já existente, cumpre com os requisitos
	WC da Suíte	1	2,8	Já existente, cumpre com os requisitos
	WC de hóspedes	1	2,8	Área não existente
Área Pet	Área Pet	1	6	Área não existente

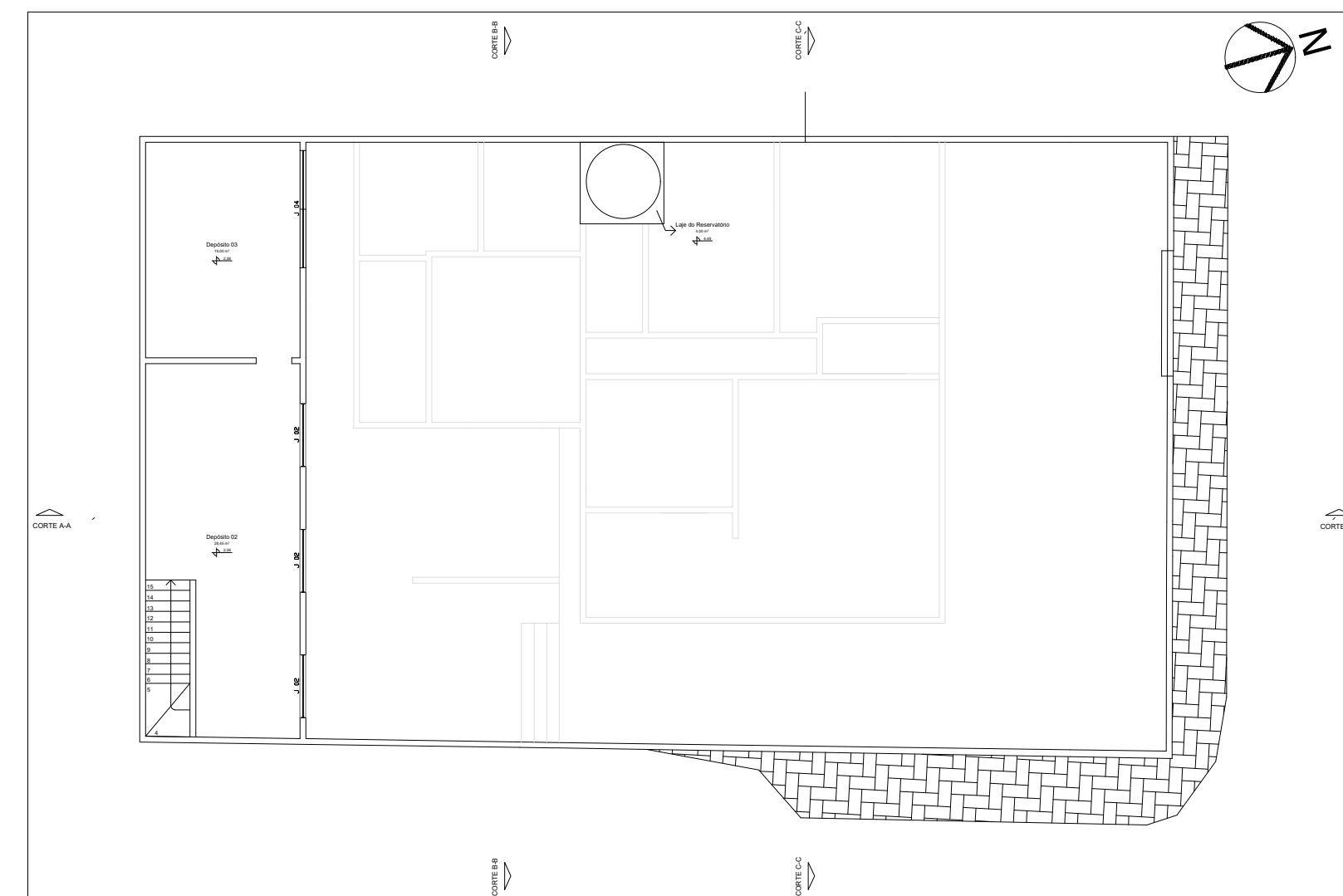
Notas: áreas citadas são adotadas conforme quantidades de residentes, automóveis, animais de estimação e tempo de permanência no ambiente.

APÊNDICE B — Projeto as built da residência

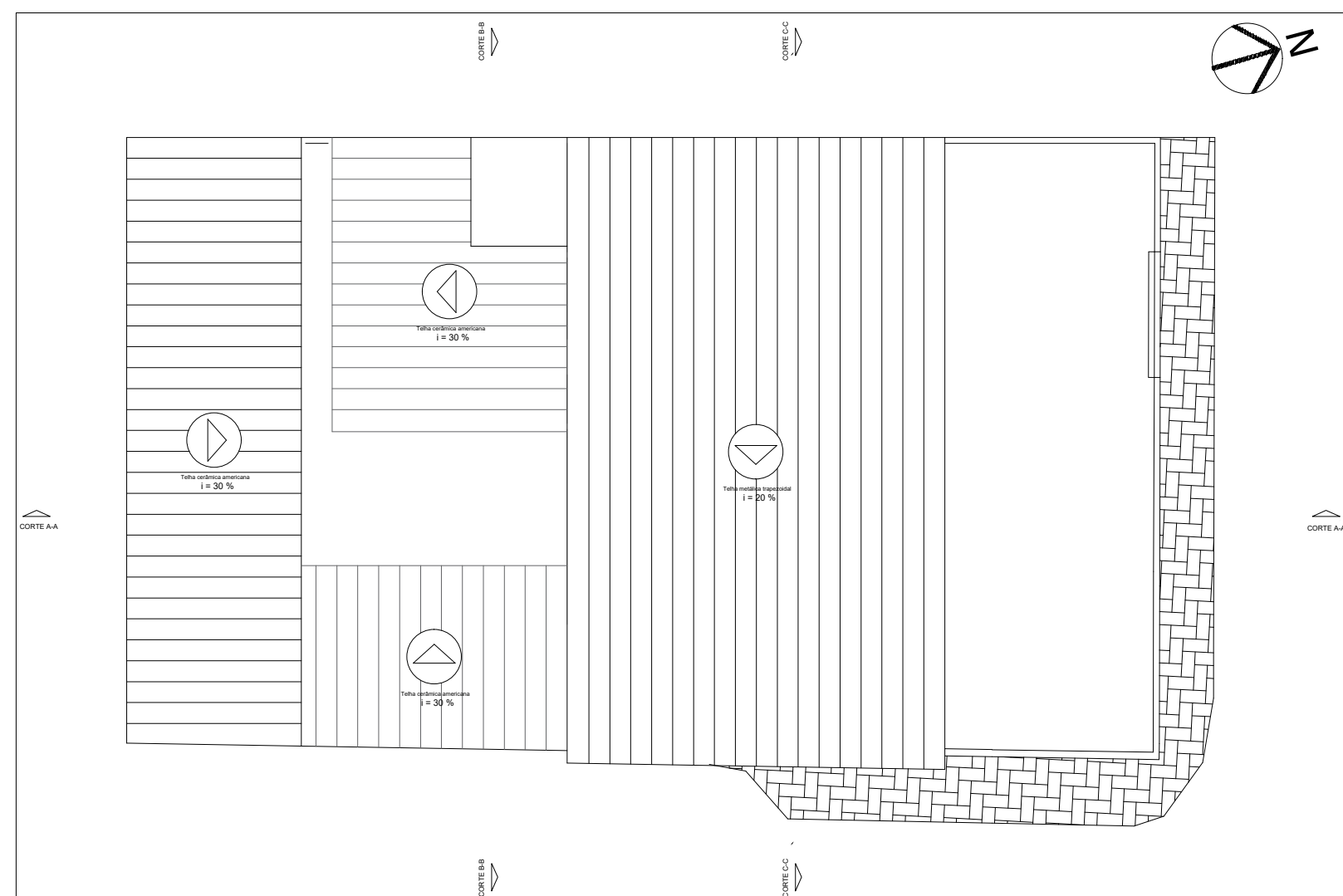
APÊNDICE C — Projeto arquitetônico de reforma



1 Planta Baixa - Térreo
Escala 1:150



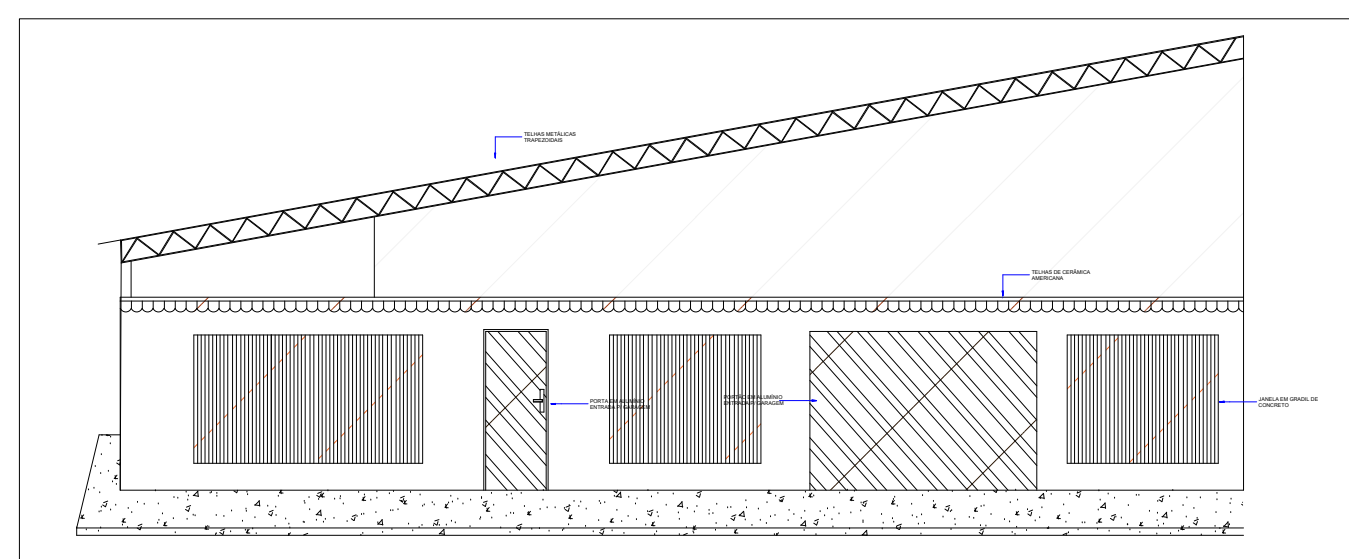
1 Planta Baixa - 1º Pavimento
Escala 1:150



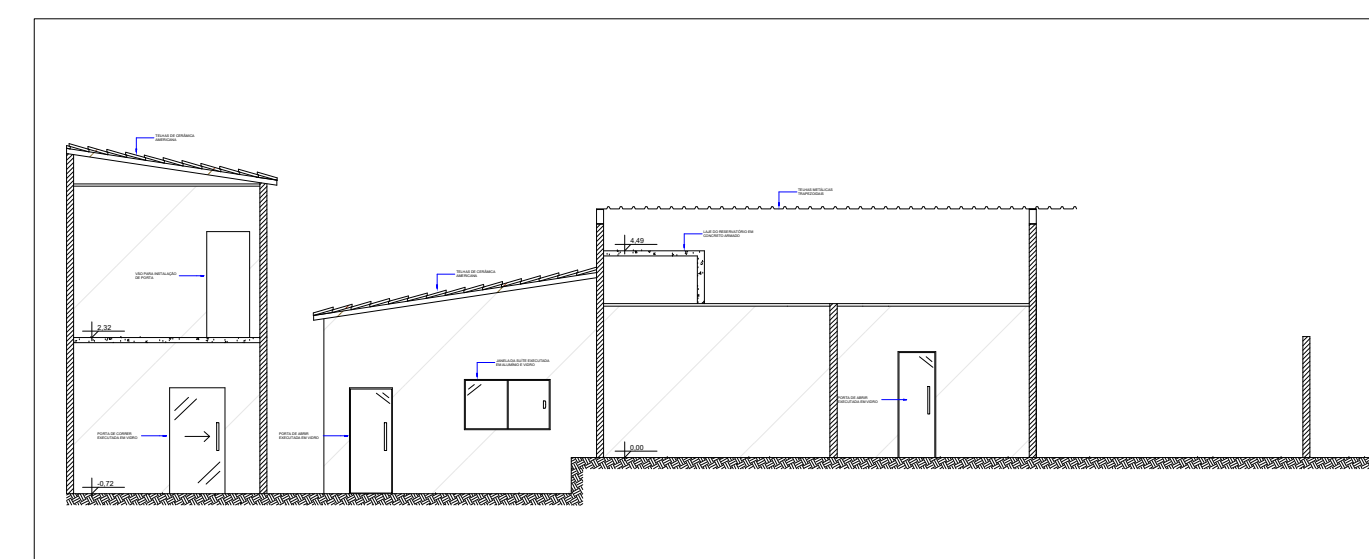
1 Cobertura
Escala 1:150



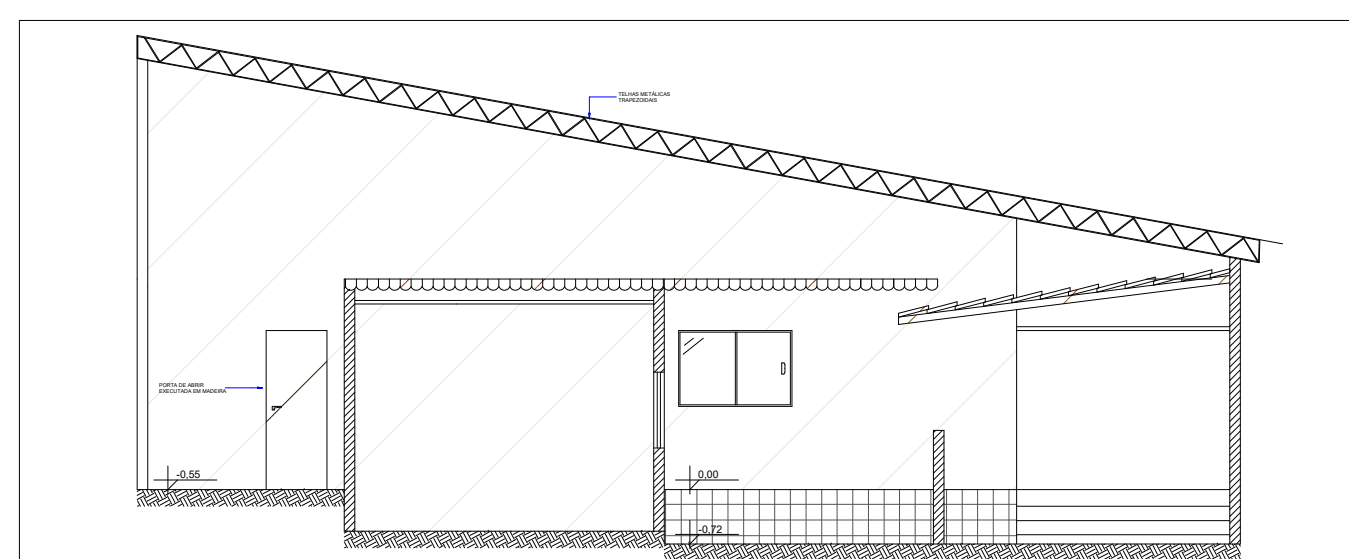
1 Planta Baixa - Paredes a Demolir e Construir
Escala 1:150



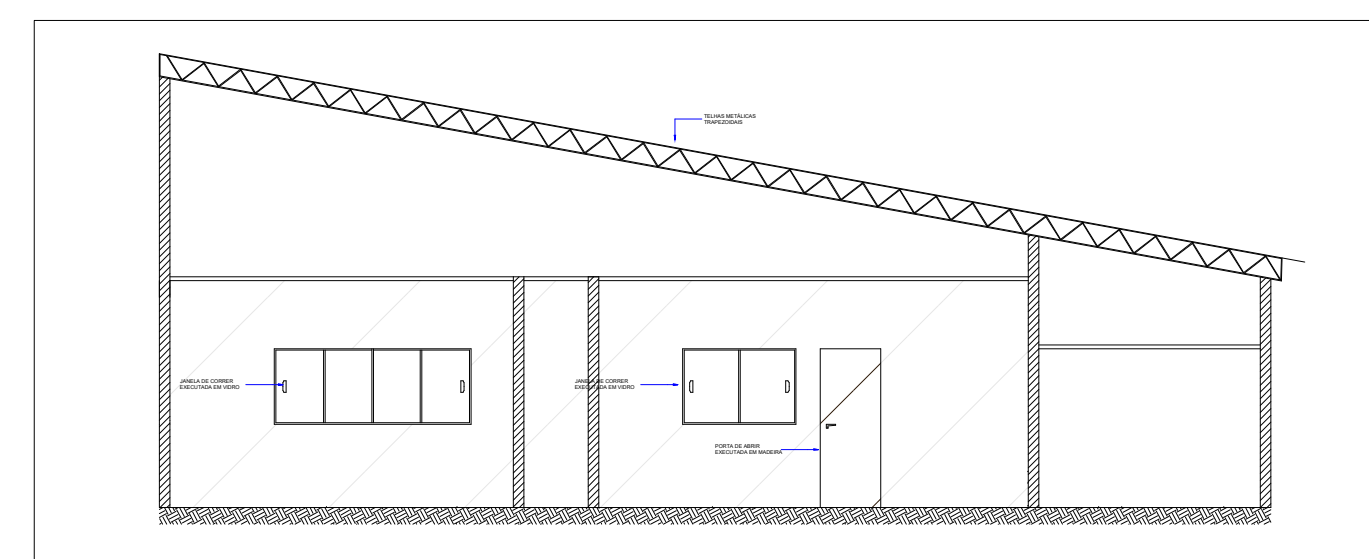
1 Fachada
Escala 1:100



1 Corte A-A'
Escala 1:150



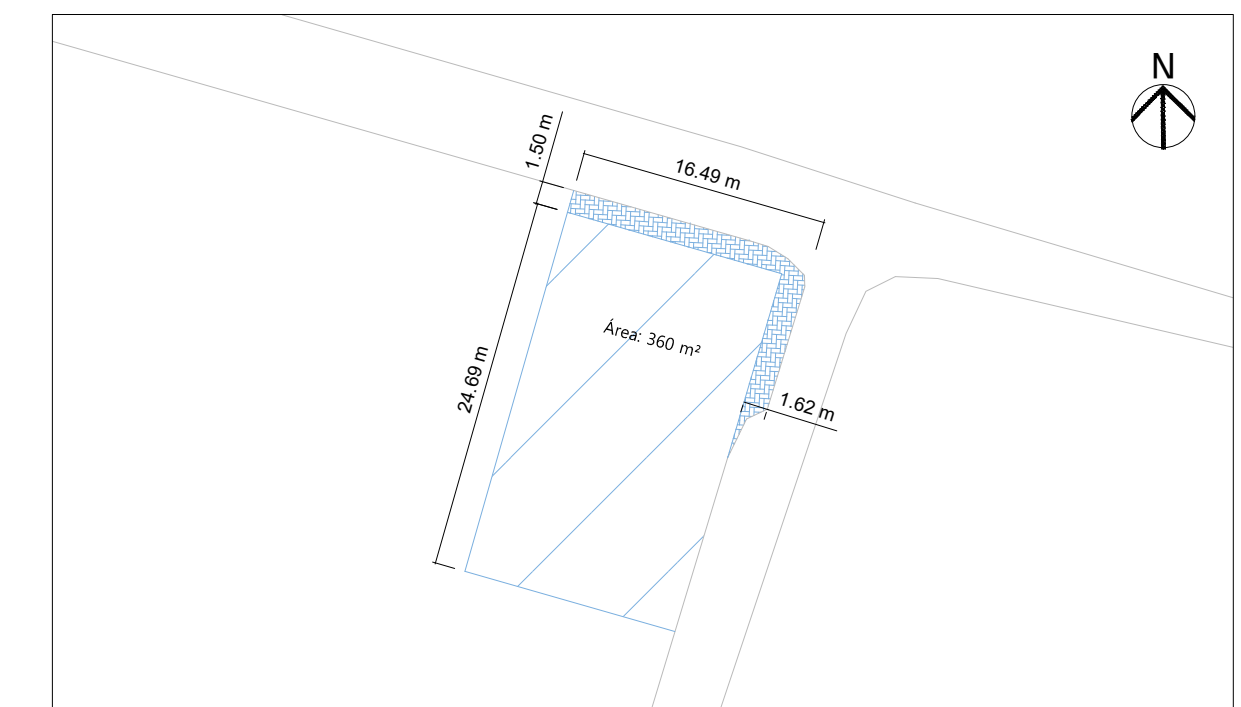
1 Corte B-B'
Escala 1:100



1 Corte C-C'
Escala 1:100



1 Situação do terreno
Escala 1:4000



1 Situação do terreno
Escala 1:500

Notas Gerais

- 1- Cotas e dimensões em metros (m).
- 2- Há diferenças de cota entre a entrada da residência e os fundos.
- 3- Há divergência entre dados do imóvel em BCI e dimensões verificadas em loco, dessa forma foram priorizadas as medidas e áreas reais.
- 4- Em relação à inclinação do telhado metálico, isso se deve ao fato de a estrutura originalmente ter sido dimensionada para telhas cerâmicas.
- 5- As patologias identificadas estão localizadas principalmente na entrada da residência.
- 6- Originalmente, os fundos da residência foram executados para atender as demandas do Buffet gerenciado pelos proprietários.
- 7- Há o total de 24 ambientes na residência, desconsiderando as circulações.
- 8- Ventilação dos ambientes devem possuir área igual ou superior à 1/5 da área do ambiente atendido (conforme Plano Diretor de Manaus).

