



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**PROJETOS ARQUITETÔNICO E COMPLEMENTARES DE UMA
EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL DE TRÊS PAVIMENTOS LOCALIZADO
NO MUNICÍPIO DE INGAZEIRA-PE.**

PEDRO VICTOR DE OLIVEIRA NASCIMENTO

POMBAL – PB

2023

PEDRO VICTOR DE OLIVEIRA NASCIMENTO

PROJETOS ARQUITETÔNICO E COMPLEMENTARES DE UMA
EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL DE TRÊS PAVIMENTOS LOCALIZADO
NO MUNICÍPIO DE INGAZEIRA-PE.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Elisângela Pereira da Silva.

POMBAL – PB

2023

N244p Nascimento, Pedro Victor de Oliveira.

Projetos arquitetônico e complementares de uma edificação residencial de três pavimentos localizado no município de Ingazeira - PE / Pedro Victor de Oliveira Nascimento. – Pombal, 2023.

66 f. il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Profa. Dra. Elisângela Pereira da Silva”.

Referências.

1. Residência unifamiliar. 2. Projeto arquitetônico. 3. Projeto hidrossanitário. 4. Projeto elétrico. I. Silva, Elisângela Pereira da. II. Título.

CDU 728.3 (043)

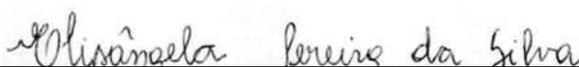
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

PEDRO VICTOR DE OLIVEIRA NASCIMENTO
**PROJETOS ARQUITETÔNICO E COMPLEMENTARES DE UMA EDIFICAÇÃO
RESIDENCIAL DE TRÊS PAVIMENTOS LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE
INGAZEIRA-PE.**

Trabalho de Conclusão de Curso do discente (PEDRO VICTOR DE OLIVEIRA NASCIMENTO) **APROVADO** em 04 de maio de 2023 ano pela comissão examinadora composta pelos membros abaixo relacionados como requisito para obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL pela Universidade Federal de Campina Grande

Registre-se e publique-se.



Prof. Dr^a. Elisângela Pereira da Silva.
(Orientadora – UFCG)

Documento assinado digitalmente



RODRIGO MENDES PATRÍCIO CHAGAS

Data: 29/05/2023 20:43:11-0300

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

Prof. Me. Rodrigo Mendes Patrício Chagas.
(Membro Interno – Universidade Federal de Campina Grande)



Eng. Civil Libni Angelim Feijó
(Membro Externo)

*Dedico este relatório a Deus que me deu a
Inteligência e força para correr atrás dos meus objetivos,
aos meus pais, familiares, amigos e aos
professores que acreditaram em mim e me
Incentivaram durante esse tempo.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar a coragem necessária para sobrepor os obstáculos da vida, sejam eles acadêmicos ou não.

Aos meus pais, pelo dom da vida e pelos seus incentivos que nunca me deixaram desanimar com os desafios.

A minha orientadora Elisângela Pereira da Silva, pelo aceite para orientação deste trabalho e dos conhecimentos passados durante as disciplinas no decorrer do curso.

Aos meus mestres que gentilmente também transmitiram com maestria conhecimentos diversos acerca da Engenharia Civil, os quais me serão muito úteis no exercício da profissão.

Ao professor Rodrigo Mendes Patrício Chagas pelos ensinamentos ao longo do curso e pela participação como membro interno da banca examinadora.

Ao engenheiro civil Libni Angelim por sua participação na banca examinadora e suas contribuições na minha formação técnica e profissional.

A todos os técnicos que além de contribuições particulares também fazem com que a universidade se mantenha funcional.

Aos meus amigos e colegas de profissão, que me ajudaram bastante durante a jornada do aprendizado com as disciplinas nas quais requisitaram de bastante demanda.

“A arte de “engenhari” consiste em transformar números, cálculos, formulas e desenhos em realidade.” Júlio Ap.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil desempenha um papel extremamente importante na economia brasileira, sendo um dos principais impulsionadores do crescimento econômico, gerando empregos e renda significativos. No entanto, a construção civil enfrenta desafios em seus processos construtivos, especialmente devido à falta de compatibilização de projetos (NUNES, 2016). Neste sentido, o investimento em inovações tecnológicas, pesquisas e programas de qualidade tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, buscando reduzir os custos por obra e aumentar a produtividade.

Os projetos, demonstram o escopo de uma preparação da obra, visando a representação das ideias em papéis. Devem ser feitos buscando as normas técnicas, para que sejam aprovados juntos aos órgãos legais e a execução possa ser facilitada. São classificados em quatro principais pilares: arquitetônico, elétrico, hidrossanitário e estrutural. O arquitetônico tem por objetivo, explanar a proposta de como a edificação irá ficar, enquanto os complementares, como o próprio nome sugere, são a base para que o arquitetônico deixe de ser apenas a idealização, para um ambiente 100% seguro e funcional.

A infraestrutura básica de uma edificação é fundamental para garantir o conforto e a segurança dos seus ocupantes. Entre os sistemas que compõem essa infraestrutura, destacam-se os projetos hidrossanitários e elétricos, responsáveis por prover água potável, coletar e tratar esgoto, bem como fornecer energia elétrica para o funcionamento dos equipamentos e sistemas instalados na edificação, respectivamente. A elaboração desses projetos requer conhecimentos técnicos específicos e um planejamento cuidadoso, visando garantir a eficiência e a qualidade das instalações.

O projeto hidrossanitário, por sua vez, tem por objetivo destinar as posições que as tubulações devem ser executadas, subdividindo-se em água fria, águas pluviais e as tubulações de esgoto. Faz-se a necessidade de calcular por trechos, as pressões e vazões, para que então, seja capaz de estabelecer o funcionamento correto dos equipamentos, como por exemplo: o chuveiro, que requer uma pressão mínima para garantir seu bom funcionamento. O projeto elétrico visa além da condutores, eletrodutos, posição de tomadas, interruptores, também determina o

cálculo luminotécnico dos ambientes, os quais estabelecem os lúmens necessários para cada ambiente, bem como a potência necessária dos sistemas de climatização em Btus.

Os projetos devem seguir uma ordem de elaboração para que as etapas não comprometam os projetos em si. Com isto, é fundamental que os projetos sejam desenvolvidos de forma integrada e coerente, de maneira a atender às necessidades do cliente, às normas técnicas e às legislações vigentes.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo a elaboração de projetos arquitetônico e complementares (elétrico e hidrossanitário) de uma residência unifamiliar de três pavimentos, localizada na cidade de Ingazeira, Pernambuco.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os projetos são importantes para todo tipo de obra, uma vez que, ao invés de pensar em soluções improvisadas capazes de incidir em elevados números de erros durante a execução, são elaborados com níveis exequíveis de detalhamento e precisão, evitando tais problemas.

Assim, neste capítulo, será apresentado a base teórica de tais projetos, sendo estes divididos em tópicos com suas respectivas temáticas.

1. Projeto arquitetônico

Segundo o mapa da obra (2019), “projetos arquitetônicos” podem ser definidos como a materialização das ideias de um espaço, saindo de seu processo de esboço, para sua representação técnica com suas devidas finalidades. Atualmente, é comum utilizar maquetes digitais para representação tridimensional, afim de facilitar a visualização da obra para o cliente e um melhor entendimento de sua execução para os profissionais responsáveis.

Não obstante, é exigido pela prefeitura da maioria das cidades, a aprovação do projeto através de um documento chamado alvará de obra, o qual é liberado no início da construção por meio de um requerimento, chamado de licença de construção.

Em outras palavras, o projeto arquitetônico é um documento essencial para realização de uma obra, visto que, para que possa ser autorizada, é necessário submeter as normas da legislação vigente, sendo sujeitas às sanções legais (SHIOTA, 2021).

O projeto arquitetônico é realizado em etapas. O primeiro passo é o esboço, que tem por objetivo de anotar as principais informações do cliente que remetem aos seus desejos, esta fase também é conhecida como briefing (no português, resumo). O segundo passo é o levantamento dos dados do ambiente, a parte física e também o posicionamento geográfico para melhor desenvolver as propostas.

O projeto arquitetônico é de grande importância, visando que, para sua elaboração é analisado fatores geográficos, como posição do terreno com relação ao norte, questões climáticas e etc.

Essa análise garante com que a edificação a ser projetada tenha um melhor aproveitamento das condições naturais, ou seja, um projeto bem elaborado garante uma melhor iluminação natural, que por consequência reduz a utilização de iluminação artificial, do mesmo modo a ventilação, onde janelas em posições estratégicas garantem uma melhor ventilação reduzindo a necessidade de aparelhos de climatização.

2. Projeto elétrico

De acordo com Carvalho Júnior (2018, p. 22), pode-se definir projetos de instalações elétricas como sendo:

O projeto de instalações elétricas prediais é uma representação gráfica e escrita do que se pretende instalar na edificação, com todos os seus detalhes e a localização dos pontos de utilização (luz, tomadas, interruptores, comandos, passagem e trajeto dos condutores, dispositivos de manobras etc.).

No que diz respeito à segurança, um projeto realizado da forma correta, que leva em consideração os padrões normativos, está livre de perigo, danos e riscos eventuais. Assim, pode-se evitar aquecimentos elevado aos sistemas, bem como descargas elétricas indesejáveis aos usuários, garantindo a proteção necessária para ocasiões adversas e assegurando a vida de todos os usuários presentes.

Quanto aos gastos, o projeto elétrico pode ser pensado de forma eficiente e econômica, garantindo além do desempenho da instalação, a redução no custo da obra, afim de evitar gastos excessivos seja em relação ao desperdício de materiais ou problemas e falhas de utilização de tal modo que, quando mal dimensionado, pode acarretar graves consequências, entre elas: ser gerado um aumento no consumo elétrico devido ao aquecimento do circuito e dispersão de energia; gastos com reparos e manutenção; entre outros prejuízos.

Por fim, no que concerne a adequação para cada caso, o projeto elétrico precisa ser funcional, ou seja, cada edificação é única e deve corresponder as necessidades de cada morador, resultando em uma maior praticidade e comodidade.

3. Projeto hidrossanitário

O projeto hidrossanitário é aquele que por meio de representação gráfica determina as tubulações e pontos nas quais funcionam a parte de manantes de uma edificação. Para este feito, utiliza-se como base, os traçados de um projeto arquitetônico para a sua elaboração. É subdividido em três grupos principais: água fria, água quente e esgoto.

Para uma melhor visualização dos elementos se faz necessário separá-los para uma melhor compreensão visual, porém quando se trata de uma edificação de um porte menor, cuja compreensão seja satisfatória, é comum que a prancha final contenha os elementos conjuntos.

Um projeto bem definido possui várias características positivas para a rede de tubulações, dentre elas, pode-se destacar: garantia de pressão correta para o bom funcionamento dos acessórios e também uma comodidade visando as distâncias entre pontos hidráulicos.

Em contrapartida, em relação ao que diz respeito a sua má elaboração, pode-se ocasionar nos mais diversos problemas de utilização, destacam-se os principais como sendo: chuveiros e demais acessórios com vazão insatisfatória, rede de esgoto, apresentando retorno dos efluentes para os ralos, dentre inúmeros outros problemas.

3.1. Água fria

De acordo com Carvalho Júnior (2013, p. 22), conceitua-se água fria como sendo:

Uma instalação predial de água fria (temperatura ambiente) constitui-se no conjunto de tubulações, equipamentos, reservatórios e dispositivos, destinados ao abastecimento dos aparelhos e pontos de utilização de água da edificação, em quantidade suficiente, mantendo a qualidade da água fornecida pelo sistema de abastecimento.

Essa rede de água fria vai desde o abastecimento, advindo da concessionária, até a distribuição pelos ambientes, denominadas como áreas molhadas.

O tipo de tubo mais utilizado no Brasil para este sistema é o tubo soldável de PVC (policloreto de vinila), que pode ser encontrado comercialmente com diâmetros nominais de 20mm até 85mm.

3.2. Esgoto

A rede de esgoto é aquela na qual utiliza os tubos para a rápida evacuação dos resíduos líquidos provenientes da utilização nos ambientes de área molhada. Em sua maioria, estão localizados no solo, podendo ser destinada para rede pública de coleta de esgoto, caso a região possua, ou então algum sistema próprio para o seu tratamento e dispersão como, por exemplo, a fossa séptica.

É necessário determinar o tipo de sistema de esgotamento que será utilizado. Existem dois tipos principais: o sistema unitário e o sistema separador absoluto. No primeiro, as águas pluviais e o esgoto são coletados pela mesma rede e encaminhados para a estação de tratamento. Para as águas pluviais são direcionadas para outra rede, evitando o sobrecarregamento do sistema de esgoto.

É importante que o projeto contenha também alguns detalhes como: a inclinação das tubulações, o diâmetro das canalizações e a distância entre a residência e o ponto de lançamento. É importante garantir a estanqueidade do sistema, evitando vazamentos e contaminação do solo.

O projeto deve prever medidas para garantir a segurança e a qualidade do sistema, a adequação da declividade das tubulações e a utilização de materiais resistentes à corrosão. Além disso, é importante considerar a possibilidade de ampliação do sistema no futuro, garantindo sua funcionalidade por longos anos.

Referências bibliográficas

CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Instalações elétricas e o projeto de arquitetura**. 8. ed. São Paulo: Blucher, 2018. 288 p.

CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura**. 7. ed. São Paulo: Blucher, 2013. 342 p.

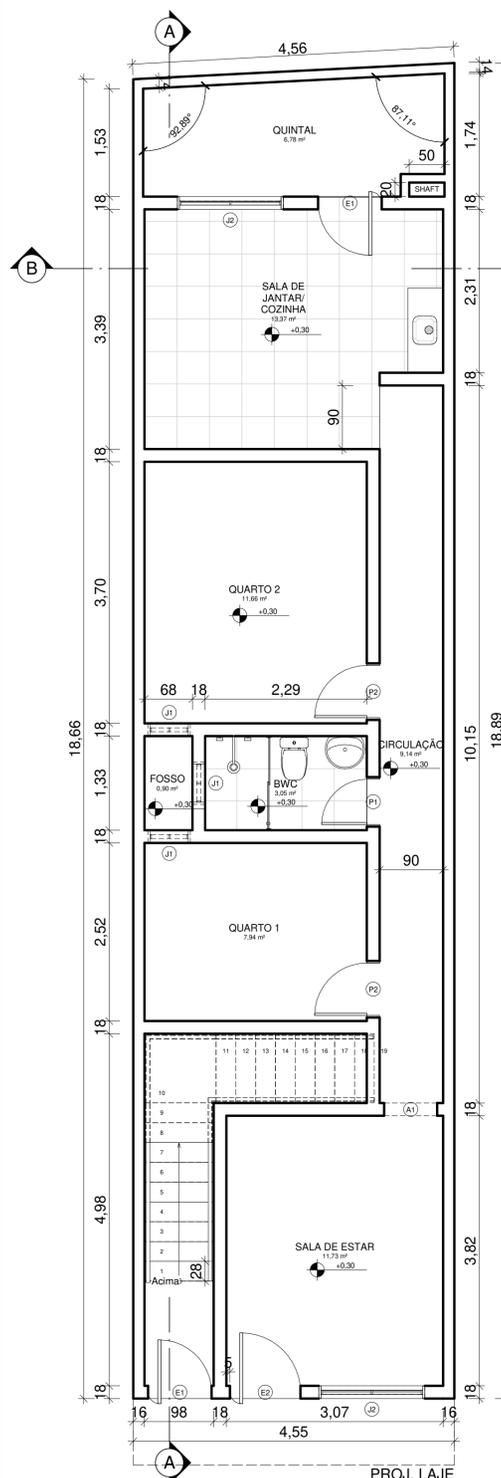
Mapa da obra, 2019. Projeto arquitetônico: como funciona e para quê serve. Disponível em <<https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/projeto-arquitetonico/>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

NUNES, L. E. C. Compatibilização utilizando a plataforma BIM: um estudo de caso. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Tecnologia em Construção de Edifício) - Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

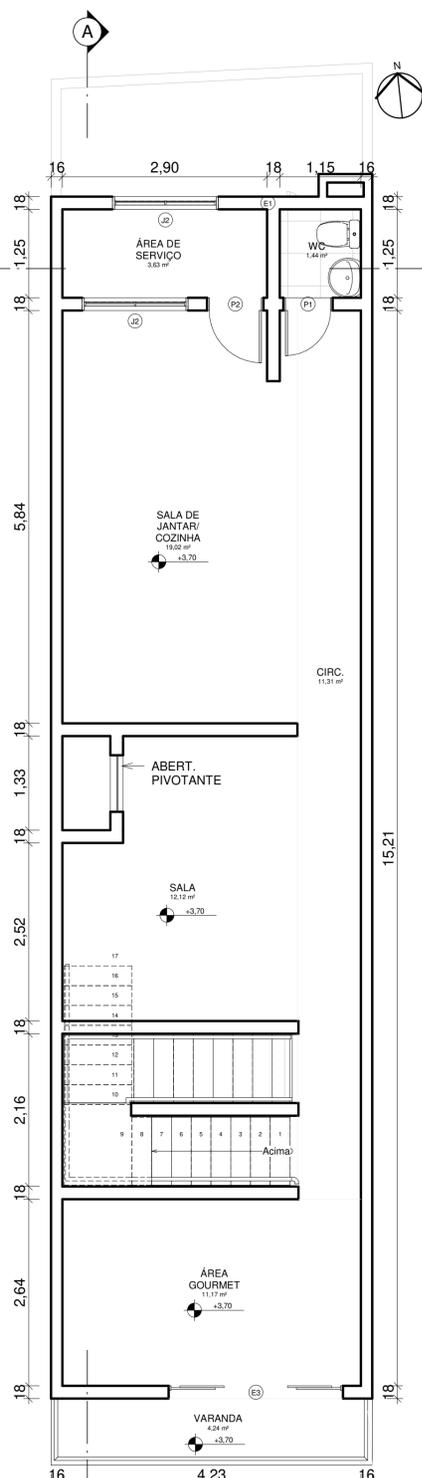
SEBRAE / SINDUSCON – PR (Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Micro Empresas do Paraná). **Diretrizes Gerais para Compatibilização de Projetos**, Curitiba, 1995, 120p.

SHIOTA, Gustavo. **Como aprovar o projeto de uma casa junto à prefeitura?** 2021. Disponível em: www.shiota.arq.br/blog/como-aprovar-o-projeto-de-uma-casa-junto-a-prefeitura/. Acesso em: 15 mar. 2023.