Legenda

- Delimitação do terreno
- Calçadas
- Ambiente
- BA- Basculante
- P- Porta
- J- Porta

Quadro de Esquadrias

Denom.	Dim (m)	Quant.	Ambiente	Tipo
P 01	0,80 x 2,10	5	Suite, Dep. Suite, Closet, Garagem, Sala	Abriç
P 02	0,70 x 2,10	7	Escr. Qt 01, Qt 02, Suite, WC Social 01, Escadas, Circ 01	Abriç
P 03	0,60 x 2,10	2	WC Suite, WC Social 02	Abriç
P 04	1,10 x 2,10	1	Depósito 01	Correr
P 05	3,00 x 2,10	1	Garagem	Correr
P 06	1,30 x 2,10/0,20	1	Poço de Ventilação	Correr
P 07	0,80 x 1,20	1	Área Pat	Abriç
J 01	2,60 x 1,40/1,10	1	Quarto 01	Abriç
J 02	1,80 x 1,40/1,10	9	Sl de Est. e Jan., Escr., Área Ver., Qt 02, Dep. 02, Cozinha	Correr
J 03	2,10 x 1,40/1,10	1	Qt de hóspedes	Correr
J 04	1,10 x 1,40/1,10	1	Escritório	Correr
J 05	2,80 x 1,40/1,10	1	Dep. 03	Correr
BA 01	1,00 x 0,80/1,90	5	Dep. 01, WC Social 01 e WC Suite	Maxim-Ar
BA 02	0,80 x 1,25/2,10	1	WC Social 02	Maxim-Ar

AUTOR DO PROJETO

PROPRIETÁRIO

OBRA:
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR - PROJETO REFORMA

Proprietário:
NEUZA RECLUSIANO NUNES

AUTOR DO PROJETO:
JOÃO LUIZ ELIAS DE BARROS PLÁCIDO



Matrícula 21852697
Trabalho de Conclusão de Curso

ETAPA/OBRA
PROJETO DE REFORMA

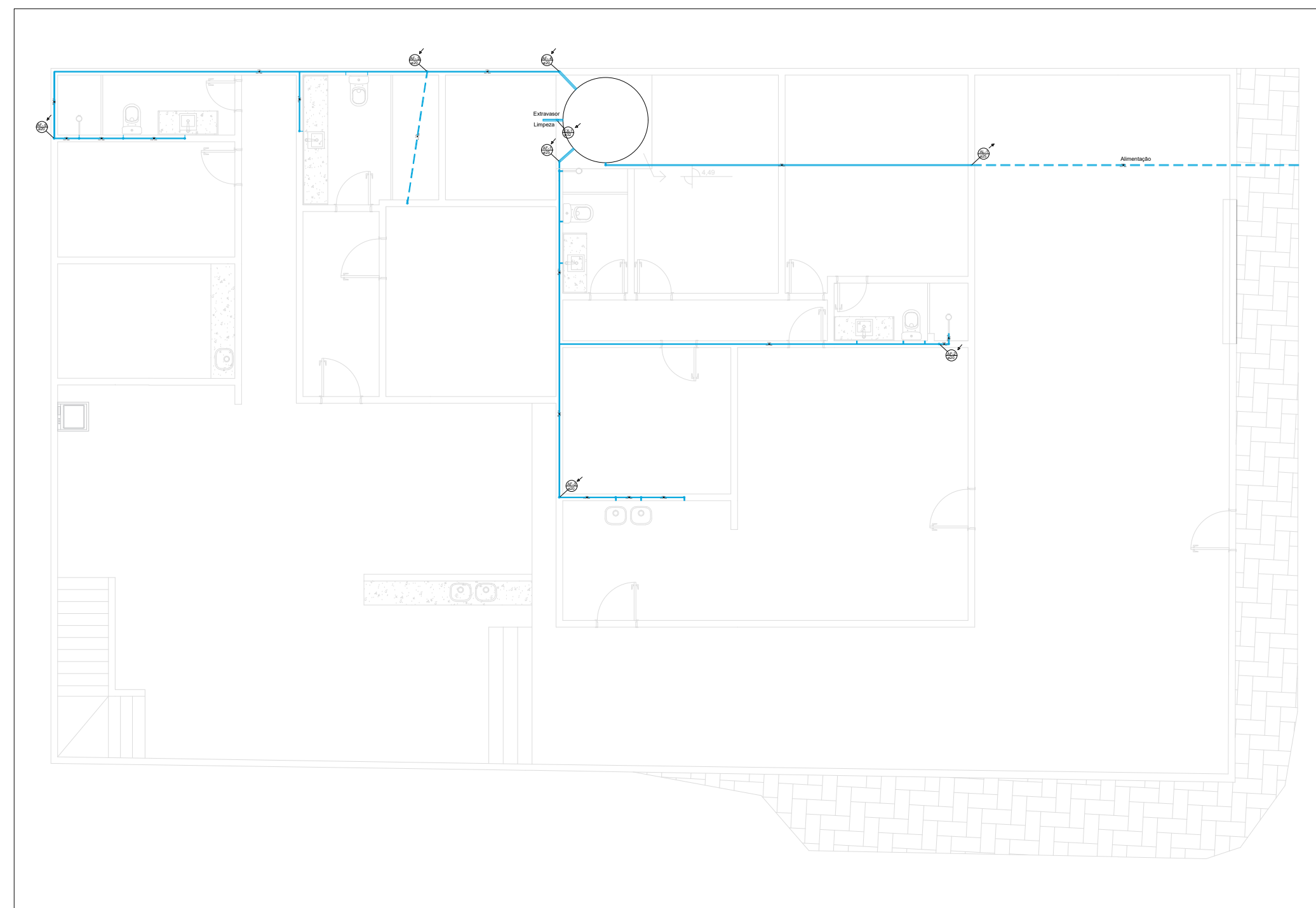
ENDEREÇO:
RUA REI ARTHUR, N° 13 - CONJ. VILA DO REI, PARQUE 10 DE NOVEMBRO
LOTE N° 156, QUADRA "I".

CONTEÚDO
LOCAÇÃO, IMPLANTAÇÃO, COBERTURA
FACHADA E CORTES - PROJETO DE REFORMA

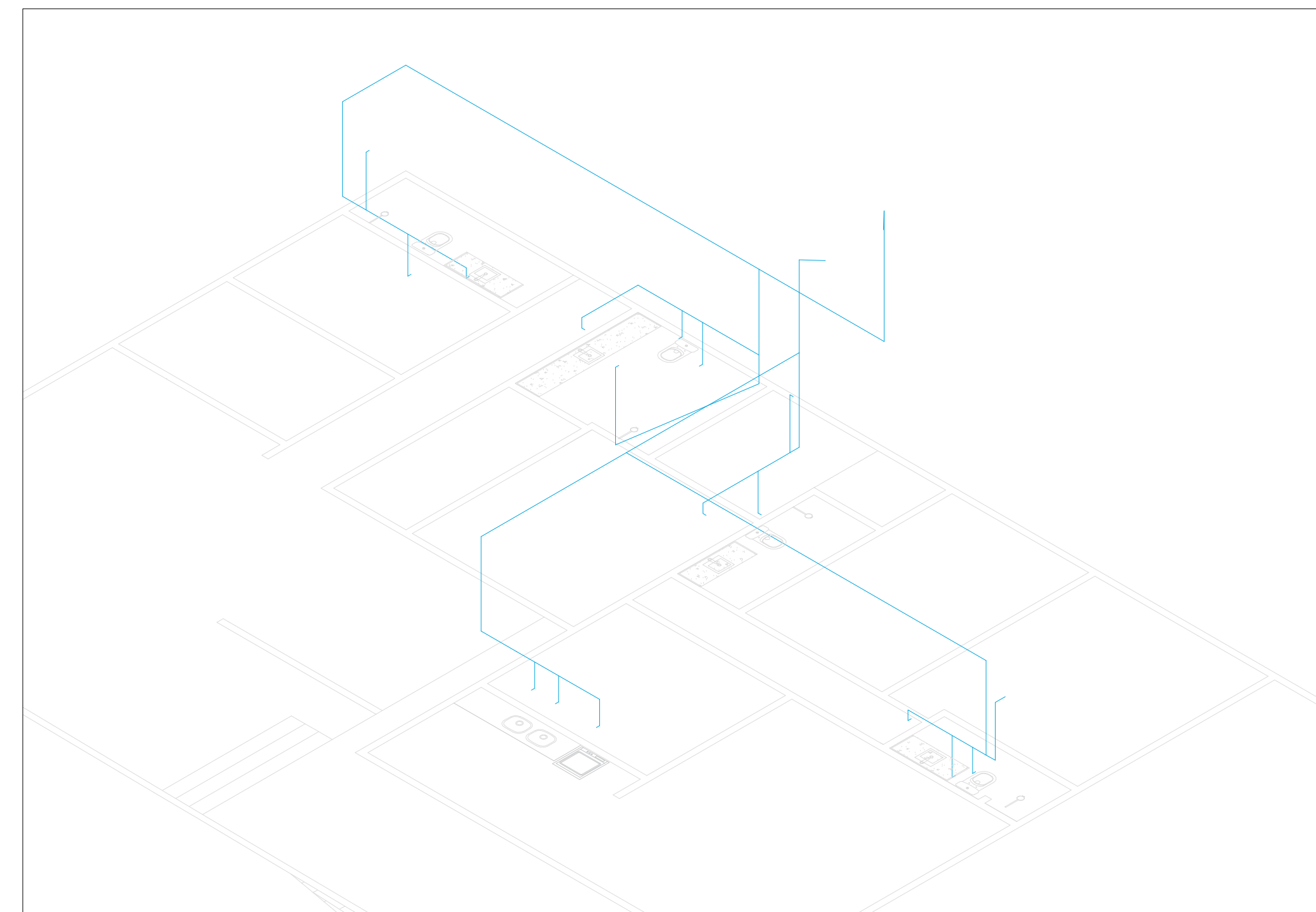
PRANCHA
ARQ-01

DATA: MAR / 2023 ESCALA: INDICADA R11

APÊNDICE D — Projeto de águas frias



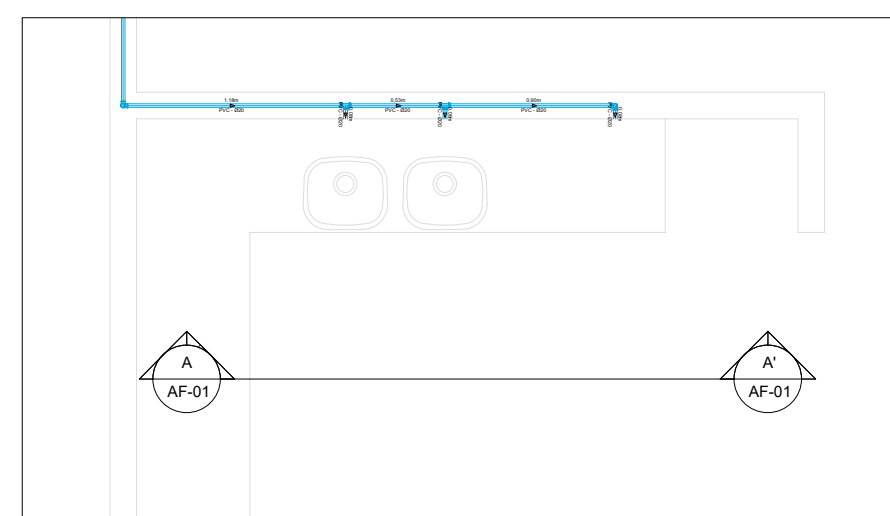
1 Esquema Geral - Distribuição de Águas Frias
Escala 1:100



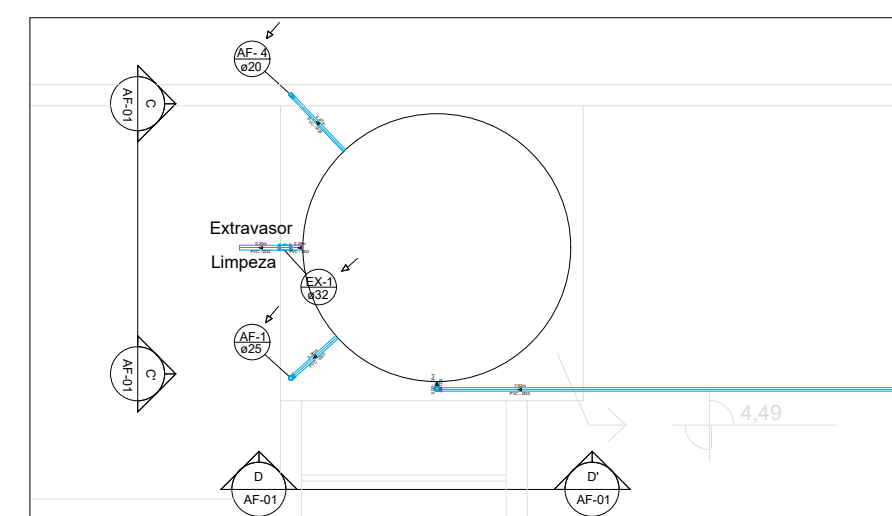
1 Isometria - Distribuição de Águas Frias
Escala 1:75

NOTAS:	LEGENDA:
1 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.	AF-01 COLUNA DE ÁGUA FRIA
2 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.	AL-01 TUBO DE ALIMENTAÇÃO
3 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRAGAÇAS.	EX-01 TUBO DE QUEDA DO EXTRAVASOR
4 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATIVEL COM O PISO DA CASA. A CHEIA DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA.	
5 - ITENS DO QUADRO DE RESUMO SE REFEREM AS NOVAS TUBULAÇÕES, LOCALS ONDE NÃO HAVERÁ ALTERAÇÕES, NÃO TERÃO SUBSTITUIÇÃO DE ENCAMAMENTO EXISTENTE.	
6 - PROJETO ELABORADO CONFORME NBR 5626:2020.	

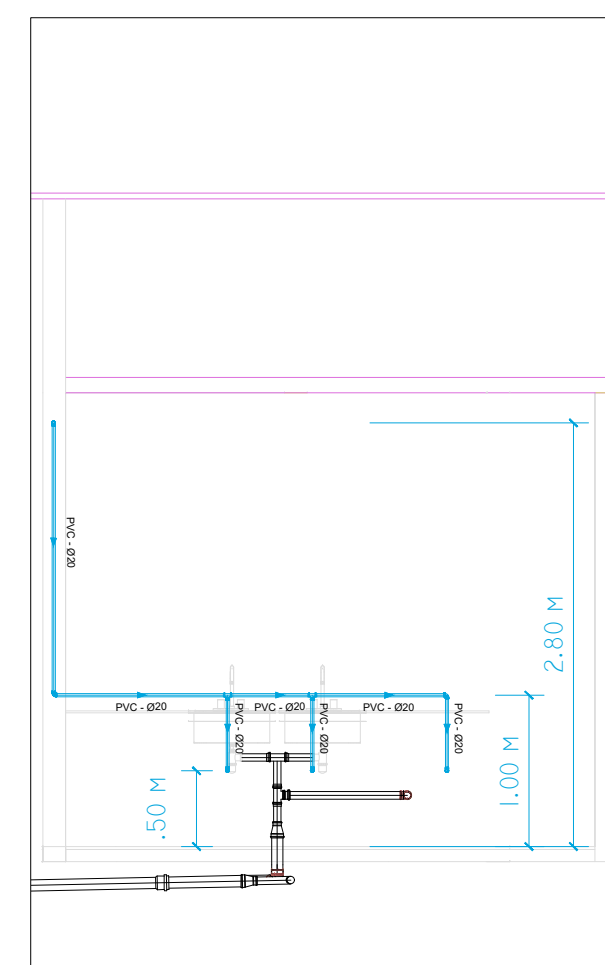
Quadro Resumo		
Item	Detalhes	Quantidade
Tubulação em PVC	Ø15	4,86 m
	Ø20	42,72 m
	Ø25	6,45 m
	Ø32	1,29 m
Joelho 90°	Ø15	18
	Ø20	21
	Ø25	6
	Ø32	1
Tê	Ø15	--
	Ø20	14
	Ø25	2
	Ø32	--
Bucha de Redução	Ø15 / Ø20	9
	Ø20 / Ø25	4
	Ø25 / Ø32	--



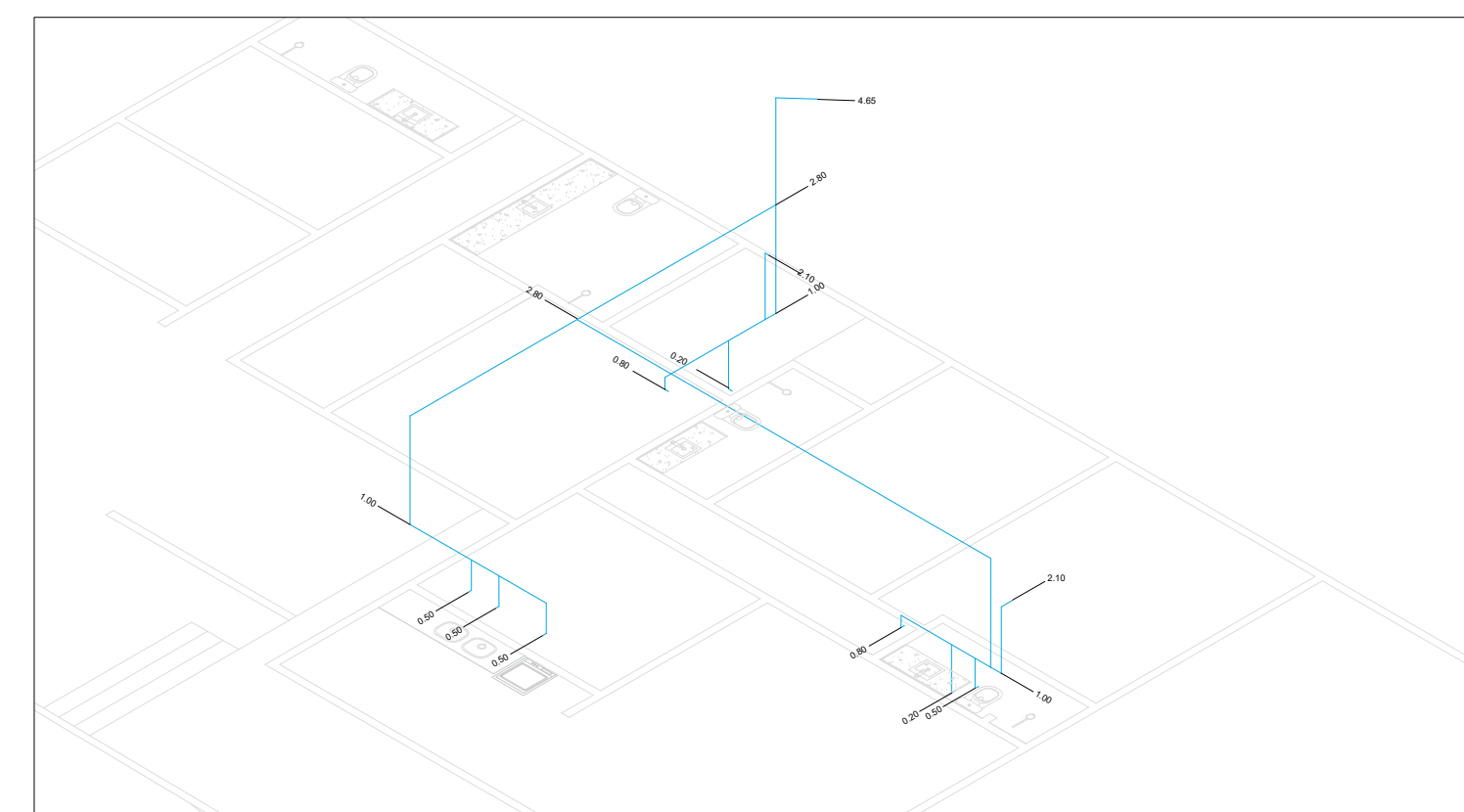
1 Detalhe - Cozinha
Escala 1:40



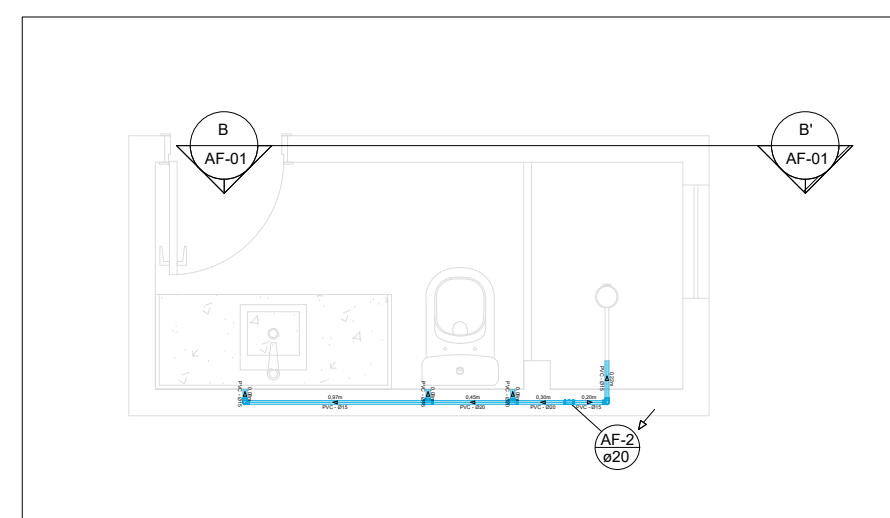
1 Detalhe - Reservatório Superior
Escala 1:40



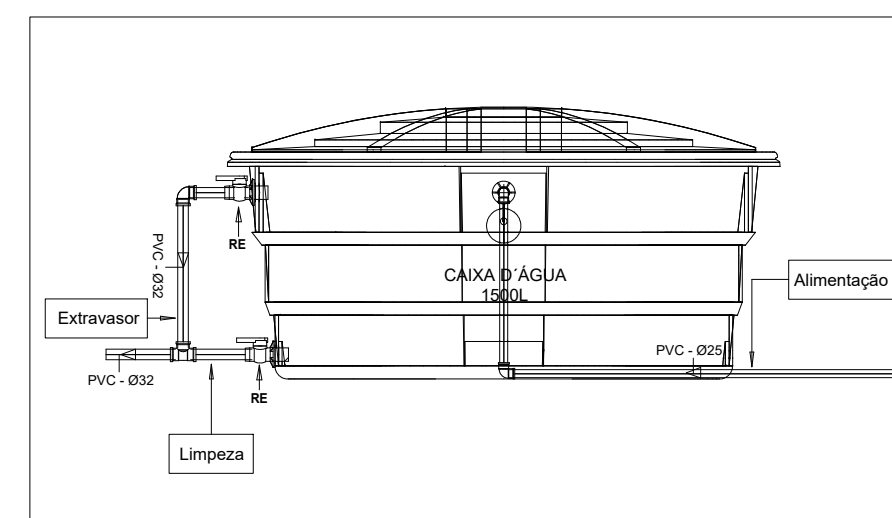
1 Corte A-A'
Escala 1:50



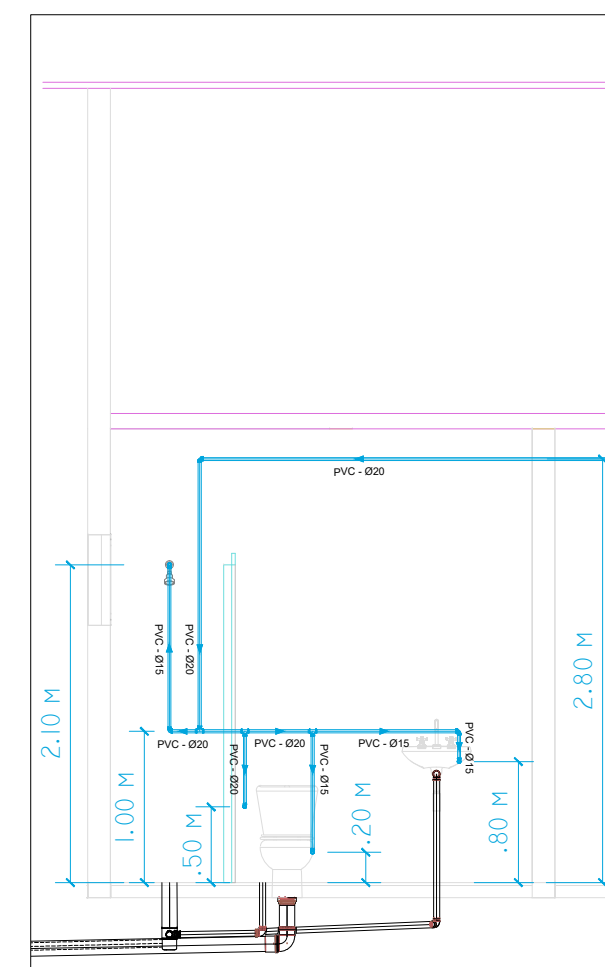
1 Isometria - Distribuição 01
Escala 1:100



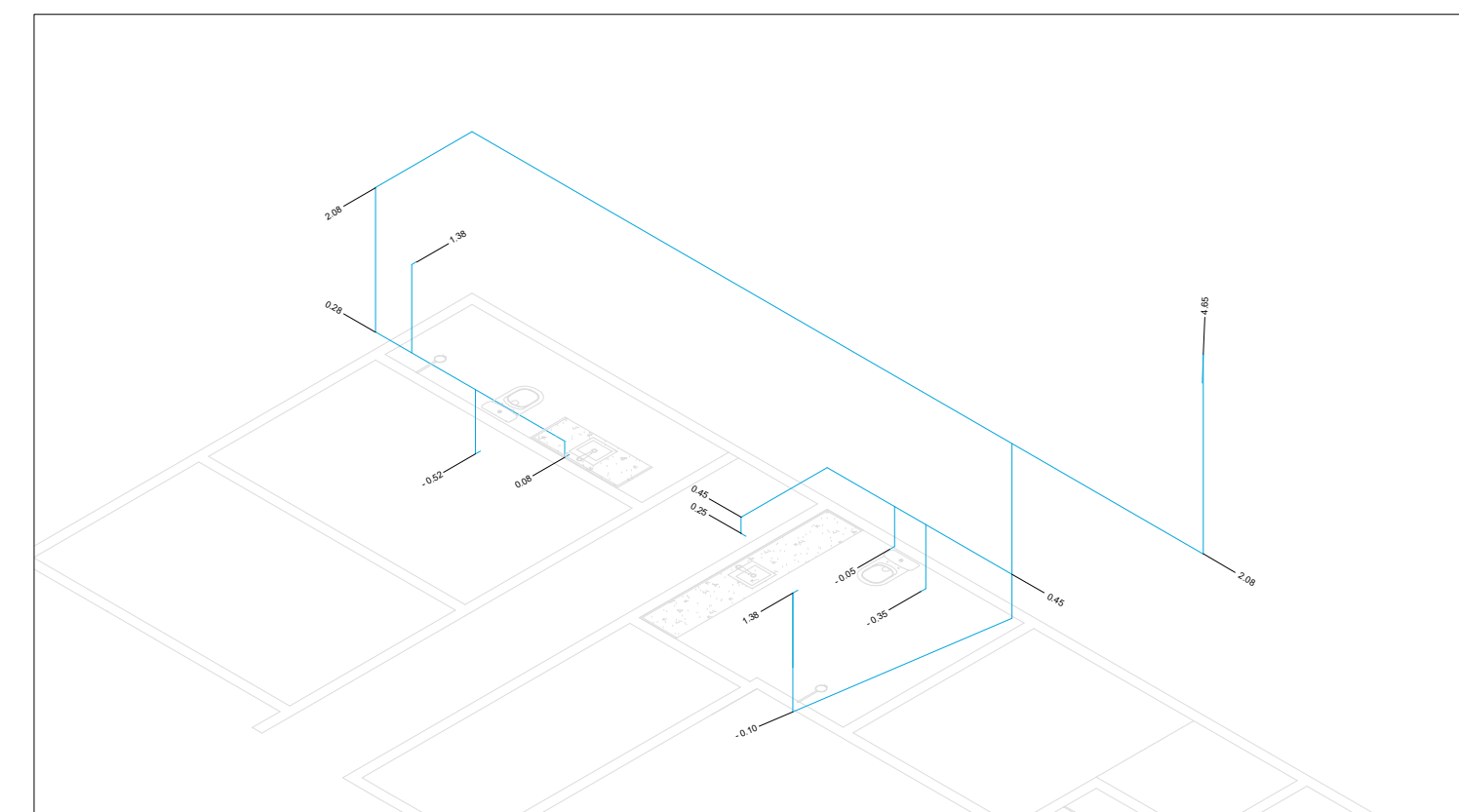
1 Detalhe - Banheiro da Suíte
Escala 1:40



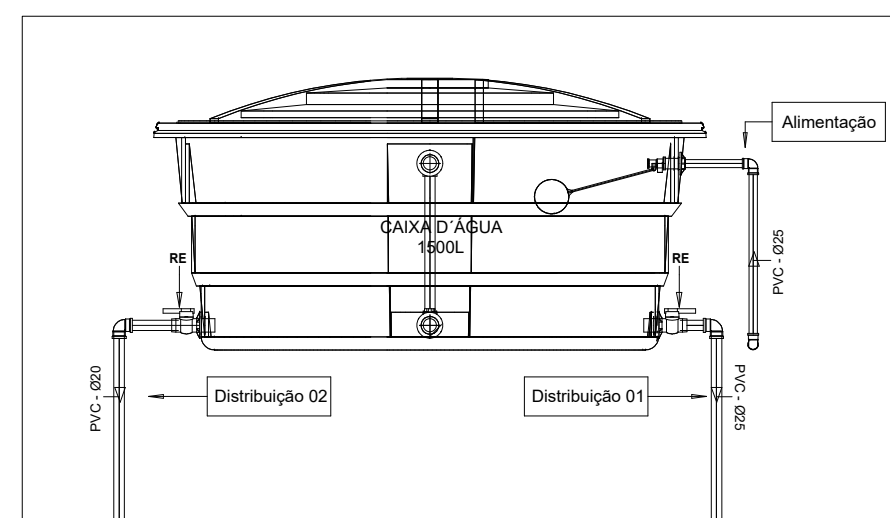
1 Corte C-C'
Escala 1:25



1 Corte B-B'
Escala 1:50



1 Isometria - Distribuição 02
Escala 1:75



1 Corte D-D'
Escala 1:25

AUTOR DO PROJETO _____
PROPRIETÁRIO _____

OBRA:
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR - PROJETO REFORMA

Proprietário:
NEUZA RECLUSIANO NUNES

AUTOR DO PROJETO:
JOÃO LUIZ ELIAS DE BARROS PLÁCIDO

Matrícula 21852697
Trabalho de Conclusão de Curso

ETAPA/OBRA:
PROJETOS COMPLEMENTARES

ENDEREÇO:
RUA REI ARTHUR, N° 13 - CONJ. VILA DO REI, PARQUE 10 DE NOVEMBRO
LOTE N° 156, QUADRA "I".

CONTEÚDO:
ESQUEMA GERAL - TÉRREO E CAIXA D'ÁGUA
DETALHES, CORTES E ISOMETRIAS

PRANCHA:
AF-01

DATA: MAI / 2023 ESCALA: INDICADA PRANCHA: R04

APÊNDICE E — Memorial do projeto de águas frias

APARELHOS SANITÁRIOS DA EDIFICAÇÃO										
PAVIMENTO	BAC. SAN.	LAVATÓRIOS	TANQUE	CH1	CH2	PIA	ML1	ML2	TJ	DUCHA
TÉRREO	2	2	0	0	2	2	0	1	0	1
FUNDOS	1	1	1	2	0	3	1	0	1	0

Aparelhos	Ponto de AF Usuais
Bacia Sanitária com caixa acoplada	20 cm do piso
Chuveiro	2,1 m do piso
Lavatório	Entre: 80 e 90 cm do piso
Pia	Entre: 50 a 60 cm do piso
Ducha Sanitária	Entre: 50 e 55 cm do piso
Tanque	Entre: 1,1 e 1,2 m do piso
Torneira de Jardim	20 a 40 cm do piso
Maquina de lavar louça	40 a 60 cm do piso
Maquina de lavar roupa	60 cm do piso

RELAÇÃO APARELHOS, VAZÃO E PESO			
AP	PEÇA	Q (l/s)	P
Bacia San.	Caixa de descarga	0,15	0,3
Bacia San.	Válvula de descarga	1,70	32
Banheira	Misturador (AF)	0,30	1,0
Bebedouro	Registro de Pressão	0,10	0,1
Bidê	Misturador (AF)	0,10	0,1
Chuveiro ou Ducha	Misturador (AF)	0,20	0,4
Chuveiro Elétrico	Registro de Pressão	0,10	0,1
Lava Pratos	Registro de Pressão	0,30	1,0
Lava Roupas	Registro de Pressão	0,30	1,0
Lavatório	Torneira ou Misturador (AF)	0,15	0,3
Mictório Cer. com Sifão	Válvula de descarga	0,50	2,8
Mictório Cer. sem Sifão	C. de D. ; R. de P. ou V. de D.	0,15	0,3
Mictório tipo Calha*	Caixa de D. ou Reg. de P.	0,15	0,3
Pia	Torneira ou Misturador (AF)	0,25	0,7
Pia	Torneira Elétrica	0,10	0,1
Tanque	Torneira	0,25	0,7
Torneira de Jardim	Torneira	0,20	0,4
Fonte: NBR 5626:2020			

* vazão por metro

Aparelhos	Ponto de AF	Registro
Bacia Sanitária com caixa acoplada (VS)	20 cm do piso	-
Chuveiro comum (CH1)	2,1 m do piso	1,2 m do piso
Ducha higiênica (DH)	50 cm do piso	60 cm do piso
Lavatório (LV)	80 cm do piso	-
Chuveiros Elétricos (CH2)	2,1 m do piso	1,2 m do piso
Maquina de lavar roupa (ML1)	60 cm do piso	-
Tanque (TQ)	60 cm do piso	-
Maquina de lavar louças (ML2)	50 cm do piso	-
Pia (PI)	50 cm do piso	-
Torneira de Jardim (TJ)	30 cm do piso	-

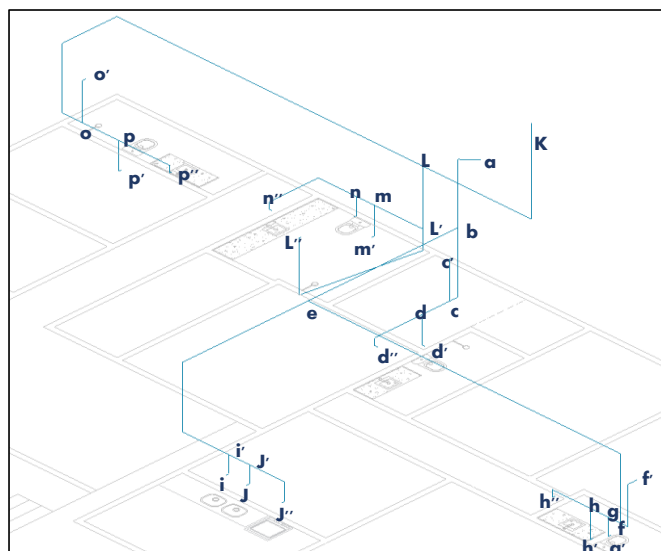
REREFÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5626**: Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto execução operação e manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

Pressão em qualquer ponto:	$0,5 < P < 40$	m.c.a.
Pressão de trabalho:	$P > 1$	m.c.a.
J =	$8,69 \cdot (Q^{1,75}) \cdot (d^{-4,75}) \cdot 10^4$	mca/m

EM TRECHOS ONDE A VAZÃO ENCONTRA-SE MUITO PRÓXIMA DO LIMITE ESTABELECIDO POR NORMA, OPTOU-SE POR ADOTAR DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO MÍNIMO RECOMENDADO.