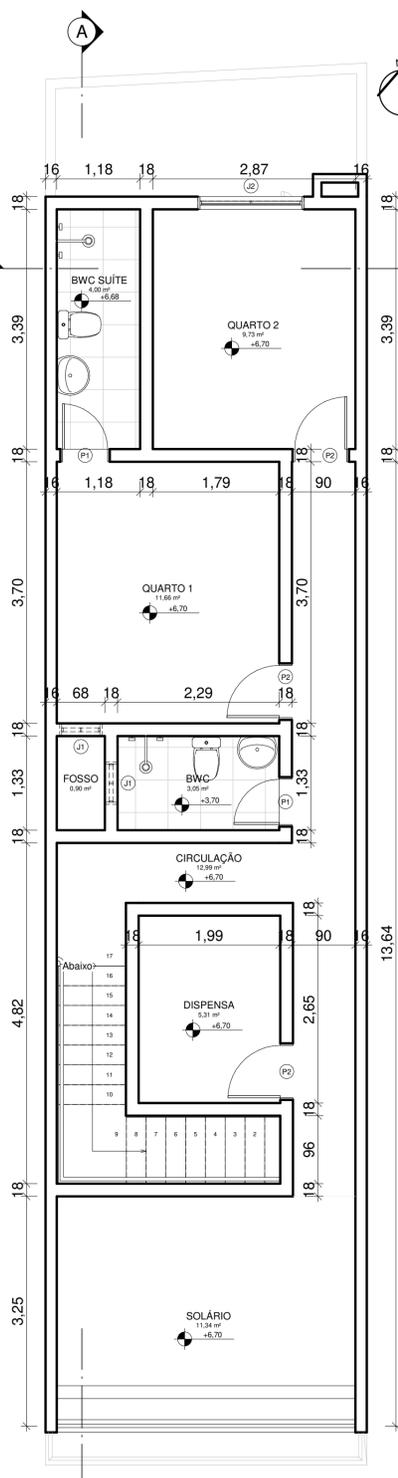
ANEXOS



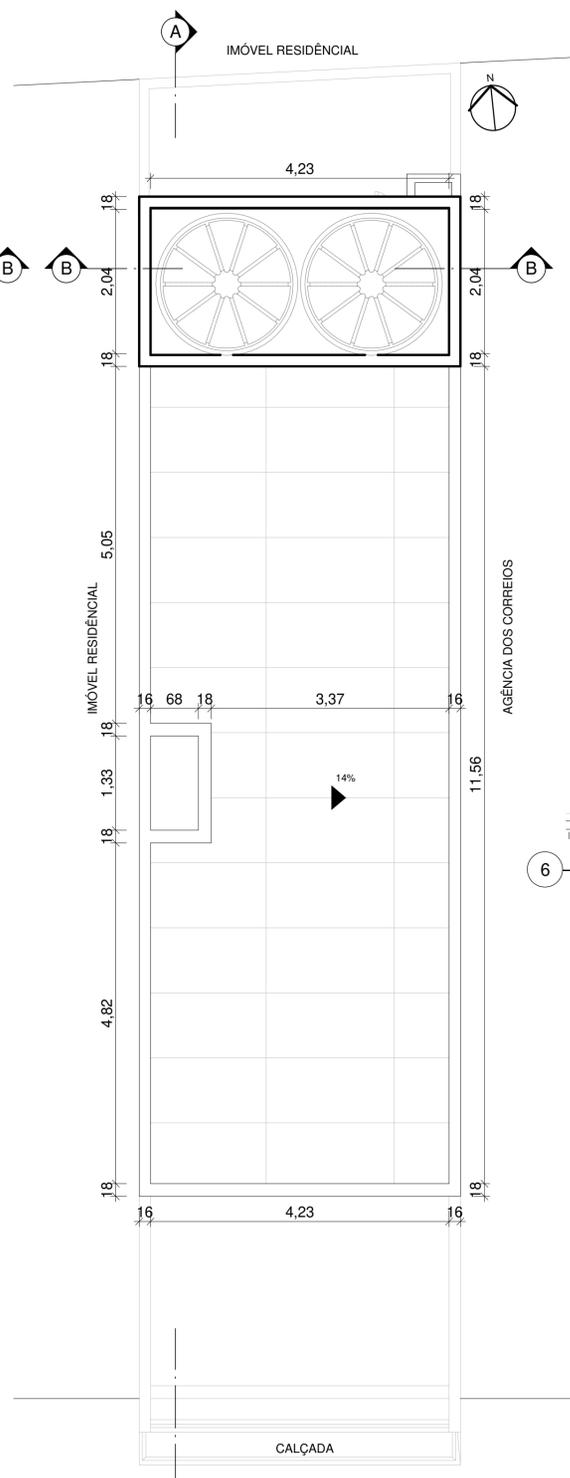
1 PLANTA BAIXA TÉRREO
ESCALA 1:50



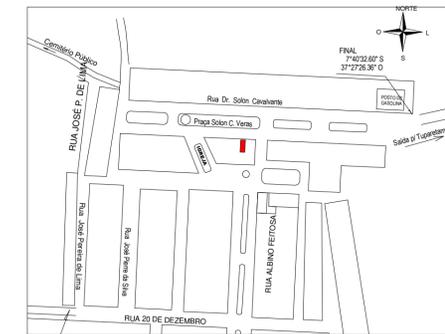
2 PLANTA BAIXA PAV. 2
ESCALA 1:50



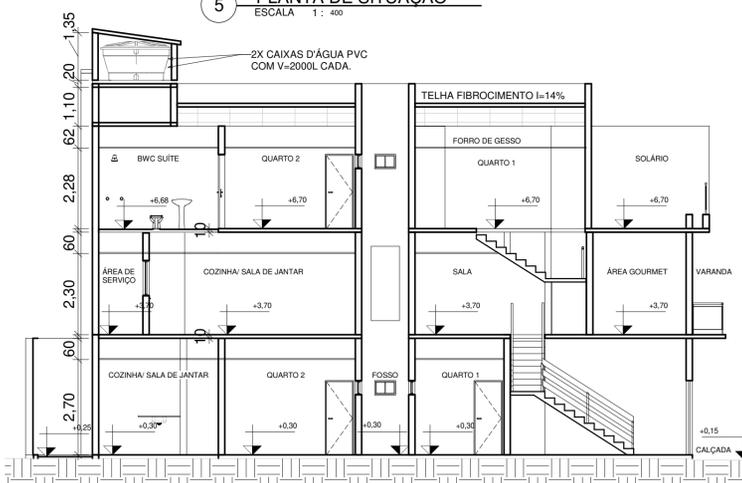
3 PLANTA BAIXA PAV. 3
ESCALA 1:50



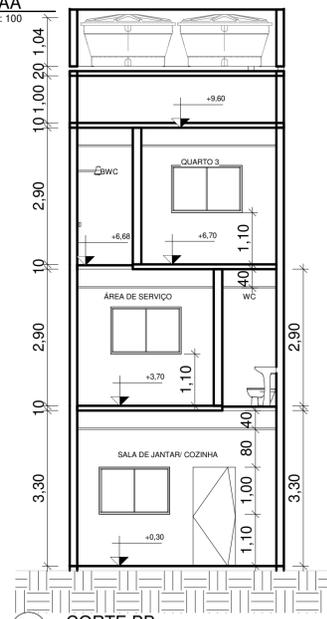
4 PLANTA DE LOCAÇÃO E COBERTURA
ESCALA 1:50



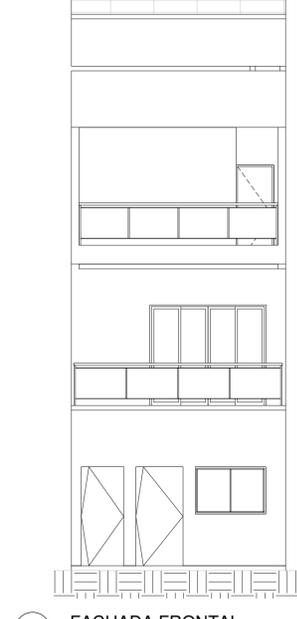
5 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:400



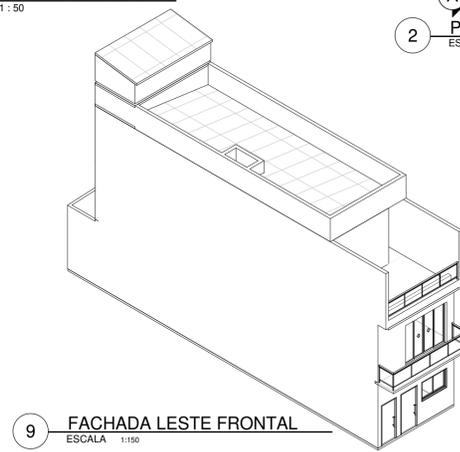
6 CORTE AA
ESCALA 1:100



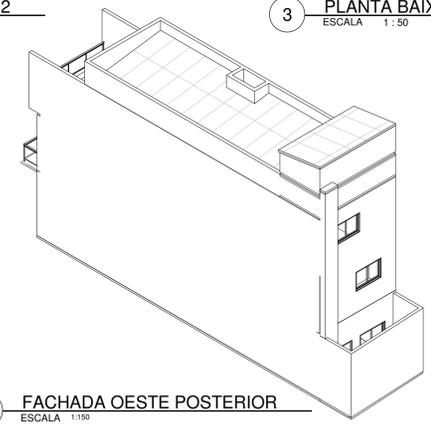
7 CORTE BB
ESCALA 1:75



8 FACHADA FRONTAL
ESCALA 1:75



9 FACHADA LESTE FRONTAL
ESCALA 1:100



10 FACHADA OESTE POSTERIOR
ESCALA 1:100

QUANTITATIVO DE PORTAS E GRADIS				
CÓD	QT	COMPRIMENTO	ALTURA	DESCRIÇÃO
E1	2	0,90	2,10	Porta pivotante de vidro
E2	1	1,00	2,10	Porta pivotante de vidro
E3	1	2,40	2,10	Porta de vidro de correr 4 folhas
P1	4	0,70	2,10	Porta de madeira semioca
P2	6	0,80	2,10	Porta de madeira semioca

QUANTITATIVO DE JANELAS					
CÓD	QT	COMPRIMENTO	ALTURA	PEITORIL	DESCRIÇÃO
J1	5	0,60	0,40	1,70	Janela simples de alumínio e vidro
J2	5	1,50	1,00	1,10	Janela simples de alumínio e vidro

PROPRIETÁRIO: SAMUEL PEREIRA CPF: 000.000.000-00
 RESP. TÉCNICO: ENG. PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO CREA-PE: 121212
 DATA: Março/ 2023

FOLHA P01/01	PROJETO: ARQUITETÔNICO DE 3 PAVIMENTOS LOCAL: PRAÇA SOLÓN CAVALCANTE VÉRAS, N° 92, CENTRO, CEP 56.830-000, INGAZEIRA-PE.	
	RESPONSÁVEL	
DESENHO	PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO	
ESCALAS	DESENHO(S) PLANTAS BAIXAS CORTE(S) PLANTA DE SITUAÇÃO FACHADAS VISTAS TRIDIMENSIONAIS	ÁREA DO TERRENO: 85,43 m² ÁREA DA CONST.: 246,60 m² TX DE OCUPAÇÃO: 100% ÍNDICE DE APROV.: 1

MEMORIAL DESCRITIVO ARQUITETÔNICO PARA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR EM TRÊS PAVIMENTOS

PROPRIETÁRIO:
SAMUEL PEREIRA

ENGENHEIRO CIVIL RESPONSÁVEL TÉCNICO
PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO

Ingazeira, PE
Março de 2023

Normas técnicas utilizadas:

ABNT NBR 16636/ 2017 - Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos.

ABNT NBR 13749/ 2013 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - especificação.

Sumário

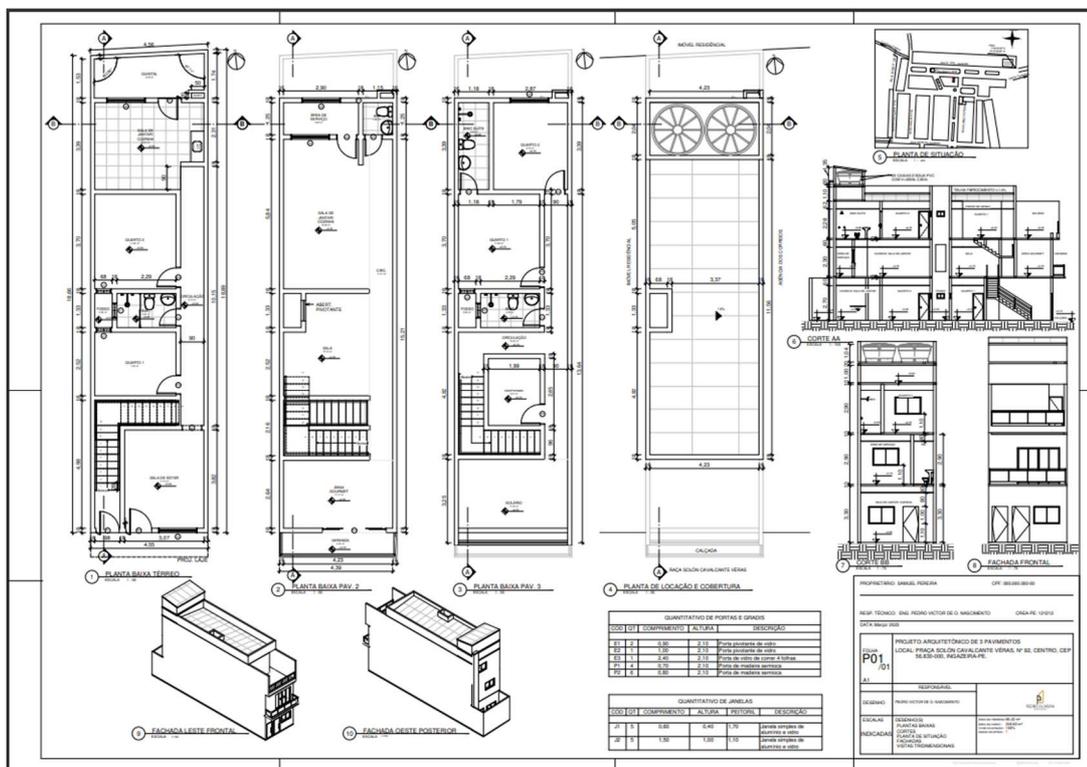
1. APRESENTAÇÃO	4
2. ENGENHEIRO CIVIL RESPONSÁVEL TÉCNICO	5
3. DADOS DO PROPRIETÁRIO.....	6
4. DADOS DE ANÁLISE	6
5. LOCALIZAÇÃO DA OBRA.....	6
6. NATUREZA DA OBRA	Erro! Indicador não definido.
7. CARACTERÍSTICAS DO TERRENO	7
8. ESPECIFICAÇÕES	7
9. PROGRAMA.....	Erro! Indicador não definido.
10. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS.....	9
11. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	9
12. FUNDAÇÃO/SUPERESTRUTURA	10
13. ALVENARIA	10
14. COBERTURA	10
15. ESQUADRIAS	11
16. REVESTIMENTOS.....	11
17. PISO.....	12
18. PINTURA.....	12
19. VIDROS.....	12
20. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	12
21. RESERVATÓRIO SUPERIOR D'ÁGUA.....	13
22. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	13
23. INFRAESTRUTURA EXISTENTE	13
24. CONCLUSÃO.....	14