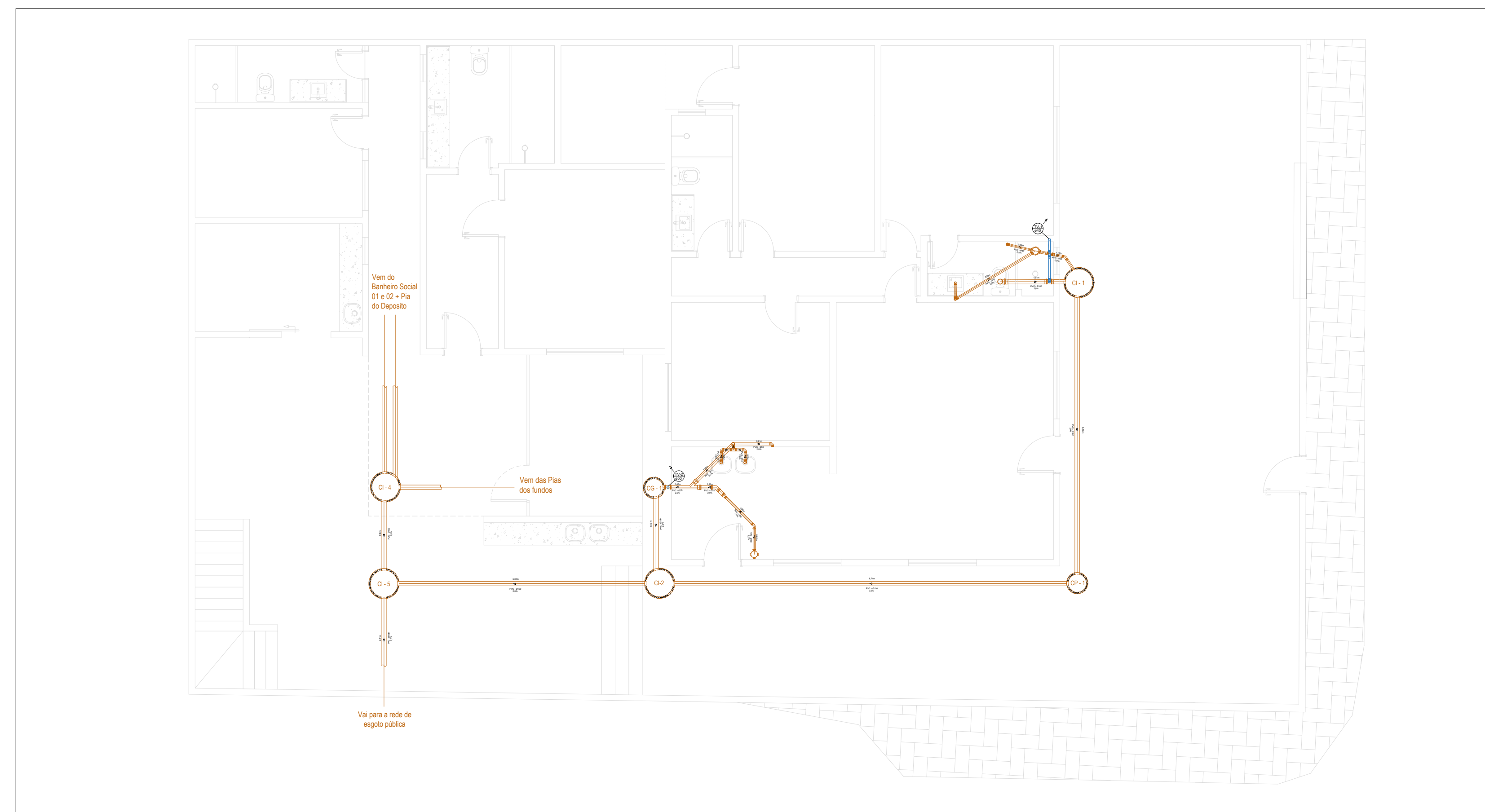
TRECHO	FUNÇÃO	APARELHOS	SOMATÓRIO DOS PESOS	Q (l/s)	DIÂMETRO (")	DIÂMETRO (mm)	PERDA DE CARGA UNITÁRIA (mca/m)	DIFERENÇA DE COTA (m)	DISTÂNCIA TOTAL (m)	PRESSÃO DISPONÍVEL (mca)	PERDA DE CARGA - TUBULAÇÃO (mca)	CONEXÕES E REGISTROS (mca/m)	PERDA DE CARGA - CONEXÕES E REGISTROS (mca)	PERDA DE CARGA - TOTAL (mca)	(PONTO FINAL) PRESSÃO DISPONÍVEL RESIDUAL (mca)
A --> B	AF	2 BS; 2 LV; 1 ML2 ; 2 CH2; 2 PIAS; 1 DH	4,2	0,61	1"	25	0,0849	1,77	3,11	2,52	0,26	2,30	0,20	0,46	2,06
B --> C	AF	1 BS; 1 LV; 1 CH2	0,7	0,25	3/4"	20	0,0511	1,80	1,8	3,86	0,09	2,40	0,12	0,21	3,65
C --> C'	AF	1 CH2	0,1	0,09	1/2"	15	0,0365	-1,10	1,3	2,55	0,05	3,50	0,13	0,18	2,37
C --> D	AF	1 BS; 1 LV	0,6	0,23	3/4"	20	0,0447	0,00	0,5	3,65	0,02	2,30	0,10	0,13	3,52
D --> D'	AF	1 BS	0,3	0,16	1/2"	15	0,0955	0,80	0,8	4,45	0,08	3,40	0,32	0,40	4,04
D --> D''	AF	1 LV	0,3	0,16	1/2"	15	0,0955	0,20	1,42	3,85	0,14	4,50	0,43	0,57	3,28
B --> E	AF	1 BS; 1 LV; 1 ML2 ; 1 CH2; 2 PIAS; 1 DH	3,5	0,56	1"	25	0,0724	0,00	3,4	2,06	0,25	3,10	0,22	0,47	1,59
E --> F	AF	1 BS; 1 LV; 1 CH2; 1 DH	1,1	0,31	3/4"	20	0,0759	1,80	9,71	3,39	0,74	3,60	0,27	1,01	2,38
F --> F'	AF	1 CH2	0,1	0,09	1/2"	15	0,0365	-1,10	1,52	1,28	0,06	5,70	0,21	0,26	1,02
F --> G	AF	1 BS; 1 LV; 1 DH	1	0,30	3/4"	20	0,0698	0,00	0,3	2,38	0,02	2,40	0,17	0,19	2,19
G --> G'	AF	1 DH	0,4	0,19	3/4"	20	0,0313	0,50	0,5	2,88	0,02	3,80	0,12	0,13	2,74
G --> H	AF	1 BS; 1 LV	0,6	0,23	3/4"	20	0,0447	0,00	0,45	2,38	0,02	2,40	0,11	0,13	2,25
H --> H'	AF	1 BS	0,3	0,16	1/2"	15	0,0955	0,80	0,8	3,18	0,08	3,40	0,32	0,40	2,78
H --> H''	AF	1 LV	0,3	0,16	1/2"	15	0,0955	0,20	1,17	2,58	0,11	3,40	0,32	0,44	2,14
E --> I	AF	1 ML2; 2 PIAS	2,4	0,46	3/4"	20	0,1502	1,80	6,17	3,39	0,93	4,80	0,72	1,65	1,74
I --> I'	AF	1 PIA	0,7	0,25	3/4"	20	0,0511	0,50	0,5	2,24	0,03	3,60	0,18	0,21	2,03
I --> J	AF	1 ML2; 1 PIA	1,7	0,39	3/4"	20	0,1111	0,00	0,52	1,74	0,06	2,40	0,27	0,32	1,42
J --> J'	AF	1 PIA	0,7	0,25	3/4"	20	0,0511	0,50	0,5	2,24	0,03	3,60	0,18	0,21	2,03
J --> J''	AF	1 ML2	1	0,30	3/4"	20	0,0698	0,50	1,4	2,24	0,10	4,80	0,34	0,43	1,81
K --> L	AF	2 BS; 2 LV; 2 CH1; 1 DH	2,4	0,46	3/4"	20	0,1502	2,42	6,02	3,17	0,90	3,00	0,45	1,36	1,81
L --> L'	AF	1 BS; 1 LV; 1 CH1; 1 DH	1,4	0,35	3/4"	20	0,0937	1,63	1,63	3,44	0,15	2,40	0,22	0,38	3,07
L' --> L''	AF	1 CH1	0,4	0,19	3/4"	20	0,0313	-1,10	4,56	1,97	0,14	7,40	0,23	0,37	1,59
L' --> M	AF	1 BS; 1 LV; 1 DH	1	0,30	3/4"	20	0,0698	0,00	1,55	3,07	0,11	2,40	0,17	0,28	2,79
M --> M'	AF	1 BS	0,3	0,16	1/2"	15	0,0955	0,80	0,8	3,87	0,08	3,40	0,32	0,40	3,47
M --> N	AF	1 LV; 1 DH	0,7	0,25	3/4"	20	0,0511	0,00	0,45	3,07	0,02	2,40	0,12	0,15	2,92
N --> N'	AF	1 DH	0,4	0,19	3/4"	20	0,0313	0,50	0,5	3,57	0,02	3,80	0,12	0,13	3,43
N --> O	AF	1 LV	0,3	0,16	1/2"	15	0,0955	0,00	0,97	3,07	0,09	3,40	0,32	0,42	2,65
O --> O'	AF	1 LV	0,3	0,16	1/2"	15	0,0955	0,20	1,44	3,27	0,14	1,10	0,11	0,24	3,02
L --> P	AF	1 BS; 1 LV; 1 CH1	1	0,30	3/4"	20	0,0698	1,80	11,78	3,61	0,82	6,00	0,42	1,24	2,37
P --> P'	AF	1 CH1	0,4	0,19	3/4"	20	0,0313	-1,10	1,1	1,27	0,03	3,60	0,11	0,15	1,13
P --> Q	AF	1 LV; 1 BS1	0,6	0,23	3/4"	20	0,0447	0,00	0,92	2,37	0,04	2,40	0,11	0,15	2,22
Q --> Q'	AF	1 BS	0,3	0,16	1/2"	15	0,0955	0,80	0,8	3,17	0,08	3,40	0,32	0,40	2,77
Q --> Q''	AF	1 LV	0,3	0,16	1/2"	15	0,0955	0,20	1,48	2,57	0,14	4,50	0,43	0,57	2,00



REREFÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5626**: Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto execução operação e manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

APÊNDICE F — Projeto de esgotamento sanitário



LEGENDA:

- COLUNA DE VENTILAÇÃO em número da caixa e do diâmetro nominal da coluna
- COLUNA DE ÁGUA FRIA em número da caixa e do diâmetro nominal da coluna

ABREVIações:

- CG - CAIXA DE GORDURA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- CP - CAIXA DE PASSAGEM

NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTEs DECLIVIDADES MÍNIMAS:
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANEIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRAÇADEIRA
- 7 - PROJETO ELABORADO DE ACORDO COM A NORMA TÉCNICA NBR 8160:1999

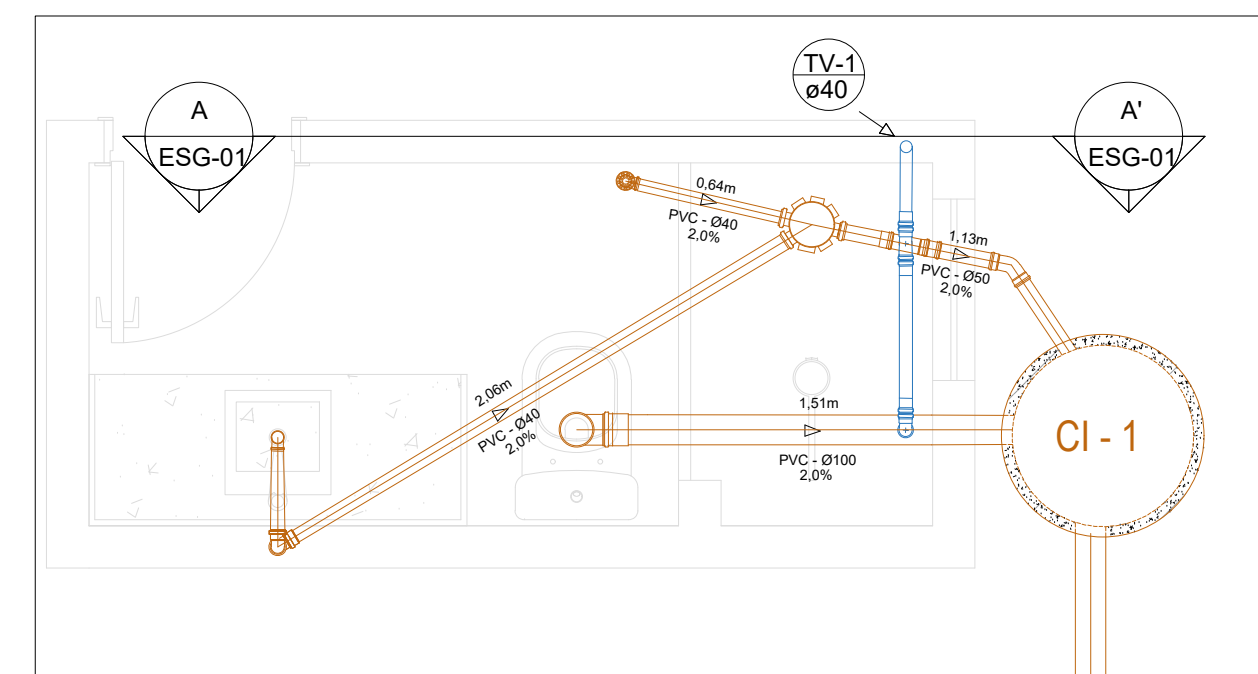
Quadro de Profundidade - CI, CP e CG

Item	Descrição do Material	Profundidade
CI - 1	Caixa inspeção executada com manilha de concreto, 60x60cm	0,55 m
CP - 1	Caixa de passagem executada com manilha de concreto, 40x40cm	0,65 m
CG - 1	Caixa de gordura executada com manilha de concreto, 40x40cm	0,60 m
CI - 2	Caixa de inspeção em alvenaria com tampa de concreto, 60x60cm	0,85 m
CI - 4	Caixa inspeção executada com manilha de concreto, 60x60cm	0,30 m
CI - 5	Caixa inspeção executada com manilha de concreto, 60x60cm	0,40 m

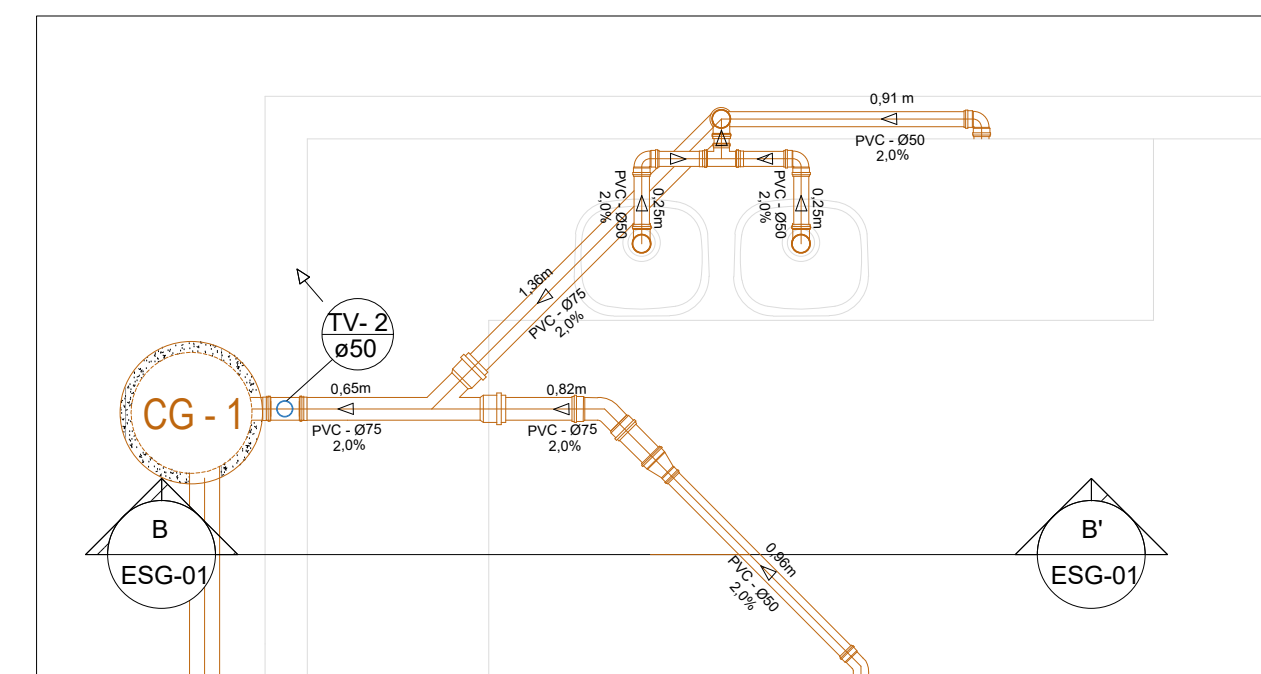
Quadro Resumo

Item	Detalhes	Quantidade
Tubulação em PVC	Ø40	2,70 m
	Ø50	5,13 m
	Ø75	2,83 m
	Ø100	28,48 m
Curva 45°	Ø50	02
	Ø75	02
Tê	Ø50	03
	Ø75	01
	Ø100	01
Bucha de Redução	Ø50 / Ø75	02
Joelho 90°	Ø40	03
	Ø50	04
Manilha de Concreto	Ø40	02
	Ø60	04

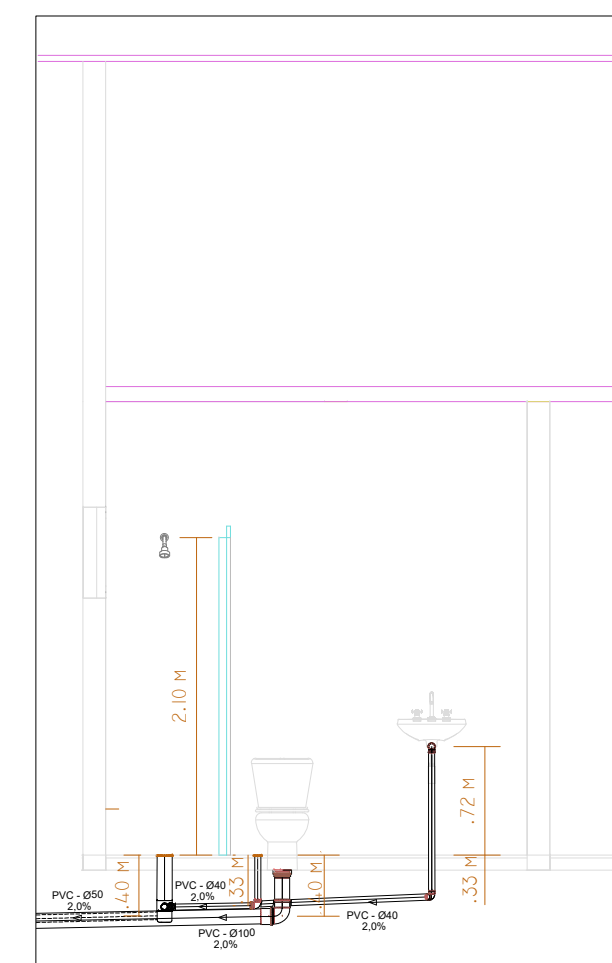
1 Esquema Geral - Térreo
Escala 1:75



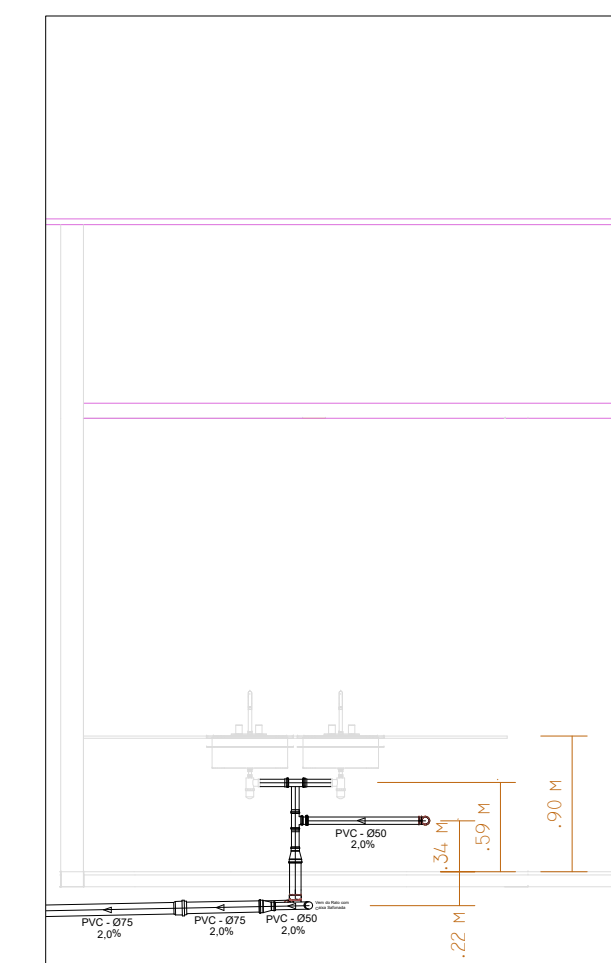
1 Detalhe - Banheiro da Suíte
Escala 1:25



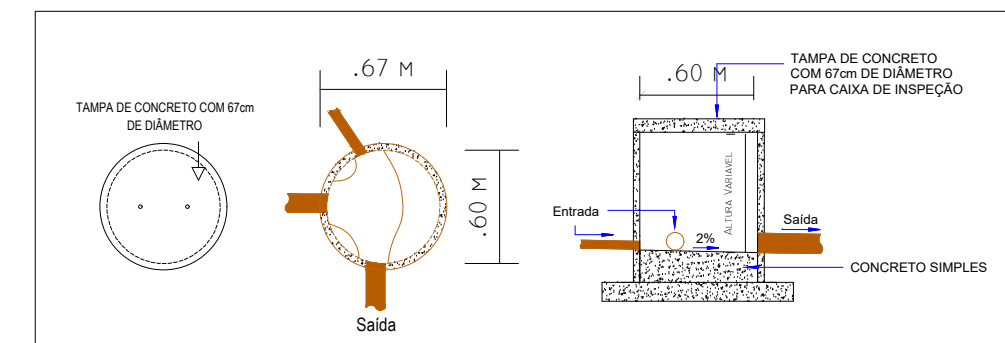
1 Detalhe - Cozinha
Escala 1:25



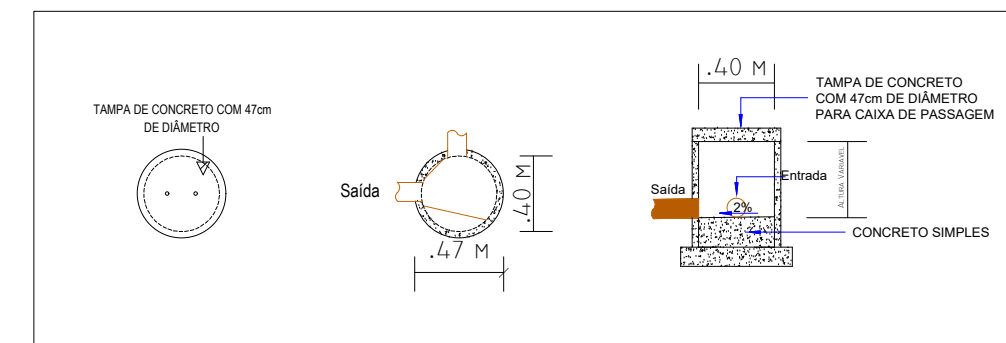
1 Corte A-A'
Escala 1:50



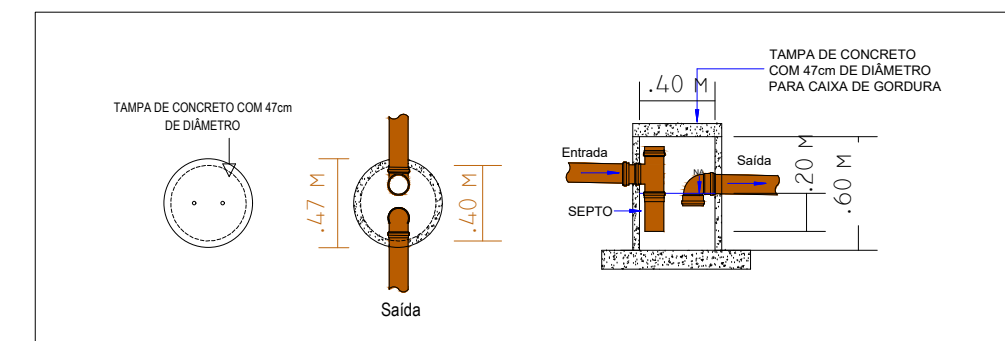
1 Corte B-B'
Escala 1:50



1 Detalhe - Caixa de Inspeção
Escala 1:40



1 Detalhe - Caixa de Passagem
Escala 1:25



1 Detalhe - Caixa de Gordura
Escala 1:40

AUTOR DO PROJETO

PROPRIETÁRIO

OBRA: RESIDENCIAL UNIFAMILIAR - PROJETO REFORMA

Proprietário: NEUZA RECULIANO NUNES

AUTOR DO PROJETO: JOÃO LUIZ ELIAS DE BARROS PLÁCIDO



Matrícula 21852697 Trabalho de Conclusão de Curso

ETAPA/OBRA: PROJETOS COMPLEMENTARES

ENDEREÇO: RUA REI ARTHUR, N° 13 - CONJ. VILA DO REI, PARQUE 10 DE NOVEMBRO LOTE N° 156, QUADRA "I".

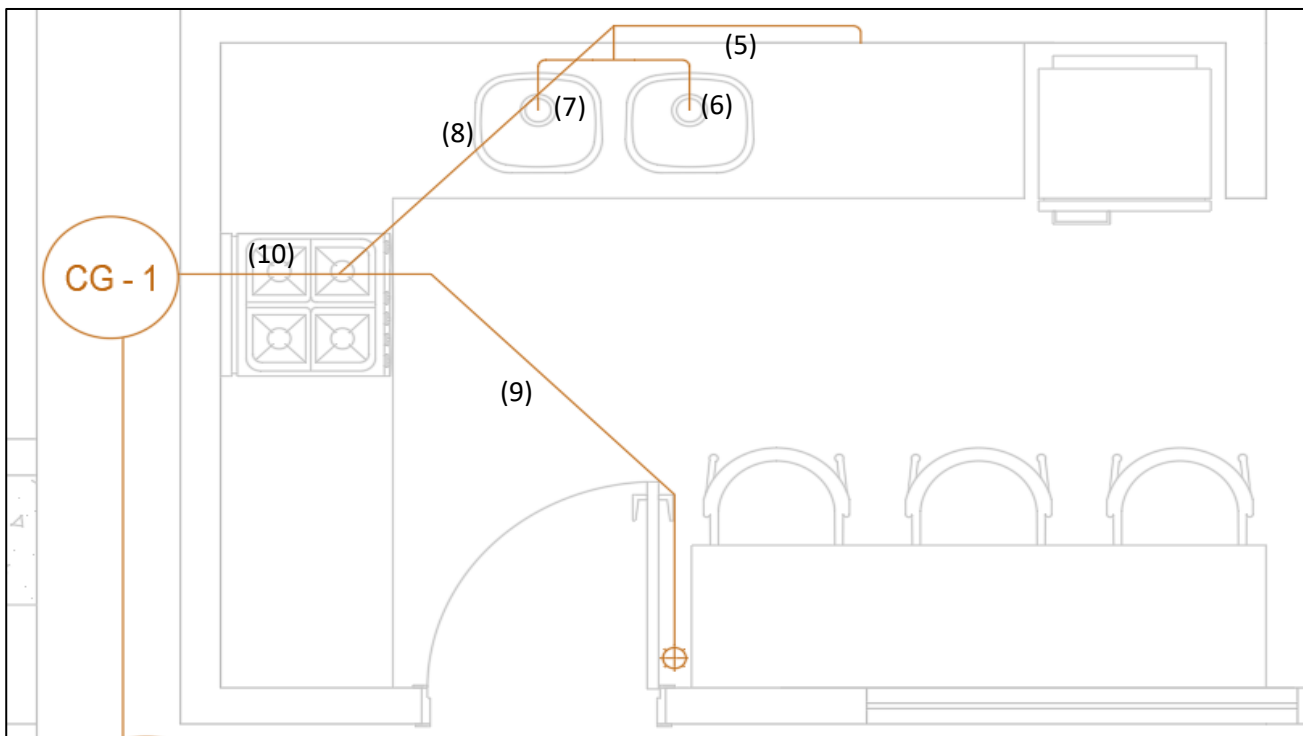
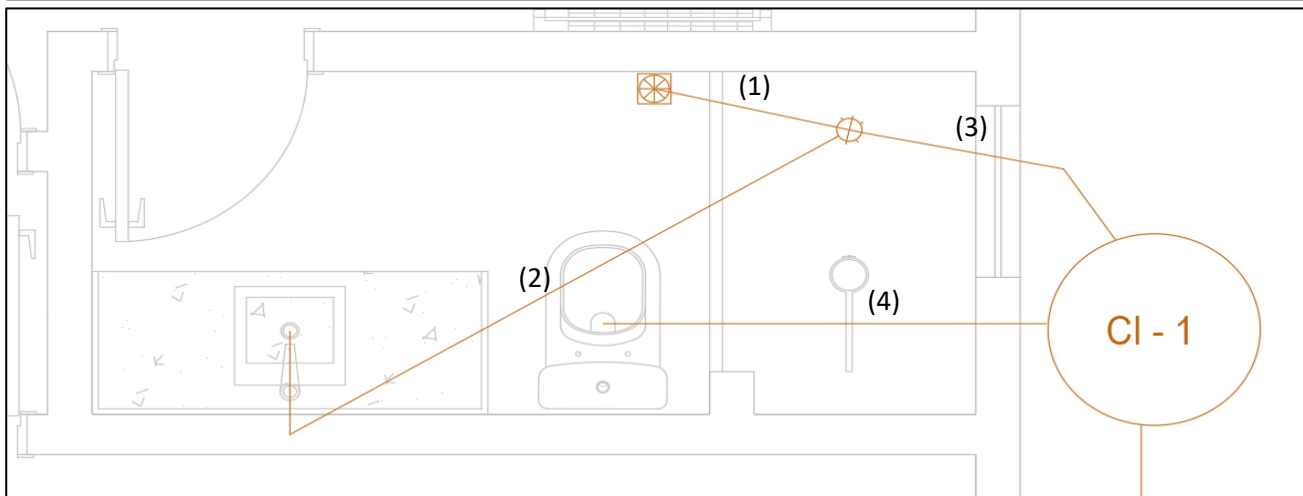
CONTEUDO: ESQUEMA GERAL DE ESGOTO
DETALHAMENTO DOS BANHEIROS E COZINHA

PRANCHA: ESG-01

DATA: ABR / 2023 ESCALA: INDICADA R02

APÊNDICE G — Memorial do projeto de esgotamento sanitário

Para o projeto de reforma em questão, sabendo que o esgotamento sanitário existente está em boas condições de uso e que não serão modificados as tubulações e caixas de inspeção e gordura dos fundos da residência, com exceção da Caixa de Inspeção 4, conforme Apêndice F. Dessa forma, será realizado o dimensionamento das tubulações referentes à nova cozinha, banheiro e caixas de inspeção, passagem e gordura adicionais. Também será alterada Caixa de Inspeção 4, a qual receberá nova contribuição e terá nova saída, em direção à rede pública de esgoto. Para o dimensionamento dos subcoletores e coletores, foi utilizada como referência os dados dispostos na NBR



No Banheiro da Suíte, há contribuição de 3 dispositivos principais principais, um lavatório, uma bacia sanitária e um caixa sifonada com ralo (Chuveiro), além deles, há também um ralo seco em frente a bacia sanitária. Considerou-se para o ralo seco contribuição igual a do chuveiro.

Tendo os dados normativos e projeto base disponíveis, pode-se realizar o dimensionamento.

Vale ressaltar que, conforme item 4.2.3.2 da norma, para tubulações:
 - Com até 75mm de diâmetro nominal, a declividade mínima será 2%; e
 - Com diâmetro nominal superior à 100mm, a declividade mínima será 1%.

1. Ramais de Descarga e de Esgoto

Tubulação	Dispositivo	UH	DN (mm)	DN adot	
(1)	Ralo Seco	2	40	40	i = 2,0 %
(2)	Lavatório	1	40	40	i = 2,0 %
(3)	(1) + (2) + CH	5	50	50	i = 2,0 %
(4)	Bacia San.	6	100	100	i = 2,0 %

Na cozinha, haverá contribuição de outros 3 dispositivos, duas pias de cozinha residencial e 1 ponto para maquina de lavar louça.

Tubulação	Dispositivo	UH	DN (mm)	DN adot	
(5)	Maq. Lavar	2	40	50	i = 2,0 %
(6)	Pia	3	50	50	i = 2,0 %
(7)	Pia	3	50	50	i = 2,0 %
(8)	(5) + (6) + (7)	8	75	75	i = 2,0 %
(9)	Ralo Seco	2	40	50	i = 2,0 %
(10)	(8) + (9)	10	75	75	i = 2,0 %

REREFÊNCIAS

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

Quanto aos subcoletores e coletor predial, fez-se verificação conforme critério da norma. Contudo, vale ressaltar que todas as contribuições de esgoto da residência estão contabilizadas nessa etapa, quando necessário.

2. Subcoletores e Coletor Predial

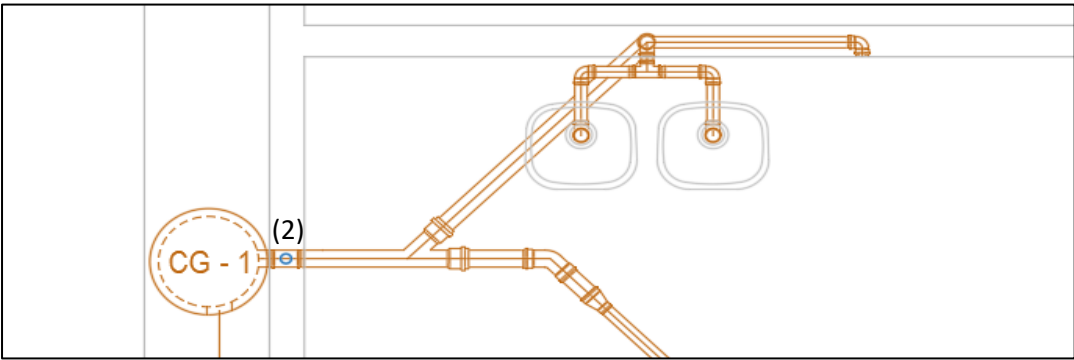
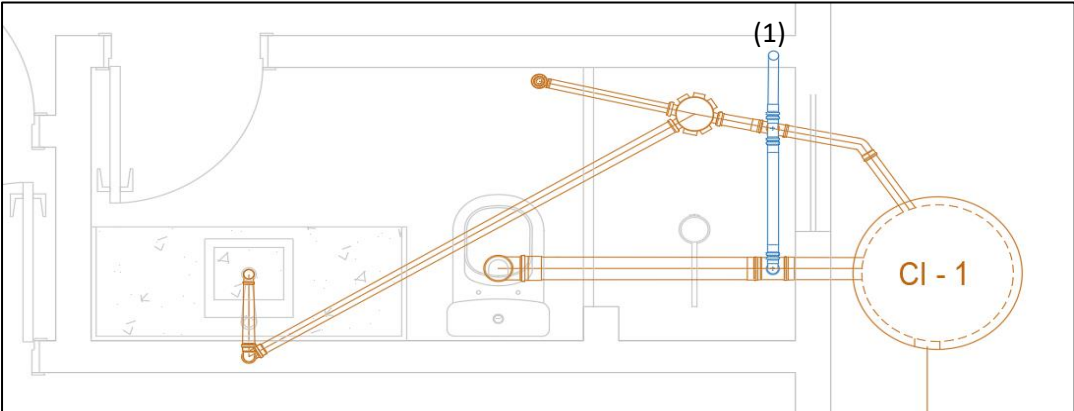
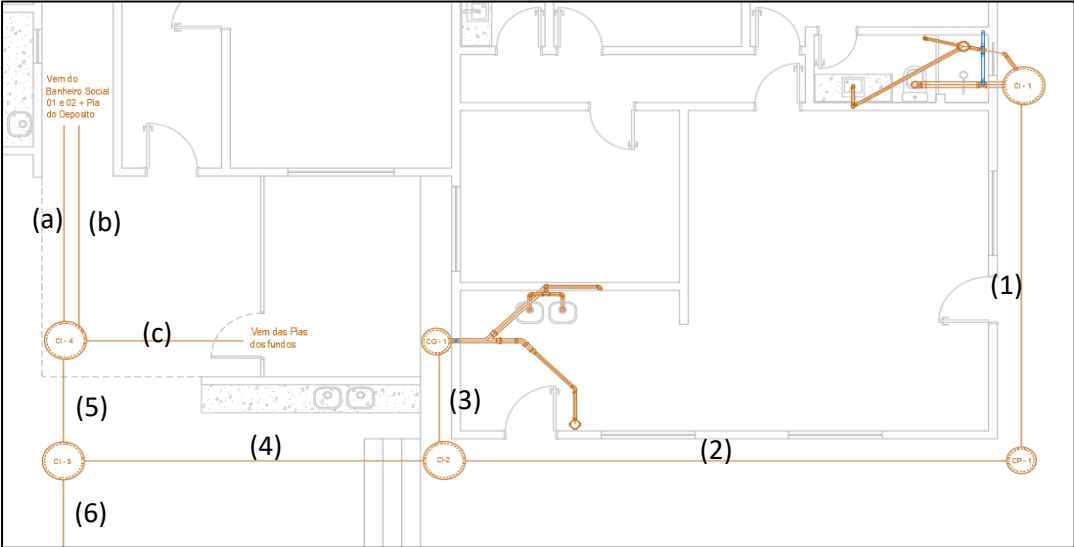
Tubulação	UH	DN (mm)	DN adot	
(1)	11	100	100	i = 2,0 %
(2)	11	100	100	i = 3,0 %
(3)	10	100	100	i = 2,0 %
(4)	21	100	100	i = 2,0 %
(5)	21	100	100	i = 2,0 %
(6)	69	100	100	i = 2,0 %
(a)	33	100	Existente	i = 2,0 %
(b)	7	100	Existente	i = 2,0 %
(c)	8	100	Existente	i = 2,0 %

As colunas de ventilação, conforme cita a NBR 8160:1999, são executadas para evitar a sifonagem indevida / perda do fecho hídrico de certos aparelhos. Dessa forma, verificou-se que são necessárias duas tubulações de ventilação. Uma após a caixa sifonada do banheiro da suíte e outra próxima à caixa de gordura da cozinha.

3. Colunas de ventilação

Tubulação	DN (ramal)	UH	DN (vent)	L (m)
(1)	50	5	40	5,81
(2)	75	10	50	4,68

REREFÊNCIAS
 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.



O item 5.1.5.1.1 dispõe sobre que para CGs que atendam a apenas uma cozinha, pode-se adotar caixa de gordura pequena.

O item 5.1.5.2 apresenta as dimensões mínimas para a execução de caixa de passagem.

O item 5.1.5.3 apresenta as dimensões mínimas para a execução de dispositivos de inspeção.

Com base nas diretrizes apresentadas na NBR 8160:1999, pode-se definir as dimensões necessárias para as caixas de inspeção, de gordura e de passagem da residência.

Caixa de Inspeção 1 - CI 1

H (m)	0,55
D (m)	0,60
Le (m)	0,67

Caixa de inspeção prismática cilíndrica.
Executada em Manilha de concreto pré-moldada.

Caixa de Passagem 1 - CP 1

H (m)	0,65
D (m)	0,40
Le (m)	0,47

Caixa de passagem prismática cilíndrica.
Executada em Manilha de concreto pré-moldada.

Caixa de Gordura 1 - CG 1

H (m)	0,60
D (m)	0,40
Le (m)	0,47
V (L)	37,70

Caixa de inspeção prismática cilíndrica.
Executada em Manilha de concreto pré-moldada.
Altura molhada: 0,30m

Nomenclaturas das Caixas de Esgoto, Inspeção e Passagem estão de acordo com Apêndice F.

Caixa de Inspeção 2 - CI 2

H (m)	0,85
D (m)	0,60
Le (m)	0,67

Caixa de inspeção prismática cilíndrica.
Executada em Manilha de concreto pré-moldada.

Caixa de Inspeção 4 - CI 4

H (m)	0,30
D (m)	0,60
Le (m)	0,67

Caixa de inspeção prismática cilíndrica.
Executada em Manilha de concreto pré-moldada.