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo refere-se à construção de um imóvel residencial em três pavimentos: térreo, primeiro e segundo andar, e apresenta informações detalhadas sobre os serviços e os materiais que serão empregados na obra. As especificações visam estabelecer as condições mínimas necessárias a serem observadas e obedecidas, tendo como base as normas técnicas da ABNT NBR 16636:2017 e ABNT NBR 13749:2013.

O projeto arquitetônico observado na figura 1 é composto de plantas baixas, cortes, fachada frontal e vistas tridimensionais.

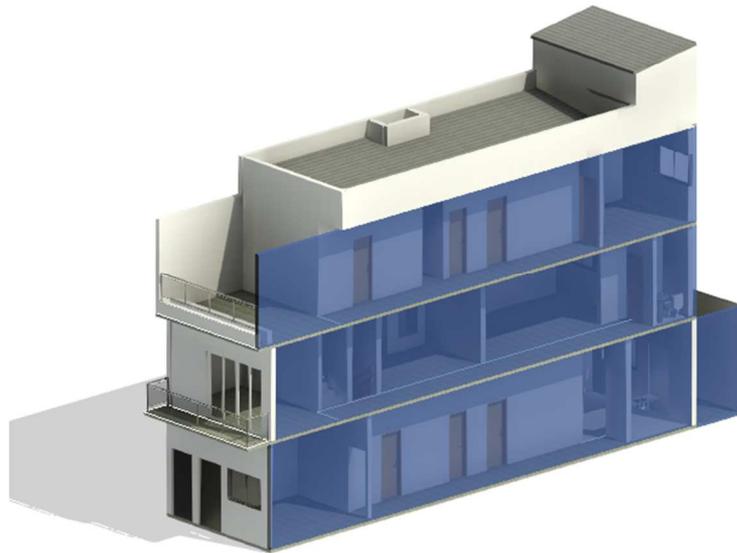
Figura 1- Projeto arquitetônico desenvolvido.



Fonte: Autor (2023).

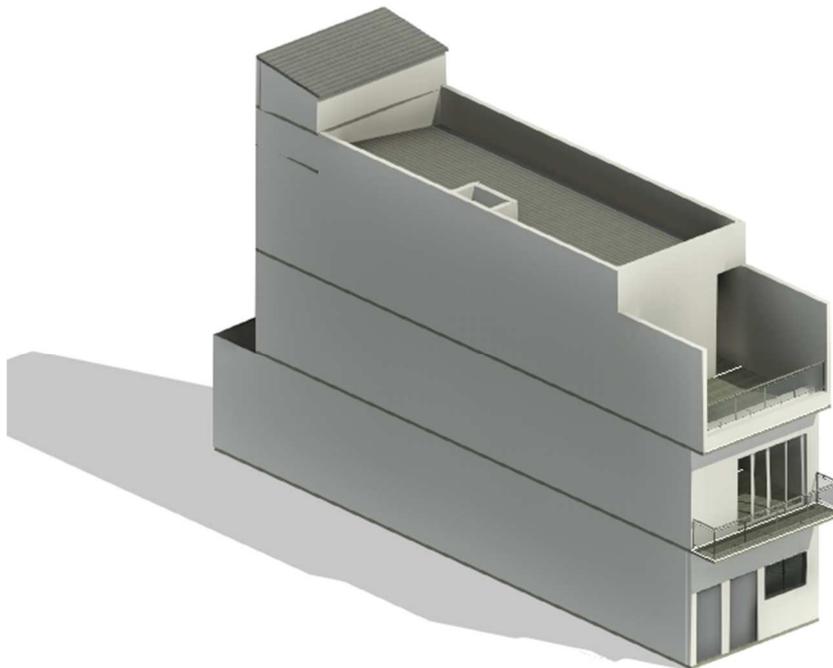
As figuras 2 e 3 representam as vistas tridimensionais da edificação, onde na figura 2 foi empregado um comando de transparência na parede em azul para visualizar o interior da edificação.

Figura 2- Vista tridimensional com transparência lateral.



Fonte: Autor (2023).

Figura 3- Vista tridimensional lateral da edificação.



Fonte: Autoria própria (2023).

2. ENGENHEIRO CIVIL RESPONSÁVEL TÉCNICO

O profissional responsável técnica pelo projeto arquitetônico é o **Sr. Pedro Victor de Oliveira Nascimento**, Engenheiro Civil, registrado no CREA/PE sob o nº 121212/PE. O registro do Projeto Arquitetônico do imóvel no CREA/PE se dá pela anotação de responsabilidade técnica (ART) n. SI12121212I00CT001. O Responsável Técnico pelos Projetos Arquitetônico, de instalações elétricas, de instalações hidrossanitárias e pela execução da obra é o **Sr. Pedro Victor de O. Nascimento**, Engenheiro Civil, registrado no CREA-PE sob o nº 121212/PE, CPF 012.012.012-12. O registro dos projetos complementares e execução da obra no CREA-PE se dá pela ART (anotação de responsabilidade técnica) de n. PE12121212121.

3. DADOS DO PROPRIETÁRIO

O imóvel a que se refere este memorial descritivo é de propriedade do **Sr. Samuel Pereira**, brasileiro, casado, registrado no CPF sob o nº 000.000.000-00, residente e domiciliado à praça Solón Cavalcante Vêras, nº 92, centro, CEP 56.830-000, na cidade de Ingazeira, Pernambuco.

4. DADOS DE ANÁLISE

Devido as dimensões do terreno não foi possível estabelecer recuos, então como estratégia de ventilação para os ambientes foi utilizado de fosso de ar para que pudesse garantir um melhor conforto térmico. O abastecimento de água é concebido pela Companhia Pernambucana de saneamento (COMPESA), juntamente com a forma de tratamento de esgoto, na qual, a rua também dispõe. O abastecimento de energia elétrica é fornecido através da concessionária Neoenergia Pernambuco.

5. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

O imóvel será edificado na praça Solón Cavalcante Vêras, nº 92, centro, CEP 56.830-000, na cidade de Ingazeira, Pernambuco. O terreno vizinho na lateral esquerda é pertencente ao imóvel residencial de número 875 e na lateral direita confronta a agência dos correios número 873.

6. CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

O lote onde será edificada a residência apresenta as seguintes características e confrontações:

- Lote retangular com topografia plana;
- Lado direito: Agência dos correios de número 873;
- Lado esquerdo: terreno pertencente ao imóvel de número 875;
- Frente: Praça Solón Cavalcante Vêras;
- Fundos: terreno pertencente ao imóvel de número 833;
- Lateral esquerda: 18,66 m;
- Lateral direita: 18.89m;
- Frente: 4,55m;
- Fundos: 4,56 m;
- Área Total: 85,43 m².

7. ESPECIFICAÇÕES

O imóvel a ser edificado caracteriza-se como construção urbana, em três pavimentos e ocupando um único lote, contendo as seguintes áreas:

Área do terreno	85,43 m ²
Área construída	246,60 m ²
Área coberta	63,43 m ²

Os quadros 1, 2 e 3 correspondem a área dos ambientes térreo, primeiro andar e segundo andar, respectivamente.

Quadro 1- Ambientes e áreas do pavimento térreo

AMBIENTE	ÁREA (m ²)
Sala de estar	11,73
Circulação	9,14
Bwc	3,05
Fosso de ar	0,90
Quarto 1	7,94
Quarto 2	11,66
Sala de jantar/ cozinha	13,37
Quintal	6,98

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 2- Ambientes e áreas do primeiro andar

AMBIENTE	ÁREA (m ²)
Varanda	4,24
Área gourmet	11,17
Circulação	11,31
Fosso de ar	0,90
Sala	12,12
Sala de jantar/ cozinha	19,02
Área de serviço	3,63
Wc	1,44

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 3- Ambientes e áreas do segundo andar

AMBIENTE	ÁREA (m ²)
Solário	11,34
Circulação	13,00
Dispensa	5,31
Fosso de ar	0,90
Bwc	3,05
Quarto 1	11,66
Bwc suíte	4,00
Quarto 2	9,73

Fonte: Autoria própria (2023).

8. DISTRIBUIÇÃO DOS CÔMODOS

O imóvel resultante deste projeto, caracterizado como edificação residencial, apresenta dimensões variadas, conforme se verifica na planta baixa, planta de situação, cortes longitudinal e transversais, fachada frontal, planta de locação e coberta; e terá os seguintes ambientes:

Térreo: sala de estar, hall, quartos, banheiros, fosso de ar, sala de jantar/cozinha, quintal.

Primeiro andar: varanda, área gourmet, sala, fosso de ar, circulação, sala de jantar/cozinha, área de serviço, wc social.

Segundo andar: solário, circulação, quartos, bwc, fosso de ar, bwc suíte.

9. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

- **MATERIAIS:**

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão possuir a qualidade solicitada pelo cliente, satisfazendo as especificações do projeto e todas as exigências das normas técnicas brasileiras competentes.

- **SERVIÇOS:**

Todos os processos construtivos necessários para a execução da obra obedecerão fielmente às boas práticas convencionais e seguirão as determinações do responsável técnico.

10. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Para obtenção da cota principal do piso da residência, não serão executados serviços de corte e aterro de solo, uma vez que o lote é plano. Serão feitas escavações manuais para implantação de sapatas isoladas de concreto armado sob pilares e alvenaria de embasamento sob paredes.

11. FUNDAÇÃO/SUPERESTRUTURA

Na obra, a fundação será composta por sapatas isoladas de concreto armado, cinta sob as paredes de vedação e alvenaria de embasamento, todos em concreto armado com resistência mecânica à compressão de 25 MPa. A superestrutura será executada por pilares e vigas de concreto armado de 30 MPa, lajes compressão de 20 MPa. A execução das fundações e da estrutura deverá seguir rigorosamente as dimensões, armações e demais especificações técnicas contidas nos projetos.

12. ALVENARIA

Toda a alvenaria de vedação será de 1 vez, “deitada” e utilizará tijolos cerâmicos de 6 furos, nas dimensões 9x14x19 cm, assentados com argamassa no traço 1:6 (cimento e areia). As fiadas deverão estar perfeitamente alinhadas e prumadas, apresentando juntas com espessura máxima de 20 mm.

No processo de ligação entre a alvenaria e os pilares deverá ser utilizado o “ferro cabelo” (barra variado entre 5,0mm e 6,3 mm de diâmetro) ou tela de amarração a depender da disponibilidade.

Todas as superfícies de concreto em contato com a alvenaria deverão ser previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 (cimento, areia), antecedendo o processo de encunhamento. Após o período de cura do chapisco que será de 3 dias, segundo a ABNT NBR 13749: 2013, será aplicado o reboco paulista no traço 1:3. Após o período de cura de 21 dias segundo a ABNT NBR 13749: 2013, nas paredes internas será utilizado o acabamento em massa corrida e pintura Látex PVA.

13. COBERTURA

Serão executadas lajes maciças de concreto armado para o piso do primeiro e segundo andar. A cobertura possuirá região parte com laje e parte com telhado, sendo a laje com área de 10,83 m² e o telhado com área 47,76 m² que será executada com telhas de fibrocimento, em águas previstas na planta de coberta e locação com inclinação de 14% e caimento para uma calha central de zinco para captação de águas pluviais, situada na lateral direita.

14. ESQUADRIAS

As esquadrias apresentadas no quadro 4 e 5, definirá tipologia, material, dimensões e quantidades das portas e janelas internas e externas. As portas internas serão de abrir de madeira maciça e/ou semioca. Os portões externos, da fachada frontal será em vidro com puxador de alumínio. As janelas dos banheiros serão basculantes de alumínio e vidro e as demais serão também de alumínio e vidro, porém com folhas de correr.

Quadro 4- Quantitativos de portas

Cód	Qtd	Comprimento (m)	Altura (m)	Descrição
E1	2	0,90	2,10	Porta pivotante de vidro
E2	1	1,00	2,10	Porta pivotante de vidro
E3	1	2,40	2,10	Porta de vidro de correr 4 folhas
P1	4	0,70	2,10	Porta de madeira semioca
P2	6	0,80	2,10	Porta de madeira semioca

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 5- Quantitativos Janelas

Cód	Qtd	Comprimento(m)	Altura (m)	Peitoril (m)	Descrição
J1	5	0,60	0,40	1,70	Janela em alumínio e vidro
J2	5	1,50	1,00	1,10	Janela em alumínio e vidro

Fonte: Autoria própria (2023).

15. REVESTIMENTOS

O processo de revestimento das paredes externas e internas será feito do seguinte modo:

- Paredes externas: chapisco com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com espessura de 5mm e reboco Paulista com traço 1:3.
- Paredes internas: serão chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com espessura de 5mm, reboco paulista, massa corrida e pintura.

- Nas áreas molhadas cozinha e banheiros as paredes serão chapiscadas, emboçadas e terão aplicação de revestimento cerâmico.

16. PISO

Todo o contrapiso do térreo será de concreto simples em 5cm no traço 1:3:6 (cimento:areia:brita), com relação água/cimento de 0,55. Acima do contrapiso será feita a regularização com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 para a posterior aplicação de porcelanato de 0,45x0,45m, tipo “A”, classe “B”, e PEI 4. Haverá regularização também com argamassa no traço 1:4 no piso da laje de piso do primeiro e segundo andar para que se proceda a aplicação do revestimento em porcelanato assim como no pavimento térreo.

Nas áreas molháveis o revestimento do piso cerâmico será do tipo antiderrapante, são elas: banheiros e área de serviço.

17. PINTURA

A pintura externa de paredes será executada com uma demão de selador e duas demãos de tinta PVA acrílica, em cores a serem definidas pelo proprietário. As paredes internas serão emassadas com massa corrida e pintadas com duas demãos de tinta apropriada. As esquadrias de ferro serão pintadas com esmalte sintético sobre fundo antioxidante (zarcão), após lixadas.

18. VIDROS

Serão empregados vidros lisos, temperados, com espessuras variáveis de 6,0 mm a 10,0 mm em todas as janelas, nas portas e no guarda-corpo da varanda no 1º andar.

19. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

As instalações hidrossanitárias serão executadas com funções independentes, contemplando a captação e distribuição de água fria através de ramal predial, cavalete

para hidrômetro, reservatório superior e ramais de distribuição, tudo em tubulação de PVC. A coleta de água utilizada provenientes de banho, pia de cozinha, tanque de lavar roupa e aparelhos sanitários, serão lançados na rede de esgotamento sanitário da rua da Praça Solon Cavalcante.

20. RESERVATÓRIO SUPERIOR

Será inserido duas caixas d'águas elevadas de 2 m³ cada, em PVC acima do banheiro suíte do segundo andar com previsão de manutenção a partir de escada sugerida com posicionamento no fosso de ar do segundo andar.

21. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações elétricas serão realizadas com tubulação embutida, com a utilização de eletrodutos flexíveis corrugados (conduites) instalados na alvenaria e, em parte, sobre as lajes. Todos os pontos de luz em teto ou parede, assim como os pontos de tomada, distribuição dos circuitos, diâmetro das fiações e potências associadas deverão estar em conformidade com o projeto de instalações elétricas e climatização. Os dispositivos de proteção utilizados nos circuitos foram: dispositivo diferencial residual (DR), dispositivo de proteção contra surtos (DPS) e os disjuntores termomagnéticos.

22. INFRAESTRUTURA EXISTENTE

- Rede de abastecimento de água – COMPESA (Companhia Pernambucana de Saneamento);
- Energia elétrica – CELPE (Companhia Energética de Pernambuco);
- Pavimentação asfáltica;
- Telefonia;
- Coleta de lixo – Prefeitura Municipal de Ingazeira – PE;
- Internet.

23. CONCLUSÃO

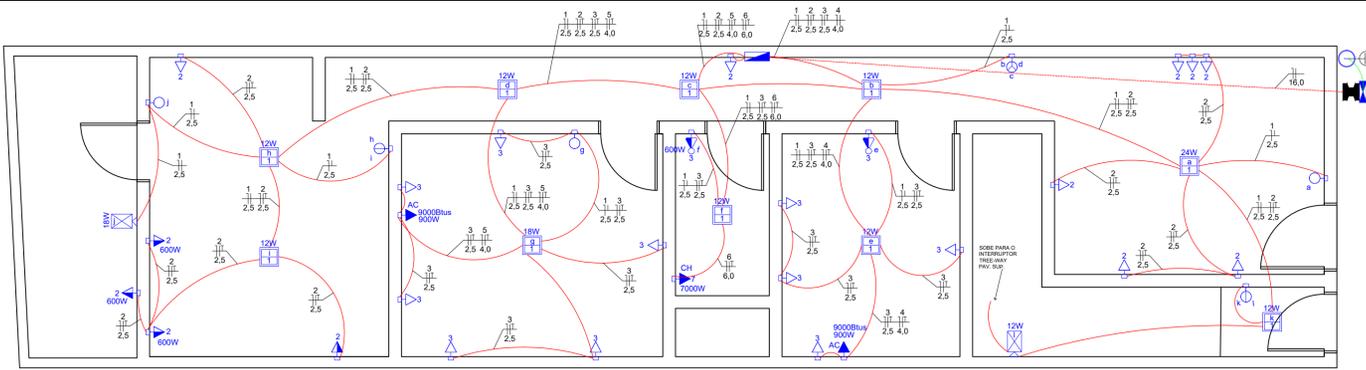
Este memorial descritivo, contém as informações mais relevantes, para a construção dessa obra e registra o nosso compromisso de que será executada com observância das melhores técnicas construtivas e das orientações dispostas nas normas técnicas brasileiras competentes. Além do mais, terá o acompanhamento permanente do Engenheiro Civil responsável técnico para que seja concluída e entregue para uso em perfeitas condições e de acordo com o projeto arquitetônico aprovado pela Secretaria de Infraestrutura do município da Ingazeira.

Ingazeira, março de 2023.

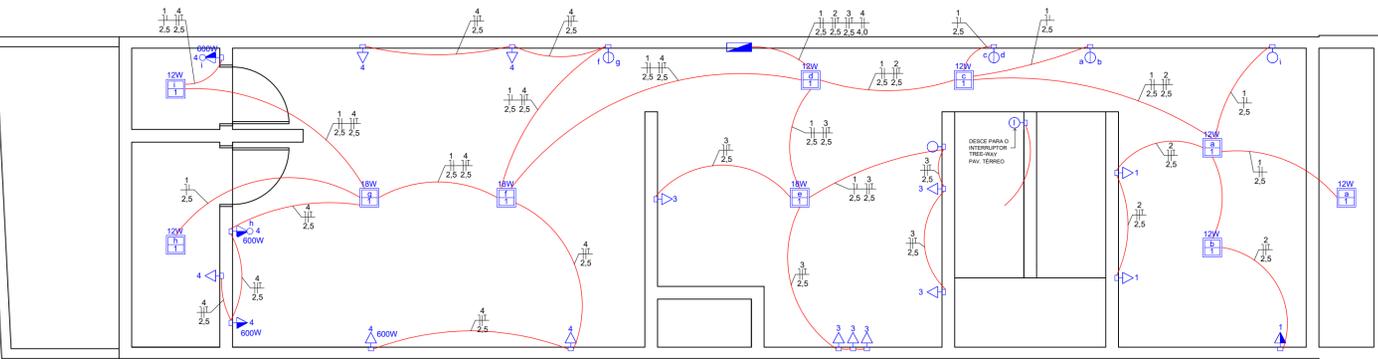
PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO

Projeto e execução

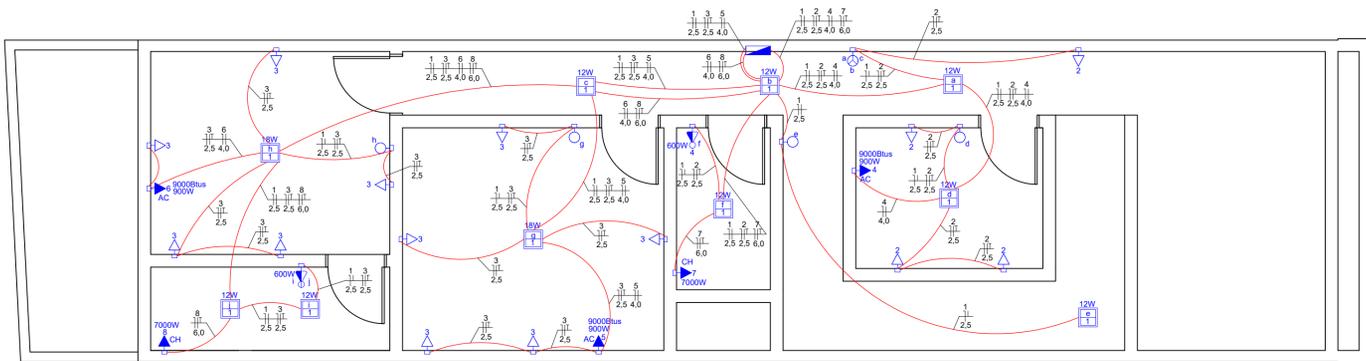
Engenheiro Civil – CREA/PE 121212



PLANTA BAIXA - TÉRREO
ESCALA 1/50



PLANTA BAIXA - PAVIMENTO SUPERIOR
ESCALA 1/50



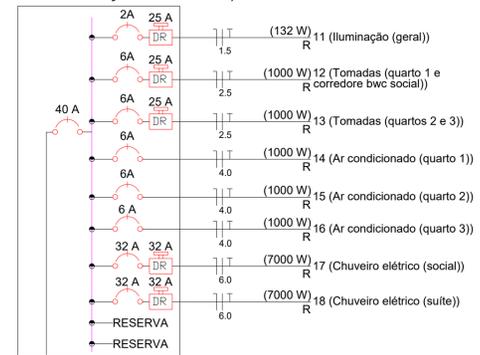
PLANTA BAIXA - TERRAÇO
ESCALA 1/50

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 1 - TÉRREO														
CIRC.	DESCRIÇÃO	ESQUEMA	TENSÃO (V)	ILUMINAÇÃO (W)			TUG (W)		TUE (W)	POT. TOTAL (W)	FASES	IP (A)	SEÇÃO (MM)	DISJ (A)
				12	18	24	100	600						
1	Iluminação(geral)	F+N	220	9	2	1				168	R	0,80	2,5	2
2	Tomadas (sala, corredor, cozinha e área de serv.)	F+N+T	220				9	4		3300	R	15,00	2,5	16
3	Tomadas (quartos e bwc)	F+N+T	220					11		1100	R	5,00	2,5	6
4	Ar condicionado (Quarto 1)	F+N+T	220					1		1000	R	4,55	4	6
5	Ar condicionado (Quarto 2)	F+N+T	220					1		1000	R	4,55	4	6
6	Chuveiro	F+N+T	220					1		7000	R	31,82	6	32
-	Reserva													
-	Reserva													
TOTAL				9	1	1	20	4	2	13.568		61,71		68

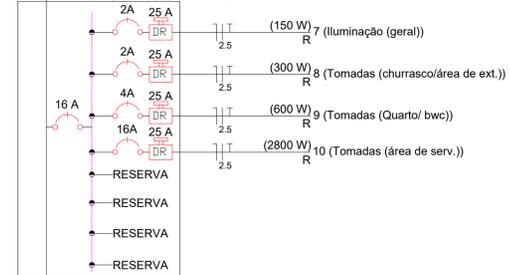
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 2 - PRIMEIRO ANDAR														
CIRC.	DESCRIÇÃO	ESQUEMA	TENSÃO (V)	ILUMINAÇÃO (W)			TUG (W)		TUE (W)	POT. TOTAL (W)	FASES	IP (A)	SEÇÃO (MM)	DISJ (A)
				12	18	24	100	600						
7	Iluminação(geral)	F+N	220	8	3					150	R	0,72	2,5	2
8	Tomadas (Área gourmet)	F+N+T	220				3			300	R	1,36	2,5	2
9	Tomadas (Sala)	F+N+T	220				6			600	R	2,73	2,5	4
10	Tomadas (Cozinha, Área de serv. e wc)	F+N+T	220				4	4		2800	R	12,73	2,5	16
-	Reserva													
-	Reserva													
-	Reserva													
-	Reserva													
TOTAL				8	3	0	13	4	0	3.850		17,54		24

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 3 - SEGUNDO ANDAR														
CIRC.	DESCRIÇÃO	ESQUEMA	TENSÃO (V)	ILUMINAÇÃO (W)			TUG (W)		TUE (W)	POT. TOTAL (W)	FASES	IP (A)	SEÇÃO (MM)	DISJ (A)
				12	18	24	100	600						
11	Iluminação(geral)	F+N	220	8	2					132	R	0,63	2,5	2
12	Tomadas (quarto 1 e corredor bwc social)	F+N+T	220				4	1		1000	R	4,55	2,5	6
13	Tomadas (quartos 2 e 3)	F+N+T	220					11		1100	R	5,00	2,5	6
14	Ar condicionado (Quarto 1)	F+N+T	220					1		1000	R	4,55	4	6
15	Ar condicionado (Quarto 2)	F+N+T	220					1		1000	R	4,55	4	6
16	Ar condicionado (Quarto 3)	F+N+T	220					1		1000	R	4,55	4	6
17	Chuveiro social	F+N+T	220					1	1	7000	R	31,82	6	32
18	Chuveiro suíte	F+N+T	220					1	1	7000	R	31,82	6	32
-	Reserva													
-	Reserva													
-	Reserva													
-	Reserva													
TOTAL				8	0	15	1	3	2	19.232		284,95		96

QDC3 (Quadro de distribuição de circuitos)
(19232 W)



QDC2 (Quadro de distribuição de circuitos)
(3850 W)



QDC1 (Quadro de distribuição de circuitos)
(13568 W)

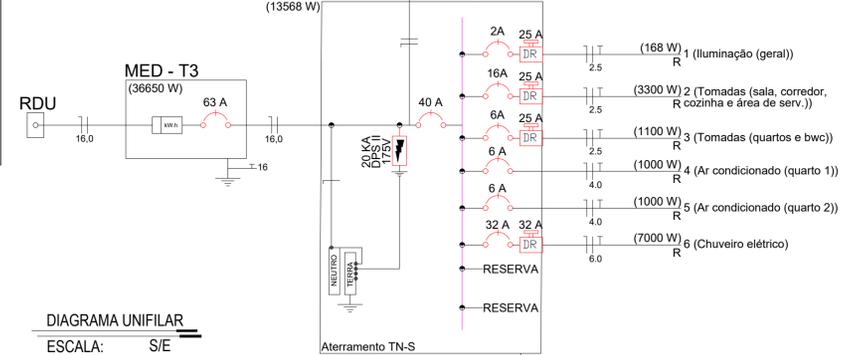
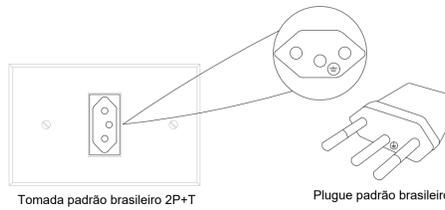
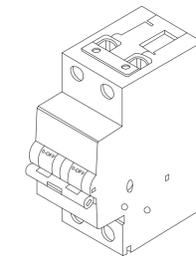


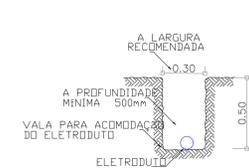
DIAGRAMA UNIFILAR
ESCALA: S/E



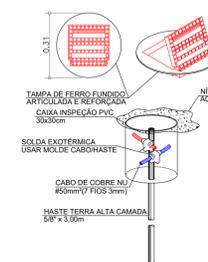
TOMADAS E PLUGUES PADRÃO BRASILEIRO 2P+T



DISJUNTOR DIN



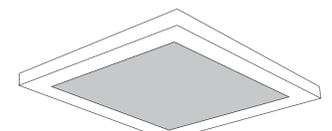
DETALHE ESCAVAÇÃO
ESCALA: 1:25



HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
ARTICULADA REFOÇADA E CONEXÃO EXOTÉRMICA

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	Poste para medição
	Quadro de medição
	Quadro de distribuição
	Caixa de passagem redonda em concreto pre-moldado com tampa - embutida no piso
	Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso
	Interruptor paralelo 1 tecla - 1,10m do piso
	Interruptor 1 simples e 1 paralelo - 1,10m do piso
	Luminária painel branco de embutir de led
	Ponto com caixa 4x2 para chuveiro (VER NDTA 8)
	Saída p/ Ar Cond - a 0,20m do teto (VER NDTA 8)
	Tomada baixa 0,3m do piso
	Tomada média com 1,10m do piso
	ponto de luz instalado na parede
	Eletroduto embutido no piso <ELÉTRICO>
	Eletroduto embutido sobre o teto e/ou parede <ELÉTRICO>
	Cabo de cobre nu 50mm ² enterrado
	Identificação dos condutores ao longo da tubulação onde: 1- neutro; 2- fase; 3- terra; 4- retornos simples;
	Aterramento (ler nota 7)
	Disjuntor monopolar
	Disjuntor bipolar
	Disjuntor tripolar
	Dispositivo diferencial residual DR
	Dispositivo de proteção contra surto DPS

- Todas as dimensões cotadas estão em metros, Tubulação cotada em polegadas, salvo indicação contrária;
 - Tubulação não cotada é de diâmetro nominal Ø3/4", PVC flexível;
 - A tubulação embutida dentro do piso da edificação será instalada numa profundidade (mínima) de 0,10m, e área externa em profundidade de 0,50m; nos trechos onde a mesma estará embutida em vias deverão ser envelopadas;
 - Condutores não cotados são todos de cobre, dotados de isolamento de PVC para 750Vca, seção 2,5mm²;
 - Em todas as mudanças de direção da tubulação, estão previstas caixas de passagem ou curvas tipo longa (deflexão 90°), de sorte que num trecho qualquer daquela tubulação serão encontradas duas e somente duas curvas, não reservas;
 - Todas as emendas que existirem serão executadas com conectores apropriados, todas as emendas serão envolvidas com camadas sobrepostas de fita isolante plástica devidamente isoladas, de sorte que as emendas não se constituam pontos quentes, para evitar o aumento da resistência ôhmica dos circuitos emendados;
 - Todos os circuitos serão aterrados nos pontos indicados na planta baixa de modo que, o condutor "terra" conectado a haste de aterramento, conduza a um valor (máximo) de 10(dez) Ohms para a resistência de aterramento;
 - Os pontos de chuveiro e Ar condicionado não terão tomadas, apenas caixas 4x2" com tampa cega para espera da ligação do equipamento,;
 - A eletrocalha deverá ser aterrada assim como o quadro de distribuição;
 - O aterramento poderá ser inserido nas fundações com hastes de cobre;
 - Os condutores serão identificados ao longo das tubulações pelas seguintes cores:
- Azul claro - Neutro
- Vermelha ou preta - Fases
- Branca - Retorno simples
- Verde - Terra
- REFERÊNCIAS
- NBR 5410 da ABNT



LUMINÁRIA EMBUTIR

Nota:
1- Moldura em alumínio e vidro leitoso que facilita a dispersão da luz aumentando ao máximo a iluminação do ambiente;
2- A limpeza deverá ser executada com pano seco sem o uso de produtos químicos;

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PARA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL

LOCALIZAÇÃO: PRAÇA SOLÓN CAVALCANTE VÉRAS, N° 92, CENTRO, CEP 56.830-000, INGAZEIRA-PE.
PROPRIETÁRIO: SAMUEL PEREIRA CPF:000.000.000-00

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO: PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO ENGENHEIRO CIVIL CREA-PE: 121212

DESENHO TÉCNICO: PEDRO VICTOR DE OLIVEIRA NASCIMENTO

DATA: MARÇO/2023 ESCALAS: INDICADAS FOLHA: 01/01 IMPRESSÃO: A1



MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ELÉTRICO DE UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE TRÊS PAVIMENTOS.