Caixa de Inspeção 5 - CI 5

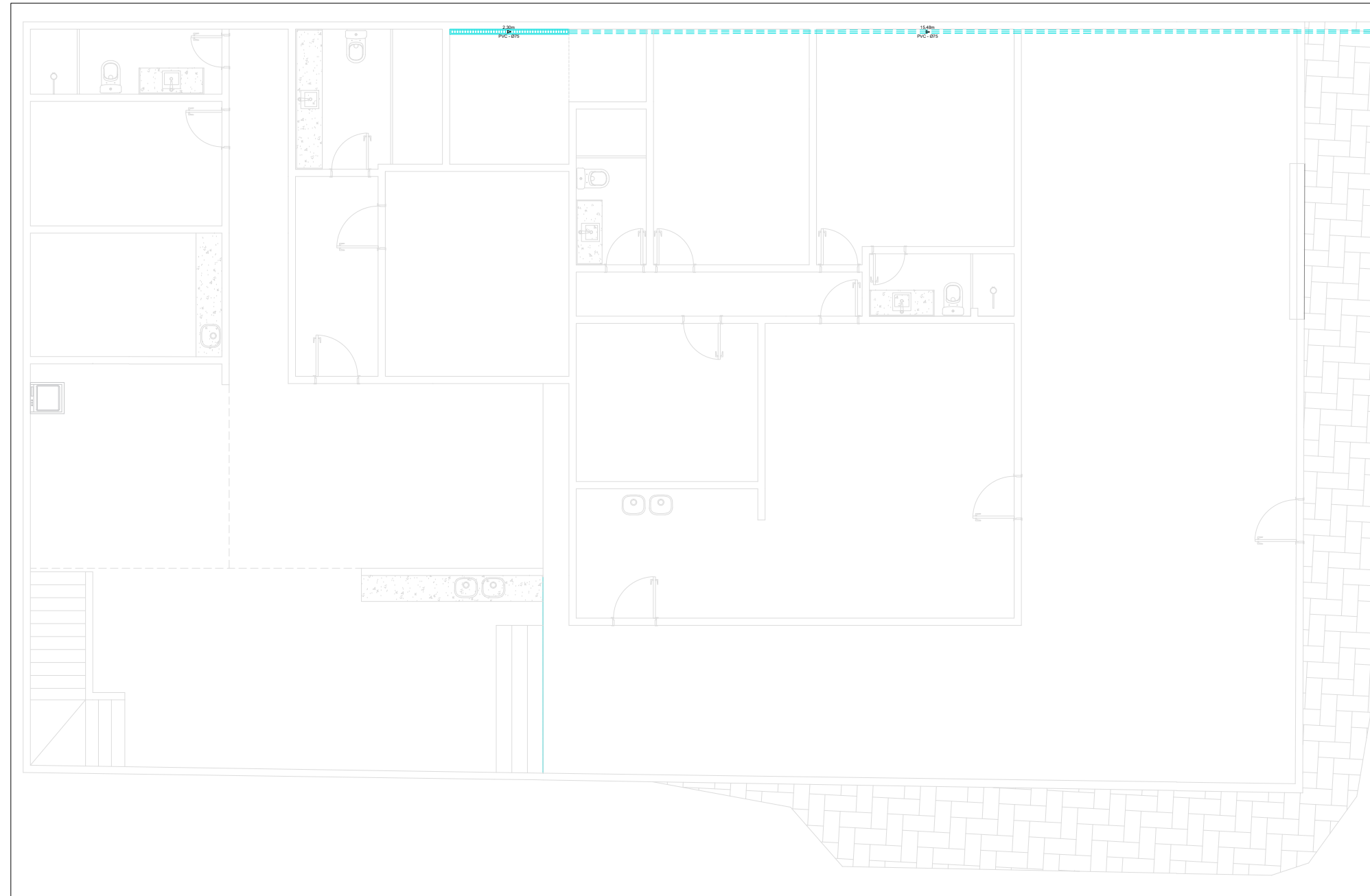
H (m)	0,40
D (m)	0,60
Le (m)	0,67

Caixa de inspeção prismática cilíndrica.
Executada em Manilha de concreto pré-moldada.

REREFÊNCIAS

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

APÊNDICE H — Projeto de drenagem de águas pluviais




NOTAS:

- 1 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 2 - ELABORAÇÃO DO PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS SEGUE AS ORIENTAÇÕES DEFINIDAS PELA NORMA TÉCNICA NBR 10844:1989.
- 3 - DEMAIS CONTRIBUIÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS FORAM DESCONSIDERADAS, VISTO QUE NÃO HAVERÁ ALTERAÇÕES NA DRENAGEM JÁ EXISTENTE.

Quadro Resumo		
Item	Detalhes	Quantidade
Tubulações em PVC	Ø75	17,78 m
Grelha metálica para canaletas	1 und	2,30 m

1 Esquema Geral - Drenagem de águas pluviais
Escala 1:100

OBRA: RESIDENCIAL UNIFAMILIAR - PROJETO REFORMA		
Proprietário: NEUZA RECLIANO NUNES		
AUTOR DO PROJETO: JOÃO LUIZ ELIAS DE BARROS PLÁCIDO		Matrícula 21852697 Trabalho de Conclusão de Curso
ETAPA/OBRA PROJETOS COMPLEMENTARES		
ENDEREÇO: RUA REI ARTHUR, Nº 13 - CONJ. VILA DO REI, PARQUE 10 DE NOVEMBRO LOTE Nº 156, QUADRA "I".		
CONTEÚDO ESQUEMA GERAL - TÉRREO		PRANCHA DREN-01
DATA	MAI / 2023	ESCALA
		INDICADA
		R00

APÊNDICE I — Memorial do projeto de drenagem de águas pluviais

Conforme Tabela 5 da NBR 10844:1989 a intensidade pluviométrica em manaus é de 198 mm/h para o período de retorno de 25 anos.

I (mm/h)	198
----------	-----

5.3 Vazão de projeto

5.3.1 A vazão de projeto deve ser calculada pela fórmula:

$$Q = \frac{I \cdot A}{60}$$

Onde:

Q = Vazão de projeto, em L/min

I = intensidade pluviométrica, em mm/h

A = área de contribuição, em m²

Fonte: NBR 10844:1989

A (m ²)	5,98
Q (L/min)	19,73



Para captação de águas pluviais do Poço de Ventilação, será adotada calha semicircular.

REREFÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

Conforme apresentado em projeto, as águas pluviais do poço de ventilação serão captadas por uma calha de piso, dessa forma, considerando a calha coletora sendo executada em PVC com tubo semicircular, temos:

Tabela 2 - Coeficientes de rugosidade

Material	n
plástico, fibrocimento, aço, metais não-ferrosos	0,011
ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida	0,012
cerâmica, concreto não-alisado	0,013
alvenaria de tijolos não-revestida	0,015

5.5.7.2 A Tabela 3 fornece as capacidades de calhas semicirculares, usando coeficiente de rugosidade $n = 0,011$ para alguns valores de declividade. Os valores foram calculados utilizando a fórmula de Manning-Strickler, com lâmina de água igual à metade do diâmetro interno.

Tabela 3 - Capacidades de calhas semicirculares com coeficientes de rugosidade $n = 0,011$ (Vazão em L/min)

Diâmetro interno (mm)	Declividades		
	0,5%	1%	2%
100	130	183	256
125	236	333	466
150	384	541	757
200	829	1.167	1.634

Recortes retirados da norma técnica NBR 10844:1989.

Assim, para a área em questão, percebeu-se que uma tubulação em PVC com 100 mm de diâmetro e queda de 0,5% é capaz de suportar a vazão de projeto de 29,60 L/min. Contudo, para confirmar o que é apresentado em norma, fez-se a verificação abaixo:

5.5.7 O dimensionamento das calhas deve ser feito através da fórmula de Manning-Strickler, indicada a seguir, ou de qualquer outra fórmula equivalente:

$$Q = K \frac{S}{n} R_H^{2/3} i^{1/2}$$

K	60000
S (m²)	0,0022
n	0,011
i (m/m)	0,005
RH (m)	0,019

R (m)	0,0375
Raio da Calha adotada	

D (m)	0,075
Diâmetro da Calha adotada	

Q (L/min)	60,13032
Capacidade da Calha	

>

Q (L/min)	19,73
Vazão de Projeto	

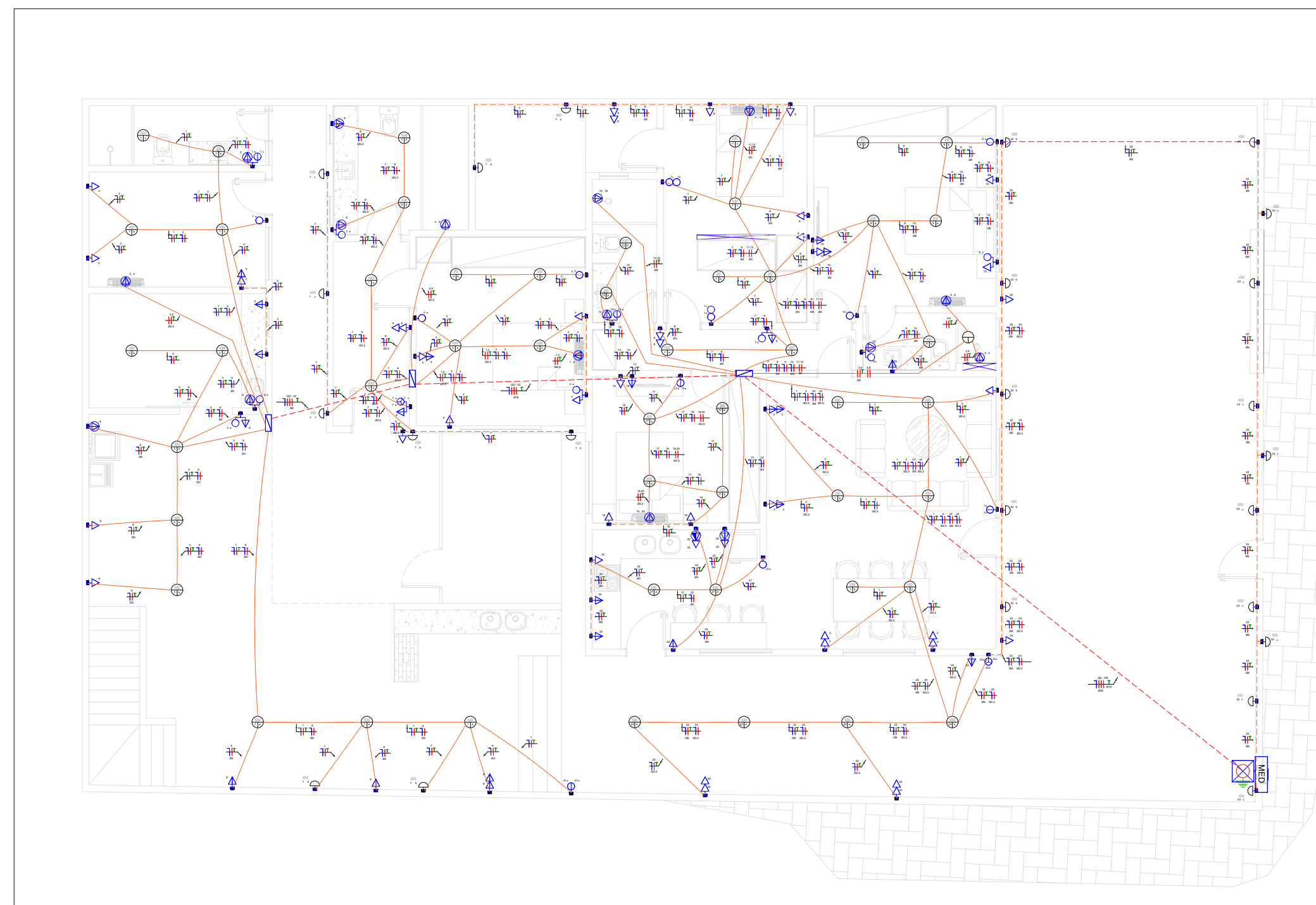
Assim, tanto para calha coletora de piso quanto para a tubulação que destinará as águas pluviais ao sistema de coleta público, será adotado diâmetro da tubulação de 75 mm.

Visto que a única alteração no projeto de águas pluviais da residência ocorreu na região do poço de ventilação e considerando a solicitação dos residentes em prezar pela economicidade nos custos de obra, optou-se por manter o sistema de drenagem já existente para atendimento das demais vazões de águas pluviais.

REREFÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10844:** Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

APÊNDICE J — Projeto de instalações elétricas



1 Esquema Geral - Térreo
Escala 1:75

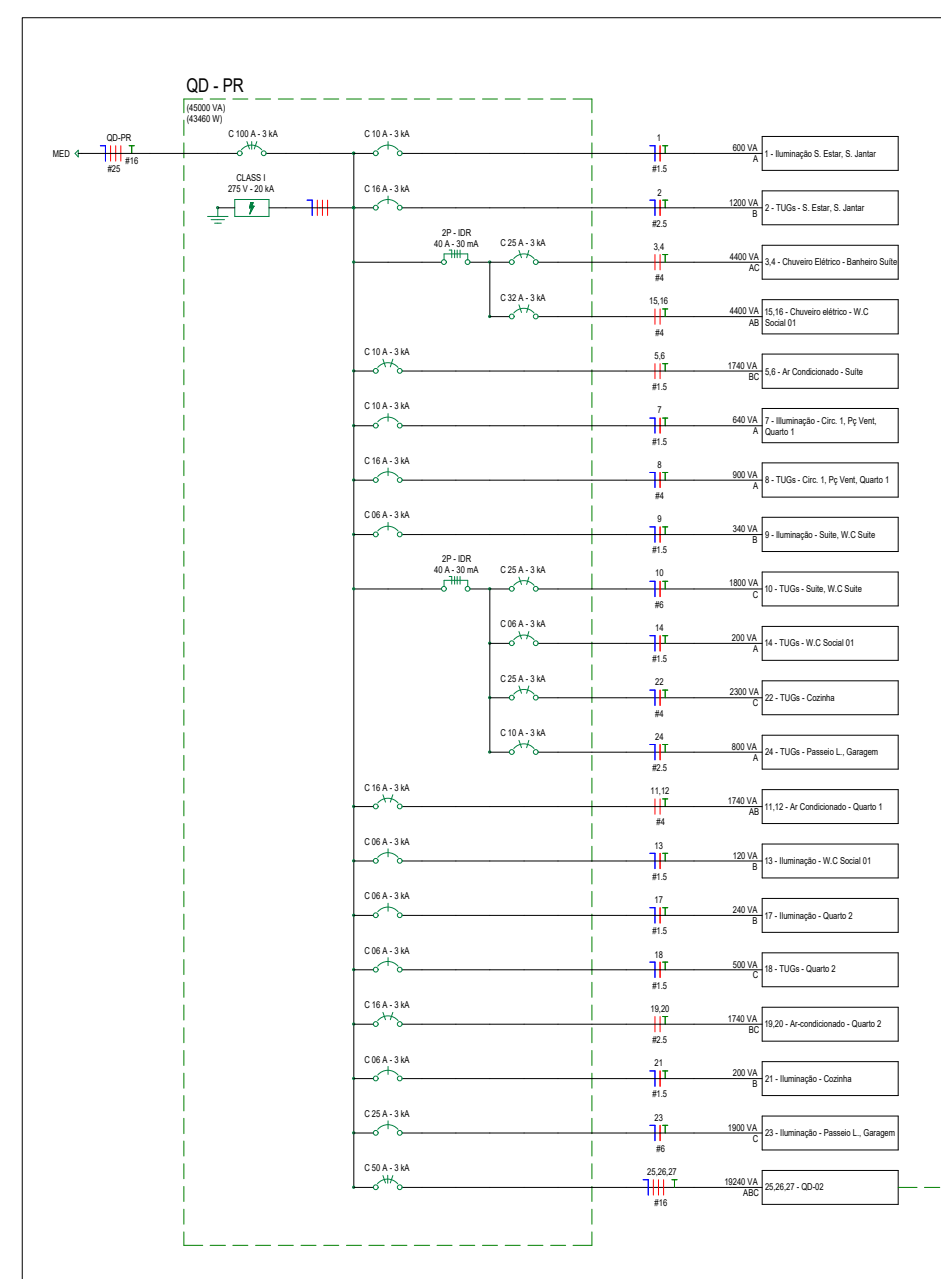


1 Esquema Geral - 1º Pavimento
Escala 1:75

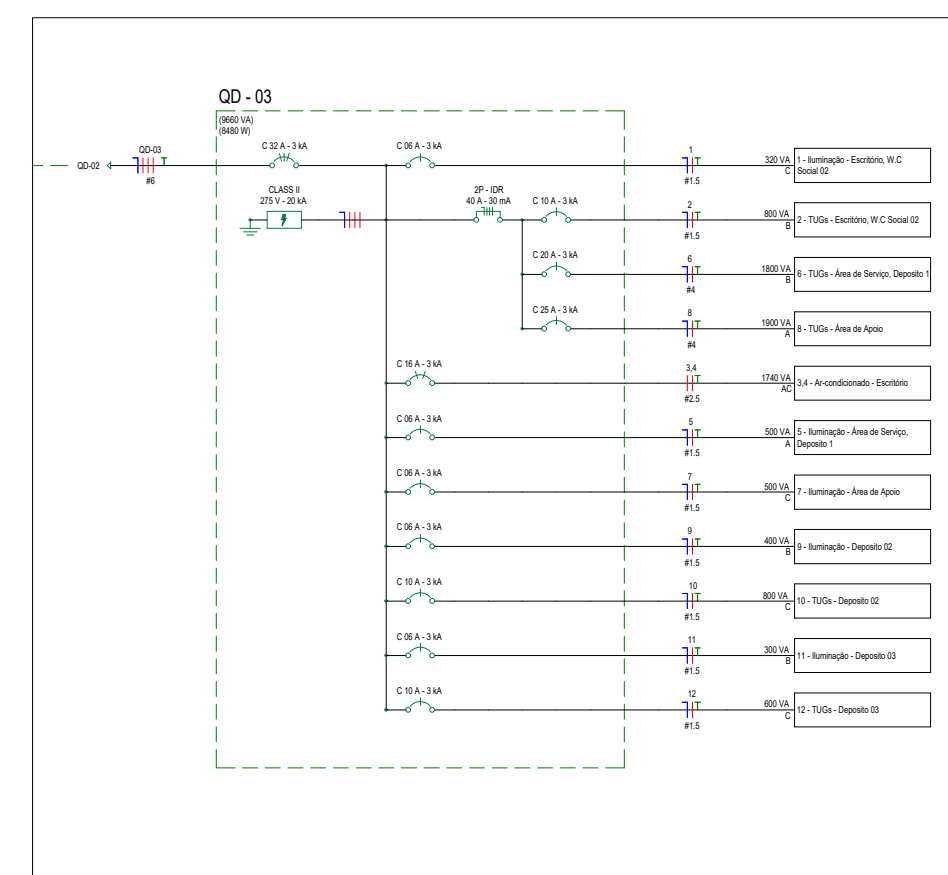
- Notas Gerais**
- Os condutores não cotados serão de #1,5mm².
 - Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
 - A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
 - O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
 - O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
 - Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - Os circuitos foram numerados pela quantidade de fases, ou seja, circuitos bifásicos contém dois números.
 - As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
 - A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme prescrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
 - Disjuntores dimensionados conforme norma técnica citada acima e NBR 60898:2004.