PROPRIETÁRIO:
SAMUEL PEREIRA

ENGENHEIRO CIVIL RESPONSÁVEL TÉCNICO
PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO

Ingazeira, PE
Março de 2023

Normas técnicas utilizadas:

- NBR 5410:2008 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5413:1992 – Iluminância de interiores – Procedimento;
- NBR 5444:1989 – Símbolos Gráficos para Instalações prediais;
- NBR 6147:2000 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação;
- NBR 6150:1980 – Eletrodutos de PVC rígido – Especificação.
- Norma de Distribuição Unificada (DIS-NOR-030) 030 da Neoenergia Pernambuco.

Sumário

1. APRESENTAÇÃO	4
2. OBJETIVO	4
3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	4
3.1. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA	4
3.2. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	4
3.2.1. ILUMINAÇÃO INTERNA	4
3.3. SISTEMA DE TOMADAS E INTERRUPTORES	5
3.3.1. PONTOS DE TOMADAS PARA EMBUTIR NA PAREDE	5
3.3.2. INTERRUPTORES	5
3.4. PROJEÇÃO EM BAIXA TENSÃO	6
3.4.1. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO	6
3.5. INTERRUPTORES DIFERENCIAIS RESIDUAIS	6
3.6. CAIXAS	6
3.7. CONDUTOS	7
3.7.1. ELETRODUTOS E CONEXÕES	7
3.8. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	7
3.8.1. GENERALIDADES	7
3.8.2. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO	8
3.8.3. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO LUZ E TOMADAS	8
3.9. CONDUTORES	8
3.9.1. CABOS	8
3.9.2. SISTEMA DE ATERRAMENTO	9
4. QUANTITATIVOS	9
5. MEMORIAL DE CÁLCULO	10
5.1. LUMINOTÉCNICO	10
5.2. CIRCUITOS (FORÇA)	12
5.3. POTÊNCIA TOTAL	19
5.4. CLIMATIZAÇÃO ARTIFICIAL	20

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial visa descrever o projeto elétrico da seguinte edificação:

- Tipo de edificação: Casa Unifamiliar.
- Quantidade de pavimentos: 03 pavimentos.
- Cidade: Ingazeira-PE.
- Proprietário fictício: Samuel Pereira.

2. OBJETIVO

O memorial tem por objetivo a elaboração e execução de um projeto elétrico para uma residência unifamiliar localizada em um condomínio residencial na cidade Ingazeira – PE, a fim de possibilitar o fornecimento de energia elétrica em tensão secundária pela Neoenergia Pernambuco – Distribuidora de Energia.

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

3.1. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA

A concepção do projeto prevê a execução da instalação elétrica interna de uma residência unifamiliar somado a instalação de espera como quadros de medição, eletrodutos e outros especificados no projeto para que se torne viável a instalação da fiação vinda da rede, ficando a cargo da empresa contratada todos os serviços de instalações descritos no projeto.

Utilizou-se o critério de número máximo de pontos e potência máxima de cargas por circuito monofásico, de acordo com a ABNT NBR 5410:2008.

3.2. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

3.2.1. ILUMINAÇÃO INTERNA

Serão utilizadas luminárias em LED para todos os cômodos da casa. No entanto, para o jardim, área de serviço, banheiros e corredores, as luminárias serão do tipo painel quadrado de embutir com potência 12W, diretas. Na sala do térreo como solicitado pelo cliente, definiu-se um painel de embutir de 24W, na cozinha, quartos e escada por sua vez, serão luminárias do tipo painel quadrado de embutir também, porém com 18W. Todas luminárias que serão executas terão tensão de 220 V e frequência de 60 Hz. Como solicitado em projeto, o acionamento para iluminação foi através de interruptores monopolares e do tipo *three way* (paralelo) para as escadas.

3.3. SISTEMA DE TOMADAS E INTERRUPTORES

3.3.1. PONTOS DE TOMADAS PARA EMBUTIR NA PAREDE

As tomadas a serem instaladas serão do tipo monofásica 2P+T (20-250V). Serão utilizadas caixas de passagens embutidas de 2x4" ou 4x4". As tomadas baixas seguirão um padrão de instalação, no qual ficarão a 30 centímetros do piso, com face maior no sentido vertical, caso a instalação das tomadas se der próximo a portas ou janelas, essas devem estar a uma distância de no mínimo 10 centímetros da esquadria. Quanto as tomadas médias e altas, deverão ser instaladas com alturas de 1,20m e 2,00m, respectivamente.

Serão utilizados eletrodutos de material PVC e os pontos devem ser utilizado eletrodutos que forneça um perfeito encaixe e acabamento da instalação.

3.3.2. INTERRUPTORES

Os interruptores deverão ser embutidos, com acionamento por tecla. Os mesmos devem estar paralelos, monopolares (10A - 250V), na cor branca. Os interruptores devem ser instalados a uma distância de piso de 1,10 metros com face maior na direção vertical. Serão utilizados os seguintes modelos de interruptores e tomadas, todos descritos no projeto:

- Interruptor de 01 teclas simples;
- Interruptor de 02 teclas simples;
- Interruptor de 03 teclas simples;

- Interruptor de 01 tecla paralelo;
- Tomada 2P+T, 10A.

3.4. PROJEÇÃO EM BAIXA TENSÃO

3.4.1. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

Os disjuntores seguiram o padrão IEC padrão ABNT NBR 60898/ 2004, sendo inexistente a utilização do tipo NEMA. O número de polos e capacidade da corrente estão indicados em projeto e devem ser obedecidos no decorrer da execução. Todos os disjuntores bipolares termomagnéticos a ser instalados no sistema serão monofásicos.

3.5. INTERRUPTORES DIFERENCIAIS RESIDUAIS

Com objetivo de inibir a ocorrência de choque elétricos com os moradores da residência pretende-se instalar interruptores (IDR) ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com uma sensibilidade de uma corrente de 30mA para tomadas com localização em áreas molhadas ou em áreas externas definidas no projeto. Na utilização dos IDRs e DDRs serão conectados os condutores fases e os condutores neutro.

3.6. CAIXAS

As caixas serão todas embutidas na alvenaria de bloco cerâmico e deverão estar rentes ao acabamento e durante a execução as caixas devem estar vedadas para não entrada de argamassa e comprometimento dessas. Nos casos das caixas dos interruptores, tomadas, luminárias e caixas de passagem serão de material PVC. As caixas de passagem a serem utilizadas no forro serão octogonais, mostradas em projeto. As caixas serão abertas em terminais de eletrodutos e a conexão entre eles será feita com buchas e arruelas rosqueadas e fortemente apertadas.

3.7. CONDUTOS

3.7.1. ELETRODUTOS E CONEXÕES

Todos os condutores elétricos serão protegidos por eletrodutos de seção circular, material PVC e fabricados segundo as normas vigentes do fabricante. Os eletrodutos serão instalados de tal forma que formem uma rede integrada entre os circuitos que ligam a caixa de distribuição aos elementos, luminária a pontos de força e etc. Dessa forma, será possível a manutenção e reparo dos condutores sem problemas do caminho a ser percorrido pelos “passa-condutor”. Quando embutidos em laje ou parede, deverão ser mantidas a 40 mm da superfície, disposto de maneira a não reduzir a resistência da estrutura. As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas.

- ELETRODUTO PVC: esses serão de PVC, corrugados e flexíveis. Deverão ter seção transversal mínima de 20 milímetros e possuir propriedades antichamas.

3.8. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

3.8.1. GENERALIDADES

O diagrama unifamiliar da residência indica a localização dos quadros de distribuição, esses são instalados em diferentes locais da edificação, com suas respectivas cargas. Os quadros de distribuição usados no projeto deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifamiliares assim como as régua de conectores para interligação dos circuitos de comando.

A instalação dos quadros de distribuição será de acordo com as especificações do projeto em conformidade com a norma ABNT NBR 5410: 2008. O barramento principal deverá ser executado em cobre eletrolítico, fixado por isoladores e suportes. O quadro de distribuição é de suma importância é que cada conjunto de circuitos protegidos com o DR tenha o seu barramento de neutro independente dos demais.

3.8.2. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

O Quadro Geral de Baixa Tensão – será alimentado pela subestação de 220KVA. O QGBT alimenta o quadro de distribuição da residência. Será monofásico através de cabos flexíveis, 1 cabo por fase de 120mm², 1 cabo neutro de 120mm² e 1 cabo de proteção de 120mm², isolamento 1kV em eletroduto de PVC rígido 2 x Φ 2.1/2". Serão instalados três disjuntores gerais do tipo diferencial residual a ser instalado será de 10, 15 e 25A.

3.8.3. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO LUZ E TOMADAS

Contém três disjuntores do tipo diferencial residual com respectivamente 10, 15 e 25 Ampères que alimenta a iluminação dos cômodos, terraço, sala, cozinha, banheiro, área de serviço e quartos. Sua alimentação virá diretamente do QGBT e será através de cabos flexíveis, 2 cabos fase de 16 mm², 1 cabo neutro de 16 mm² e 1 cabo de proteção de 16 mm², isolamento 1 KV, com PVC Φ 2.1/2".

3.9. CONDUTORES

3.9.1. CABOS

Os condutores dos ramais alimentadores devem obedecer às seguintes codificações por cores:

- Fase: vermelha;
- Neutro: azul;
- Terra: verde;
- Retorno: preto.