Quadro Resumo				
Item	Detalhes	Quant. (N)	Quant. (F)	Quant. (T)
Cabeamento	Ø1.5	229,45 m	260,74 m	91,78 m
	Ø2.5	79,93 m	90,83 m	31,05 m
	Ø4	72,71 m	85,51 m	28,36 m
	Ø6	63,29 m	73,59 m	25,32 m
	Ø10	2,97 m	8,91 m	2,97 m
	Ø16	20,43 m	61,29 m	40,86 m
	Ø25	13,73 m	41,19 m	---

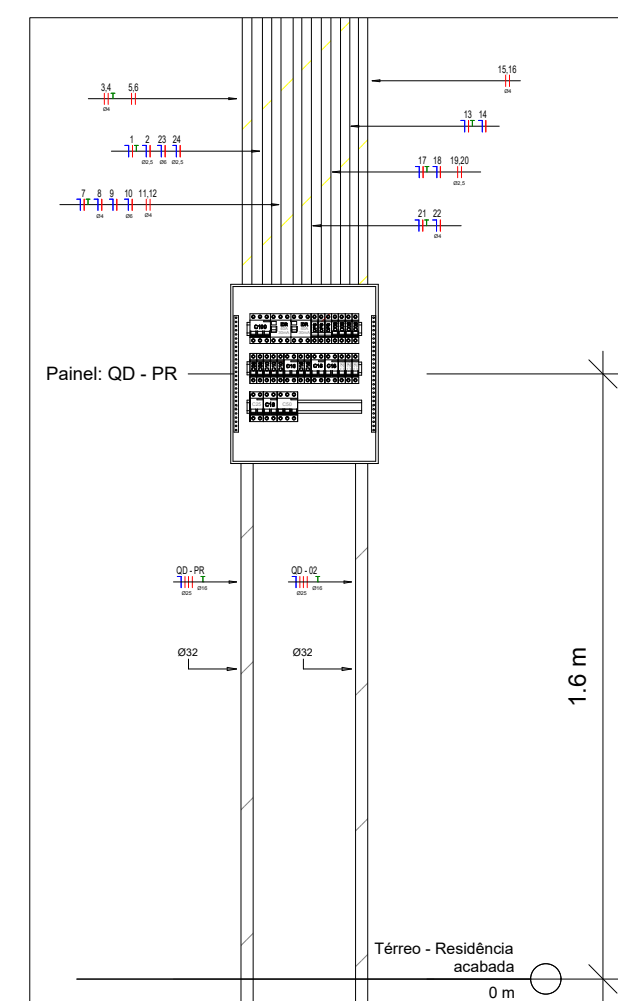
- OUTROS ELEMENTOS:**
- CX C 1 TOMADA - 49 UND
 - CX C 2 TOMADAS - 13 UND
 - CX C 1 TOM E 1 INTER - 5 UND
 - CX C 1 TOM E 2 INTER - 2 UND
 - CX C 1 TOM E 3 INTER - 1 UND
 - CX C 1 INTERRUPTOR - 7 UND
 - CX C 2 INTERRUPTORES - 6 UND
 - CX C 3 INTERRUPTORES - 1 UND
 - CX DE PASSAGEM - 57 UND
 - PONTO DE LUZ DE TETO - 56 UND
 - PONTO LIM TARTARUGA - 22 UND
 - QD DE DISTRIBUIÇÃO - 3 UND
 - ELETRODUTO PVC FLEXÍVEL - 287,42 M
 - DUTOS EM FIBRA - 38,6 M
 - ELETRODUTO PVC RÍGIDO - 59,8 M



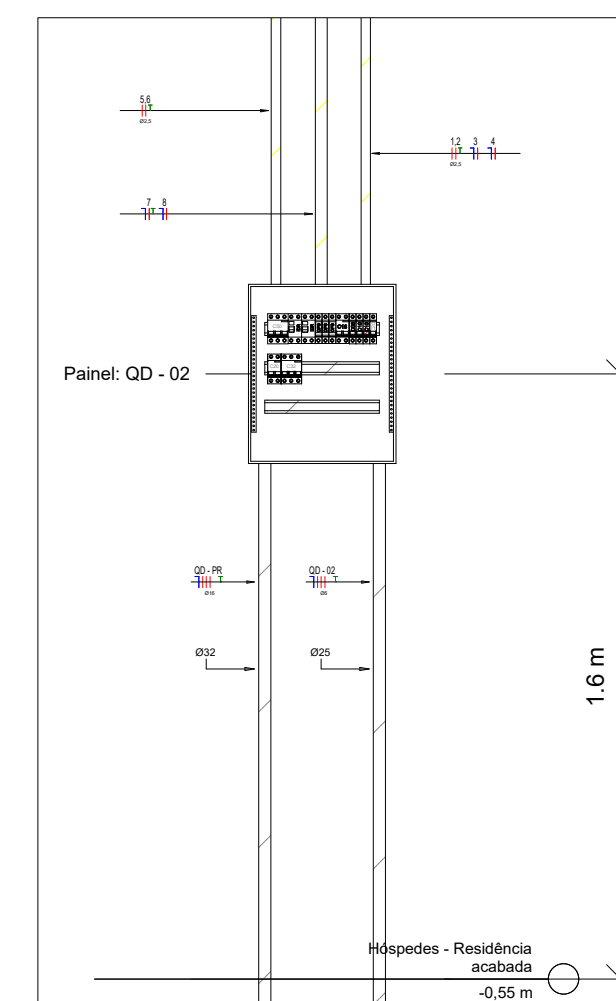
1 Diagrama Unifilar - QD PR
Sem Escala



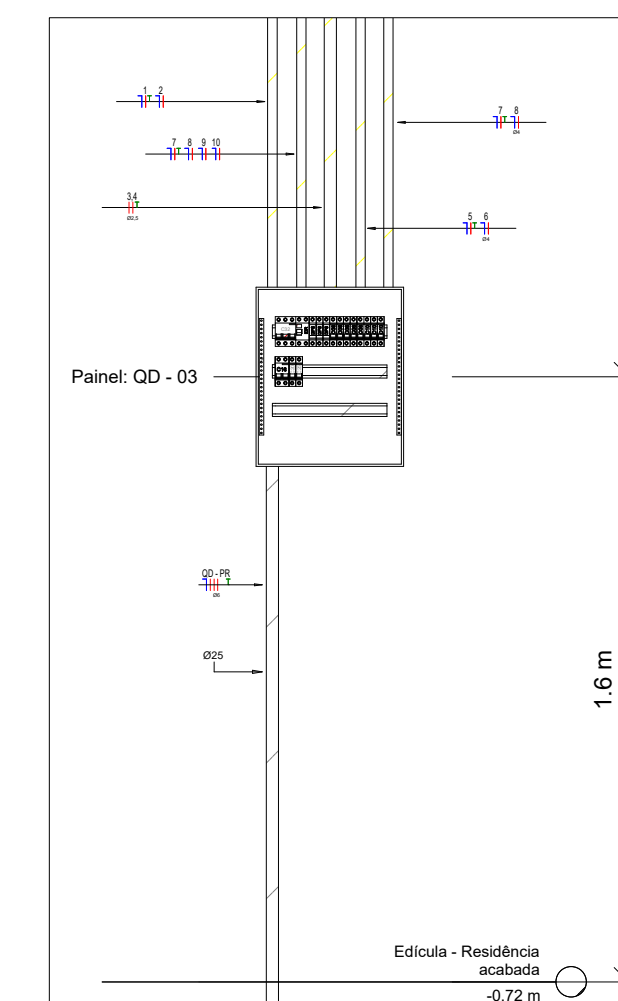
1 Diagrama Unifilar - QD 03
Sem Escala



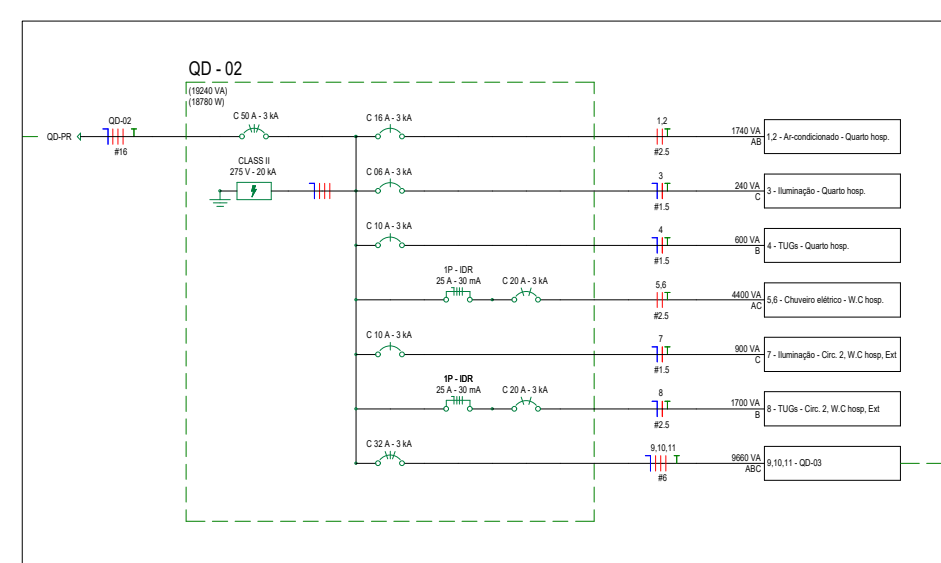
1 Detalhes - QD PR
Escala 1:20



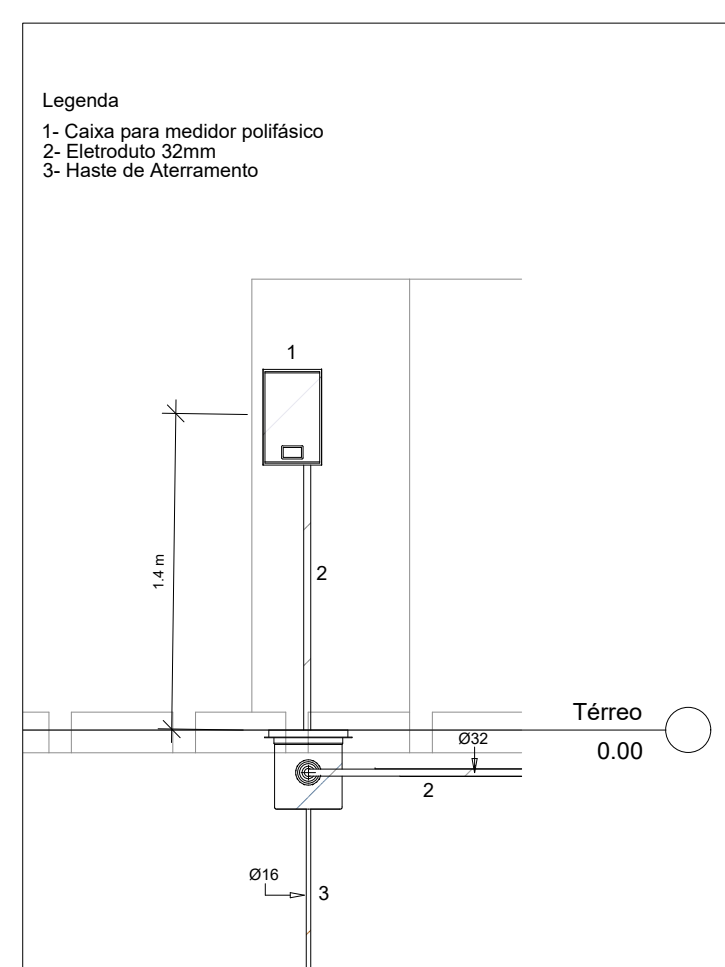
1 Detalhes - QD 02
Escala 1:20



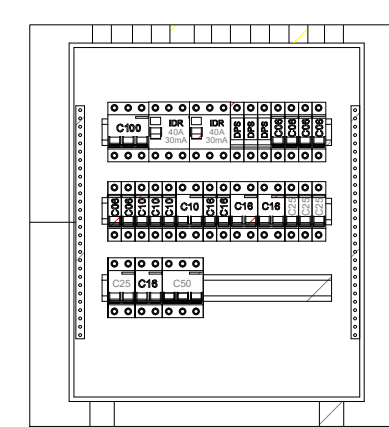
1 Detalhes - QD 03
Escala 1:20



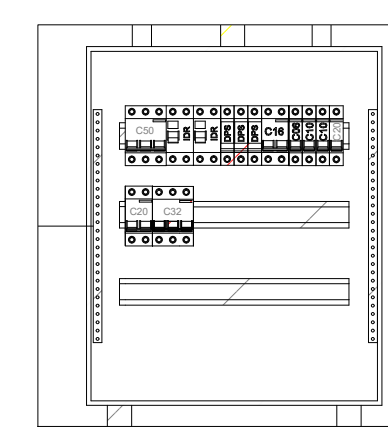
1 Diagrama Unifilar - QD 02
Sem Escala



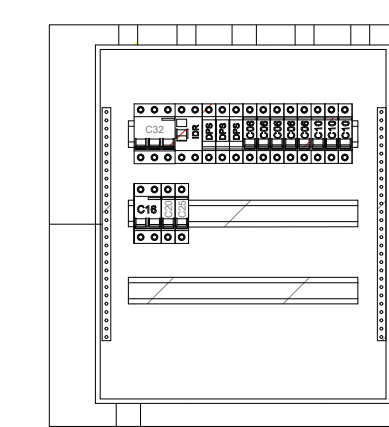
1 Detalhe - Quadro de Medição
Escala 1:50



1 QD-PR
Escala 1:10



1 QD-02
Escala 1:10



1 QD-03
Escala 1:10

- LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES**
- Disjuntor Termomagnético Bipolar
 - Disjuntor Termomagnético Tripolar
 - Condutores Neutro, Fase, Terra, respectivamente
 - DPS-Dispositivo de proteção contra surtos
 - IDR-Interruptor Diferencial Residual (max=30mA)

- LEGENDA DE SÍMBOLOS**
- Tomada Baixa 2P+T, 15A, a 30cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Tomada Média 2P+T, 15A, a 110cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Tomada Alta 2P+T, 15A, a 210cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Tomada Baixa 2P+T, 20A, a 30cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Tomada Média 2P+T, 20A, a 110cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Tomada Alta 2P+T, 20A, a 210cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Interruptor simples de uma seção, embutido em caixa 4x2
 - Conjunto de 2 interruptores simples, embutido em caixa 4x2
 - Conjunto de 3 interruptores simples, embutido em caixa 4x2
 - Condutores Neutro, Fase e Terra, respectivamente
 - Ponto de luz embutido no teto
 - Ponto de luz na parede a 160cm do piso acabado
 - Quadro geral de luz e força embutido a 1,50 do piso acabado
 - Caixa para medidor
 - Caixa de passagem no piso

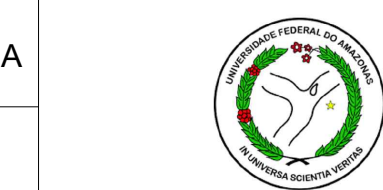
AUTOR DO PROJETO

PROPRIETÁRIO

OBRA:
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR - PROJETO REFORMA

Proprietário:
NEUZA RECULIANO NUNES

AUTOR DO PROJETO:
JOÃO LUIZ ELIAS DE BARROS PLÁCIDO



Matrícula 21852697
Trabalho de Conclusão de Curso

ETAPA/OBRA
PROJETO DE REFORMA

ENDEREÇO:
RUA REI ARTHUR, N° 13 - CONJ. VILA DO REI, PARQUE 10 DE NOVEMBRO
LOTE N° 156, QUADRA "I".

CONTEÚDO
ESQUEMA GERAL, DIAGRAMAS UNIFILARES
DETALHAMENTOS

PRANCHA
ELE-01

DATA: MAI / 2023 ESCALA: INDICADA INDICADA R02

APÊNDICE K — Memorial do projeto de instalações elétricas

Características da Residência				Tomadas e Iluminação (Mínimos)		Tomadas e Iluminação (Proposta)	
Situação	Cômodo	Perímetro (m)	Área (m ²)	Pontos de tomada	Carga de Iluminação (VA)	Pontos de tomada	Carga de Iluminação (VA)
Térreo / QD 01	Sala de Estar	15,46	14,06	4	220	5	400
	Sala de Jantar	15,10	13,20	4	160	4	200
	Quarto 01	15,08	13,62	4	160	4	240
	Quarto 02	13,10	10,68	3	160	4	240
	Banheiro Social 01	8,70	4,05	1	100	2	120
	Suíte	16,70	16,27	4	220	5	240
	Banheiro Suíte	7,98	3,35	1	100	2	100
	Cozinha	11,26	8,98	4	100	8	200
	Circulação 01	12,72	4,68	3	100	3	200
	Poço de Ventilação	9,80	5,98	2	100	2	200
	Passeio Lateral	23,28	25,44	5	340	5	400
	Garagem	39,60	76,80	1	1120	2	1200
Hóspedes / QD 02	Quarto de Hosp.	14,98	13,98	3	160	5	240
	Banheiro de Hosp.	11,06	7,52	1	100	2	200
	Área sem cobert.	33,87	31,03	1	460	1	500
	Circulação 3	10,88	6,12	3	100	3	200
Fundos e 1° Pav / QD 03	Banheiro Social 02	9,88	4,61	1	100	1	120
	Área de Serviço	15,67	15,28	4	220	4	300
	Área de Apoio	25,13	32,82	6	460	6	500
	Depósito 01	12,14	8,79	3	100	3	200
	Escritório	12,18	8,86	3	100	4	200
	Depósito 02	25,25	28,45	6	400	6	400
	Depósito 03	17,68	19,00	4	280	4	300

Conforme o item 9.5.2.1.2 da NBR 5410:2004, fez-se os cálculos das cargas de iluminação mínimas de cada cômodo. E de acordo com o item 9.5.2.2.1 da mesma norma técnica, calculou-se a quantidade mínima de tomadas para cada ambiente.

REREFÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5410:** Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO - PRINCIPAL

Localização: Circulação 01 **Alimentação:** 127/220V Trifásico (3F + N + T)
Alimentado por: MED **Conforme item 8.8.1.5 da Carta de Fornecimento de energia elétrica em baixa tensão da Amazonas Energia (2022)**
Montagem: Embutido em parede de Alvenaria

Circuito	Descrição	Esquema	Tensão (V)	Potência Total (VA)	FP	Potência Total (W)	Corrente Nominal (A)	FCA	FCT	Ib - Corrente de Projeto Corrigida (A)	In - Corrente Nominal do Disjuntor (A)	IDR	Iz - Capacidade de Condução do Condutor (A)	Seção do Condutor adotado (mm²)	Detalhamento dos Condutores adotados	A	B	C
1	Iluminação - S. Estar, S. Jantar	FNT	127	600	1	600	4,72	0,65	1	7,3	10,00	Não	11,38	1,5	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	600		
2	TUGs - S. Estar, S. Jantar	FNT	127	1200	0,8	960	9,45	0,65	1	14,5	16,00	Não	15,60	2,5	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5		1200	
3, 4	Chuveiro Elétrico - Banheiro Suíte	FFT	220	4400	1	4400	20,00	0,8	1	25,0	25,00	Sim	25,60	4	2-#4,0(32A), 1-#4,0	2200		2200
5, 6	Ar-condicionado - Suíte	FFT	220	1740	1	1740	7,91	0,8	1	9,9	10,00	Não	14,00	1,5	2-#1,5(17,5A), 1-#1,5		870	870
7	Iluminação - Circ. 1, Pç Vent, Quarto 1	FNT	127	640	1	640	5,04	0,6	1	8,4	10,00	Não	10,50	1,5	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	640		
8	TUGs - Circ. 1, Pç Vent, Quarto 1	FNT	127	900	0,8	720	7,09	0,6	1	11,8	16,00	Não	19,20	4	1-#4,0(32A), 1-#4,0(32A), 1-#4,0	900		
9	Iluminação - Suite, W.C Suite	FNT	127	340	1	340	2,68	0,6	1	4,5	6,00	Não	10,50	1,5	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5		340	
10	TUGs - Suite, W.C Suite	FNT	127	1800	0,8	1440	14,17	0,6	1	23,6	25,00	Sim	24,60	6	1-#6,0(41A), 1-#6,0(41A), 1-#6,0			1800
11, 12	Ar-condicionado - Quarto 1	FFT	220	1740	1	1740	7,91	0,6	1	13,2	16,00	Não	19,20	4	2-#4,0(32A), 1-#4,0	870	870	
13	Iluminação - W.C Social 01	FNT	127	120	1	120	0,94	0,7	1	1,3	6,00	Não	12,25	1,5	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5		120	
14	TUGs - W.C Social 01	FNT	127	200	0,8	160	1,57	0,7	1	2,2	6,00	Sim	12,25	1,5	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	200		
15, 16	Chuveiro elétrico - W.C Social 01	FFT	220	4400	1	4400	20,00	0,95	1	21,1	25,00	Sim	30,40	4	2-#4,0(32A), 1-#4,0	2200	2200	
17	Iluminação - Quarto 2	FNT	127	240	1	240	1,89	0,7	1	2,7	6,00	Não	12,25	1,5	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5		240	
18	TUGs - Quarto 2	FNT	127	500	0,8	400	3,94	0,7	1	5,6	6,00	Não	12,25	1,5	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5			500
19, 20	Ar-condicionado - Quarto 2	FFT	220	1740	1	1740	7,91	0,7	1	11,3	16,00	Não	16,80	2,5	2-#2,5(24A), 1-#2,5		870	870
21	Iluminação - Cozinha	FNT	127	200	1	200	1,57	0,8	1	2,0	6,00	Não	14,00	1,5	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	200		
22	TUGs - Cozinha	FNT	127	2300	0,8	1840	18,11	0,8	1	22,6	25,00	Sim	25,60	4	1-#4,0(32A), 1-#4,0(32A), 1-#4,0			2300
23	Iluminação - Passeio L., Garagem	FNT	127	1900	1	1900	14,96	0,65	1	23,0	25,00	Não	26,65	6	1-#6,0(41A), 1-#6,0(41A), 1-#6,0		1900	
24	TUGs - Passeio L., Garagem	FNT	127	800	0,8	640	6,30	0,65	1	9,7	10,00	Sim	15,60	2,5	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	800		
25, 26, 27	QD 02	FFFT	220	-	-	-	-	1	1	43,6	50,00	Não	68,00	16	3-#16(68A), 1-#16	6340	6470	6430
Totais															14950	15080	14970	

Corrente de projeto corrigida conforme apresentado no Quadro QD-02

Tipo de Carga	Potência Instalada (VA)	Fator de Demanda	Potência Demandada (VA)	Totais do Painel	
Iluminação + TUGs	27500	0,45	12375	Potência Instalada	45000 VA
TUEs	17500	0,45	7875	Potência Demandada	20250 VA
Outros				Corrente Total	204,55 A
				Corrente Total Demandada	92,05 A

Interruptores Diferenciais (IDR)		
Chuveiros Elétricos	25 A	2 Polos 40A / 30mA
Demais áreas molhadas	25 A	2 Polos 40A / 30mA
	6 A	
	25 A	
	10 A	

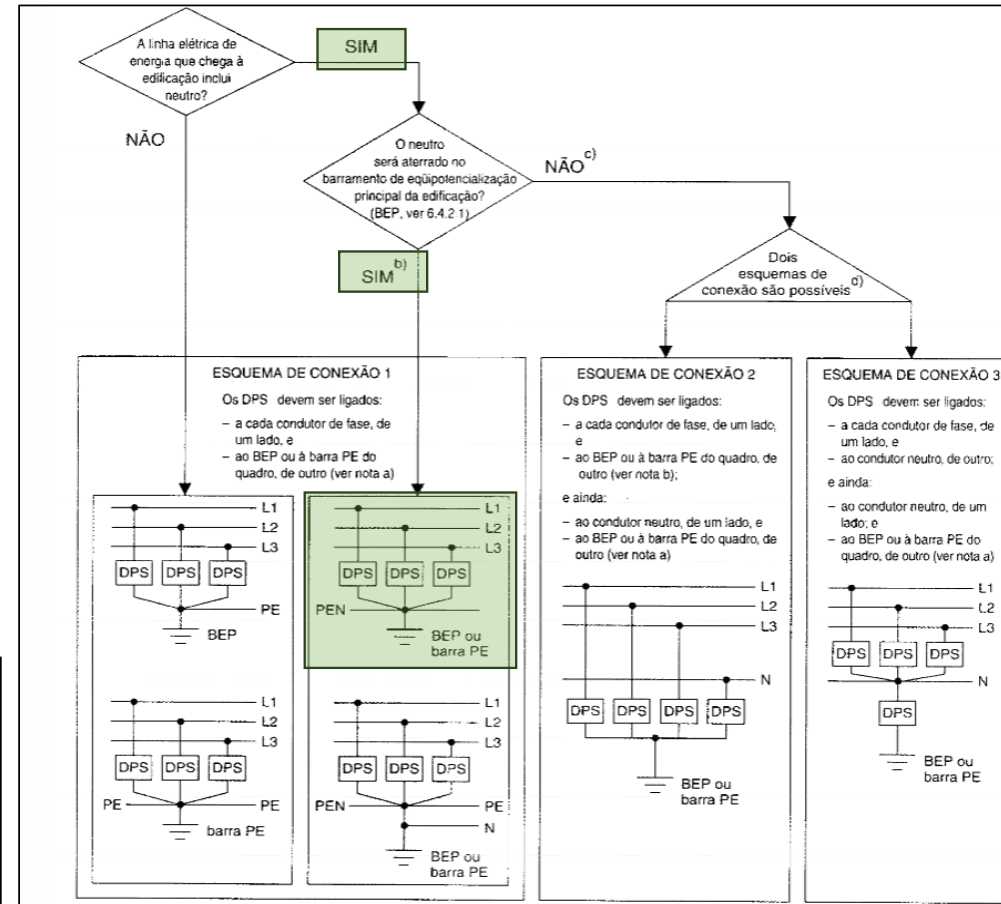
Legenda
 FP: Fator de Potência
 FCA: Fator de Correção por Agrupamento
 FCT: Fator de Correção por Temperatura
 Ib: Corrente de Projeto Corrigida (A)
 In: Corrente Nominal do Disjuntor (A)
 Iz: Capacidade de Condução de Corrente do Condutor (A)
 (Ib < In < Iz)

REREFÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5410:** Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004a.
 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 60898:** Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD). Rio de Janeiro: ABNT, 2004b.

Tensão entre Fase e Terra no sistema elétrico da residência	220	V
Corrente máxima de descarga (Áreas Urbanas)	8 à 20	kA
Corrente de descarga adotada	20	kA
Classe do DPS (Quadro Principal)	I	-
Classe do DPS (Outros Quadros)	II	-
Esquema de aterramento	TN-C	-
Uc mínimo do DPS	242	V
Uc adotado	275	V

Visto que o esquema de aterramento adotado é TN-C, não será conectado Dispositivo de Proteção contra Surto no Neutro. Dessa forma, haverá 3 DPS 275kV de 20kA para cada Quadro, um DPS conectado a cada Fase, conforme esquema apresentado na NBR 5410:2004.



d) corrente nominal de descarga (I_n) e corrente de impulso (I_{imp}) — Na seleção da corrente nominal de descarga e/ou da corrente de impulso do DPS, distinguem-se três situações:

- quando o DPS for destinado à proteção contra sobretensões de origem atmosférica transmitidas pela linha externa de alimentação e contra sobretensões de manobra, sua corrente nominal de descarga I_n não deve ser inferior a 5 kA (8/20 μ s) para cada modo de proteção. Todavia, I_n não deve ser inferior a 20 kA (8/20 μ s) em redes trifásicas, ou a 10 kA (8/20 μ s) em redes monofásicas, quando o DPS for usado entre neutro e PE, no esquema de conexão 3 indicado na figura 13;

Tabela 49 — Valor mínimo de Uc exigível do DPS, em função do esquema de aterramento

DPS conectado entre	Esquema de aterramento								
	Fase	Neutro	PE	PEN	TT	TN-C	TN-S	IT com neutro distribuído	IT sem neutro distribuído
X	X				1,1 U ₀		1,1 U ₀	1,1 U ₀	
X		X			1,1 U ₀		1,1 U ₀	$\sqrt{3} U_0$	U
X			X			1,1 U ₀			
	X	X			U ₀		U ₀	U ₀	

NOTAS

- 1 Ausência de indicação significa que a conexão considerada não se aplica ao esquema de aterramento.
- 2 U₀ é a tensão fase-neutro.
- 3 U é a tensão entre fases.
- 4 Os valores adequados de U_C podem ser significativamente superiores aos valores mínimos da tabela.

Recortes retirados da norma técnica NBR 5410:2004

Tabela 52 — Seções mínimas de condutores de aterramento enterrados no solo

	Protegido contra danos mecânicos	Não protegido contra danos mecânicos
Protegido contra corrosão	Cobre: 2,5 mm ² Aço: 10 mm ²	Cobre: 16 mm ² Aço: 16 mm ²
Não protegido contra corrosão	Cobre: 50 mm ² (solos ácidos ou alcalinos) Aço: 80 mm ²	

REREFÊNCIAS

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

APÊNDICE L — Memorial descritivo de serviços

Memorial descritivo dos serviços a serem realizados

OBRA: REFORMA DE RESIDÊNCIA
PROP: NEUZA RECLUSIANO NUNES
ÁREA: 373,28 m²

1. OBJETIVO

- Busca-se definir, por meio desse memorial, as etapas e serviços a serem executados em obra de reforma, assim como definir materiais empregados nesses serviços. A obra em questão trata-se de reforma de residência unifamiliar, a qual será constituída por modificação de quartos, salas de estar e de jantar, cozinha e escritório, bem como alteração de esquadrias.

2. ESPECIFICAÇÕES

- Para garantir execução adequada dos serviços propostos, esses devem ser norteados pelos projetos e memoriais em rigorosa observância. Não será permitida a alteração no projeto ou durante etapa executiva sem consentimento escrito e assinado pelo Responsável Técnico.

3. LOCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA OBRA

- A obra será locada sem execução de tapume, visto que os muros de divisa atuarão como um. Devem ser conferidos os esquadros e medidas, paredes devem ser locadas pelos seus eixos, entre outros procedimentos.

4. SERVIÇOS PRELIMINARES

- Aterro com terra argilo-arenosa, por meio de carregamento manual e compactação mecânica para nivelamento de terreno nas áreas indicadas em projeto. Demolição de paredes, remoção de revestimentos cerâmicos, forro, esquadrias, tubulações, fios, tomadas, luminárias, entre outros para adequação dos elementos executados ao projeto.

5. PAREDES E REVESTIMENTOS

- Serão executadas em tijolos cerâmicos furados sem finalidade estrutural conforme apresentado em projeto arquitetônico, os quais receberão chapisco, emboço e reboco para recebimento de pintura ou revestimento cerâmico no caso de banheiros.

6. IMPERMEABILIZAÇÃO E PROTEÇÕES

- Impermeabilização de piso e parede com argamassa de cimento e areia com aditivo impermeabilizante em novos banheiros e áreas molhadas. Assim como tratamento de ralos ou ponto emergente com argamassa polimérica.

7. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

- Serão executadas tubulações de rede de esgoto, distribuição de águas frias e de drenagem de águas pluviais, assim como respectivos aparelhos necessários para funcionamento dos sistemas, com base nos projetos complementares desenvolvidos e conforme especificações das normas técnicas da ABNT.

8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- As instalações elétricas devem ser instaladas por profissionais qualificados, mantendo

a devida limpeza dos instrumentos e insumos utilizados para execução do serviço. Os fios não poderão sofrer torções nem curvaturas com raio menor que vinte vezes o seu diâmetro externo. Para garantir a devida execução do serviço, após finalização, deve haver teste de isolamento em todos os circuitos conforme orientado em norma técnica.

Além disso, todas as instalações devem ser realizadas de acordo com projeto e normas técnicas da ABNT e da concessionária.

9. REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES

- Todas as paredes internas e externas receberão pintura e tratamento adequado para o serviço, com exceção das paredes de cozinha e banheiros, os quais receberão assentamento de cerâmica 45x45 cm até altura de instalação do forro (três metros acima do piso acabado). Toda área de piso interno será revestido em cerâmica 45x45 cm. Para isso, o piso receberá lastro de concreto desempenado com aditivo impermeabilizante com espessura de 3 cm. Deverá ser feita regularização da base para aplicação de revestimento cerâmico e executado rodapé com 7cm, com material utilizado no piso, em todo o perímetro das áreas internas.

10. ESQUADRIAS DE MADEIRA E VIDRO

- Serão instaladas portas de madeira escolhidas pelos proprietários, respeitando as dimensões apresentadas em projeto. Deve ser prezada a qualidade do material das portas, as quais não devem apresentar falhas. As janelas serão executadas em vidro com apoio em material de alumínio. O vidro deve ser liso, desempenado, sem bolhas, manchas ou outros defeitos e com espessura mínima de 3 mm. Em banheiros e demais ambientes que solicitem instalação de basculantes, deve ser feita instalação de peças tipo Maxim-ar, conforme apresentado em projeto.

11. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

- Deve ser realizada a limpeza de piso, paredes, louças, bancadas e demais áreas da residência onde exista entulho, resíduos finos da construção, entre outras partículas indesejadas.

APÊNDICE M — Lista de serviços

APÊNDICE N — Orçamento analítico

DESCRICAO DA CLASSE	DESCRICAO DA COMPOSICAO	UNIDADE	CUSTO	QUANTIDADE	CUSTO TOTAL	
SERVICOS PRELIMINARES	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	50,53	13,62	R\$ 688,22	
	DEMOLIÇÃO DE RODAPÉ CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M	2,39	158,69	R\$ 379,27	
	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	20,91	354,35	R\$ 7.409,46	
	REMOÇÃO DE FORROS DE DRYWALL, PVC E FIBROMINERAL, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	1,7	184,92	R\$ 314,36	
	REMOÇÃO DE JANELAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M2	30,93	18,4	R\$ 569,11	
	REMOÇÃO DE INTERRUPTORES/TOMADAS ELÉTRICAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	UN	0,63	84	R\$ 52,92	
	REMOÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M	0,63	1200	R\$ 756,00	
	REMOÇÃO DE LOUÇAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	UN	10,75	1	R\$ 10,75	
	REMOÇÃO DE LUMINÁRIAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	UN	1,22	56	R\$ 68,32	
PAREDES E REVESTIMENTOS	ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILÓ-ARENOSO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_05/2016	M3	48,17	3	R\$ 144,51	
	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 11,5X19X19 CM (ESPESSURA 11,5 CM) E ARGAMASSA	M2	79,37	73,09	R\$ 5.801,15	
	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO	M2	4,68	476,07	R\$ 2.228,01	
	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PE	M2	8,59	8,4	R\$ 72,16	
	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM F	M2	27,95	114,69	R\$ 3.205,59	
	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADO MANUALMENTE EM FAC	M2	26,73	70,84	R\$ 1.893,55	
	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADO MANUALMENTE EM FAC	M2	23,34	290,54	R\$ 6.781,20	
ESQUADRIAS	REBOCO, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:4, PREPARO MANUAL, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AM	M2	7,71	476,07	R\$ 3.670,50	
	REBOCO, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:4, PREPARO MANUAL, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AM	M2	8,83	8,4	R\$ 74,17	
	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 60X210CM, EXCLUSIVE FECHA	UN	447,11	2	R\$ 894,22	
	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 70X210CM, EXCLUSIVE FECHA	UN	448,96	7	R\$ 3.142,72	
	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 80X210CM, EXCLUSIVE FECHA	UN	463,58	5	R\$ 2.317,90	
IMPERMEABILIZACOES E PROTECOES DIVERSAS	JANELA FIXA DE ALUMÍNIO PARA VIDRO, COM VIDRO, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ACABAMENTO, ALIZAR E CONTRAMARCO	M2	814	37,45	R\$ 30.484,30	
	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE PARA VIDROS, COM BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. EXCLUSIVE VIDROS, AC	M2	668,32	5	R\$ 3.341,60	
	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	M2	48,04	354,35	R\$ 17.022,97	
INSTALACOES HIDROSANITARIAS	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/201	M2	43,61	114,69	R\$ 5.001,63	
	TRATAMENTO DE RALO OU PONTO EMERGENTE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA REFORÇADO COM VÉU DE P	UN	6,71	9	R\$ 60,39	
INSTALACOES HIDROSANITARIAS	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 15MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	16,82	5	R\$ 84,10	
	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	16,82	45	R\$ 756,90	
	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	19,92	7	R\$ 139,44	
	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	28,41	2	R\$ 56,82	
	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	M	38,91	18	R\$ 700,38	
	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGO	M	17,95	3	R\$ 53,85	
	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGO	M	26,71	6	R\$ 160,26	
	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGO	M	40,52	3	R\$ 121,56	
	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGO	M	51,75	30	R\$ 1.552,50	
	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENT	M	11,71	6	R\$ 70,26	
	TUBO PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENT	M	11,71	5	R\$ 58,55	
	TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	486,89	1	R\$ 486,89	
	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	325,74	1	R\$ 325,74	
	BANCADA MÁRMORE BRANCO, 50 X 60 CM, INCLUSO CUBA DE EMBUTIR OVAL EM LOUÇA BRANCA 35 X 50 CM, VÁLVULA, SIFÃO TIPO	UN	1054,17	3	R\$ 3.162,51	
	INSTALACOES ELETRICAS	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E	M	11,56	300	R\$ 3.468,00
		ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INST	M	14,94	45	R\$ 672,30
		CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	3,83	585	R\$ 2.240,55
CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		M	5,16	205	R\$ 1.057,80	
CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		M	7,22	190	R\$ 1.371,80	
CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		M	9,72	165	R\$ 1.603,80	
CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.		M	15,24	15	R\$ 228,60	
CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO		M	23,22	125	R\$ 2.902,50	
CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTR		M	25,58	55	R\$ 1.406,90	
CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	14,16	57	R\$ 807,12	
CAIXA RETANGULAR 4" X 2" ALTA (2,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	30,11	10	R\$ 301,10	
CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	16,03	42	R\$ 673,26	
CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	10,76	32	R\$ 344,32	
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 30 D		UN	783,73	3	R\$ 2.351,19	
INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	16,81	7	R\$ 117,67	
INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECI		UN	36,35	5	R\$ 181,75	
INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	30,54	8	R\$ 244,32	
INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULOS), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	44,26	2	R\$ 88,52	
TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	38,47	10	R\$ 384,70	
TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	28,75	21	R\$ 603,75	
TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	24,97	18	R\$ 449,46	
TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015		UN	47,42	13	R\$ 616,46	
LÂMPADA COMPACTA DE LED 6 W, BASE E27 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020		UN	16,75	12	R\$ 201,00	
LÂMPADA COMPACTA DE LED 10 W, BASE E27 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UN	17,93	44	R\$ 788,92		
LUMINÁRIA ARANDELA TIPO TARTARUGA, COM GRADE, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - F	UN	87,56	22	R\$ 1.926,32		
REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFICIES	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	M2	38,82	184,92	R\$ 7.178,59	
	ACABAMENTOS PARA FORRO (MOLDURA DE GESSO). AF_05/2017	M	2,64	158,69	R\$ 418,94	
	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	2,43	476,07	R\$ 1.156,85	
PISOS	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, DUAS DEMÃOS. AF_05/2017	M2	22,45	476,07	R\$ 10.687,77	
	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	10,95	476,07	R\$ 5.212,97	
	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES	M2	63		R\$ -	
SERVICOS DIVERSOS	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES	M2	55,23	250	R\$ 13.807,50	
	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45CM. AF_06/2014	M	9,07		R\$ -	
	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO COM VASSOURA A SECO. AF_04/2019	M2	0,48	300	R\$ 144,00	
	LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO UTILIZANDO DETERGENTE NEUTRO E ESCOVAÇÃO MANUAL. AF_04/2019	M2	4,87	300	R\$ 1.461,00	
	LIMPEZA DE REVESTIMENTO CERÂMICO EM PAREDE COM PANO ÚMIDO AF_04/2019	M2	0,77	300	R\$ 231,00	
	LIMPEZA DE PIA INOX COM BANCADA DE PEDRA, INCLUSIVE METAIS CORRESPONDENTES. AF_04/2019	UN	7,35	4	R\$ 29,40	
	LIMPEZA DE TANQUE OU LAVATÓRIO DE LOUÇA ISOLADO, INCLUSIVE METAIS CORRESPONDENTES. AF_04/2019	UN	7,84	4	R\$ 31,36	
	LIMPEZA DE LAVATÓRIO DE LOUÇA COM BANCADA DE PEDRA, INCLUSIVE METAIS CORRESPONDENTES. AF_04/2019	UN	4,46	4	R\$ 17,84	
	LIMPEZA DE BACIA SANITÁRIA, BIDÊ OU MICTÓRIO EM LOUÇA, INCLUSIVE METAIS CORRESPONDENTES. AF_04/2019	UN	4,46	4	R\$ 17,84	
	LIMPEZA DE JANELA DE VIDRO COM CAIXILHO EM AÇO/ALUMÍNIO/PVC. AF_04/2019	M2	2,55	300	R\$ 765,00	
LIMPEZA DE PORTA DE MADEIRA. AF_04/2019	M2	0,91	300	R\$ 273,00		
				CUSTO TOTAL	R\$ 170.579,92	