Deve haver cautela durante a execução no momento que os cabos forem puxados de forma a não danificar o isolamento. É necessário utilizar o lubrificante próprio para o processo de enfição e nunca efetuar o serviço antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

3.9.2. SISTEMA DE ATERRAMENTO

Foi utilizado o sistema TN-S (terra e neutro separados) para aterramento. Os quadros de distribuição terão barras de terras isoladas, ou seja, cada quadro terá seu sistema de aterramento. Serão aterrados os circuitos secundários, as tomadas e os reatores. Todo o aterramento deverá estar interligado com a malha de terra da subestação, para que seja realizada uma equipotencialidade do sistema. As hastes de terra serão fincadas por meios mecânicos no próprio solo, devendo a conexão cabo/haste, permanecer descoberto.

4. QUANTITATIVOS

O quadro 1 com uma previsão média dos quantitativos dos principais elementos a ser comprados para execução do sistema elétrico.

Quadro 1- Materiais elétricos.

MATERIAL	Qtd
Disjuntor monofásico de 2A	4
Disjuntor monofásico de 4A	1
Disjuntor monofásico de 6A	8
Disjuntor monofásico de 16A	3
Disjuntor monofásico de 32A	3
Disjuntor monofásico de 40A	2
Disjuntor monofásico de 63A	1
Dispositivo de proteção residual (25A)	10
Dispositivo de proteção residual (32A)	3
Dispositivo de proteção contra surtos (20kA)	1
Condutor de seção nominal igual a 2,5mm ² (m)	815
Condutor de seção nominal igual a 4,0mm ² (m)	172
Condutor de seção nominal igual a 6,0mm ² (m)	104
Tomadas simples	52
Interruptor simples	9
Interruptor duplo	5
Interruptor triplo	3
Interruptor com tomada	5
Eletroduto corrugado flexível de 3/4" (m)	195
Hastes de aterramento 5/8" com caixa de inspeção	1

Fonte: Autoria própria (2023).

5. MEMORIAL DE CÁLCULO

5.1. LUMINOTÉCNICO

Para o dimensionamento luminotécnico utilizou-se a regra dos lúmens para os cálculos de cada ambiente. Para isto, é necessário multiplicar a área de cada ambiente por um valor de lúmens estabelecido pela ABNT NBR 5413:1992. Contudo, esse valor possui uma média geral de 150 lúmens na qual pode ser utilizado de modo padrão para simplificação dos cálculos. Em seguida, divide-se por um valor estabelecido pela fabricante, que correlaciona a quantidade de lúmens com a sua respectiva potência em Watts (quadro 2). Geralmente esse valor fica entre 80 a 100 lumens por Watt. Neste projeto foi utilizado como base o valor de 80 lumens/Watt como forma de garantia mínima de potência.

Quadro 2- Cálculo de Iluminância mínima.

Térreo			
Cômodo	Área (m ²)	Lúmens necessários	Potência de Iluminação mínima (W)
Escada	2,35	353	4,41
Sala de Estar	11,73	1760	21,99
Circulação	9,14	1371	17,14
Quarto	7,94	1191	14,89
BWC	3,05	458	5,72
Quarto	11,66	1749	21,86
Cozinha/ sala de jantar	13,37	2006	25,07
Quintal	6,98	1047	13,09
Segundo pavimento			
Varanda	4,24	636	7,95
Área gourmet	3,25	488	6,09
Circulação	5,00	750	9,38
Sala	12,12	1818	22,73
Sala de jantar/ cozinha	19,02	2853	35,66
Área de serviço	3,63	545	6,81
WC	1,44	216	2,70
Terceiro pavimento			
Solário	11,34	1701	-
Circulação	12,99	1949	24,36
Dispensa	5,31	797	9,96
BWC	3,05	458	5,72
Quarto 1	11,66	1749	21,86
BWC suíte	4,00	600	7,50
Quarto 2	9,73	1460	18,24

Fonte: Autor (2023).

Em seguida, define-se o valor mínimo de potência para cada ambiente, selecionando-se a combinação de lâmpadas, que pode ser uma ou mais. O resultado final demonstrando como a combinação foi selecionada encontra-se no quadro 3.

Quadro 3- Cálculo de Iluminância mínima.

Térreo			
Cômodo	Área (m²)	Potência de Iluminação mínima (W)	Lâmpadas definidas
Escada	2,35	4,41	1-12W
Sala de Estar	11,73	21,99	1-24W
Circulação	9,14	17,14	3-12W
Quarto	7,94	14,89	1-12W
BWC	3,05	5,72	1-12W
Quarto	11,66	21,86	1-18W
Cozinha/ sala de jantar	13,37	25,07	2-18W
Quintal	6,98	13,09	1-18W
Segundo pavimento			
Varanda	4,24	7,95	1-12W
Área gourmet	3,25	6,09	2-12W
Circulação	5,00	9,38	3-12W
Sala	12,12	22,73	1-18W
Sala de jantar/ cozinha	19,02	35,66	2-18W
Área de serviço	3,63	6,81	1-12W
WC	1,44	2,70	1-12W
Terceiro pavimento			
Solário	11,34	21,26	-
Circulação	12,99	24,36	3-12W
Dispensa	5,31	9,96	1-12W
BWC	3,05	5,72	1-12W
Quarto 1	11,66	21,86	1-18W
BWC suíte	4,00	7,50	2-12W
Quarto 2	9,73	18,24	1-18W

Fonte: Autor (2023).

5.2. CIRCUITOS (FORÇA)

Para se encontrar o número de tomadas foi levado em consideração a ABNT NBR 5410:2008, a norma presente estabelece as seguintes diretrizes:

- Pelo menos 1 ponto de tomada em banheiros, próximo ao lavatório com uma distância mínima de 0,6 m do limite do boxe;

- Nas cozinhas, copas, copas-cozinhas, área de serviço, cozinha-área de serviço, lavanderias e locais análogos, 1 ponto de tomada para 3,5 m, ou fração do perímetro;
 - OBS: Acima da pia deve ter no mínimo duas tomadas, podendo ser no mesmo ponto ou em pontos distintos.
- Em varandas, ao menos 1 ponto de tomada;
 - Nota: Admite-se que o ponto de tomada não seja instalado na própria varanda quando a mesma não comportar este ponto, ou seja, quando sua área for inferior a 2 m² ou sua profundidade for inferior a 0,8 m.
- Em salas e dormitórios devem ser previstos pelo menos um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, devendo esses pontos ser espaçados tão uniformemente quanto possível;
- Nos demais cômodos:
 - Um ponto de tomada se área de cômodo for superior a 2,25 m² e igual ou inferior a 6 m².
 - Um ponto de tomada a cada 5 m, ou fração do perímetro, se a área do cômodo for superior a 6 m².

Nos quadros 4, 5 e 6, observa-se a quantidade de pontos elétricos, também denominados como “pontos de força”.

Quadro 4- Quantitativos de tomadas (pavimento térreo).

Cômodo	Dimensões		Quantidade		Previsão de Carga (W)	
	Área (m ²)	Perímetro (m)	PTUG's	PTUE's	PTUG's	PTUE's
Escada	2,35	5,65	-	-	-	-
Sala de Estar	11,73	13,78	6	-	600	-
Circulação	9,14	22,10	1	-	100	-
Quarto 1	7,94	11,34	5	1	500	900
BWC	3,05	7,24	1	1	-	7600
Quarto 2	11,66	13,70	6	1	600	600
Cozinha/sala de jantar	13,37	14,76	4	-	200	1200
Quintal	6,98	12,39	1	1	100	600

Fonte: Autor (2023).

Quadro 5- Quantitativos de tomadas (segundo pavimento).

Cômodo	Dimensões		Quantidade		Previsão de Carga (W)	
	Área (m ²)	Perímetro (m)	PTUG's	PTUE's	PTUG's	PTUE's
Varanda	4,24	10,26	-	-	-	-
Área gourmet	3,25	13,74	3	-	300	-
Circulação	5,00	15,26	-	-	-	-
Sala	12,12	14,72	6	-	600	-
Sala de jantar/ cozinha	19,02	18,34	6	-	300	1800
Área de serviço	3,63	8,30	1	-	300	-
WC	1,44	4,80	-	1	-	600

Fonte: Autor (2023).

Quadro 6- Quantitativos de tomadas (terceiro pavimento).

Cômodo	Dimensões		Quantidade		Previsão de Carga (W)	
	Área (m ²)	Perímetro (m)	PTUG's	PTUE's	PTUG's	PTUE's
Solário	11,34	14,96	-	-	-	-
Circulação	12,99	9,02	1	-	100	-
Dispensa	5,31	9,28	4	-	300	900
BWC	3,05	7,24	1	1	-	7600
Quarto 1	11,66	14,06	4	1	400	900
BWC suíte	4,00	9,14	1	1	-	7600
Quarto 2	9,73	12,52	5	1	500	900

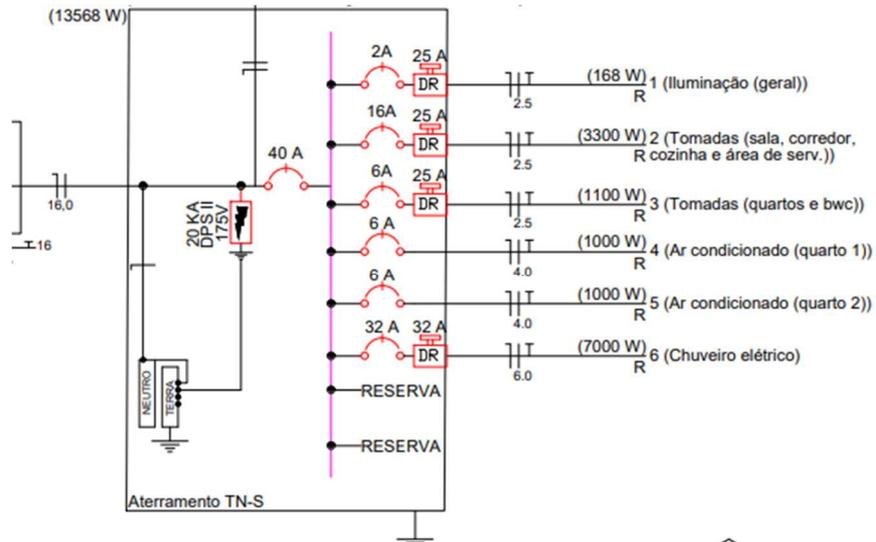
Fonte: Autor (2023).

Para o levantamento de cargas da iluminação e das tomadas, foram usados os seguintes critérios:

- Em banheiros, cozinhas, áreas de serviço, lavanderias, no mínimo 600W por ponto de tomada.
- Nos demais cômodos ou dependências, no mínimo 100W por ponto de tomada.

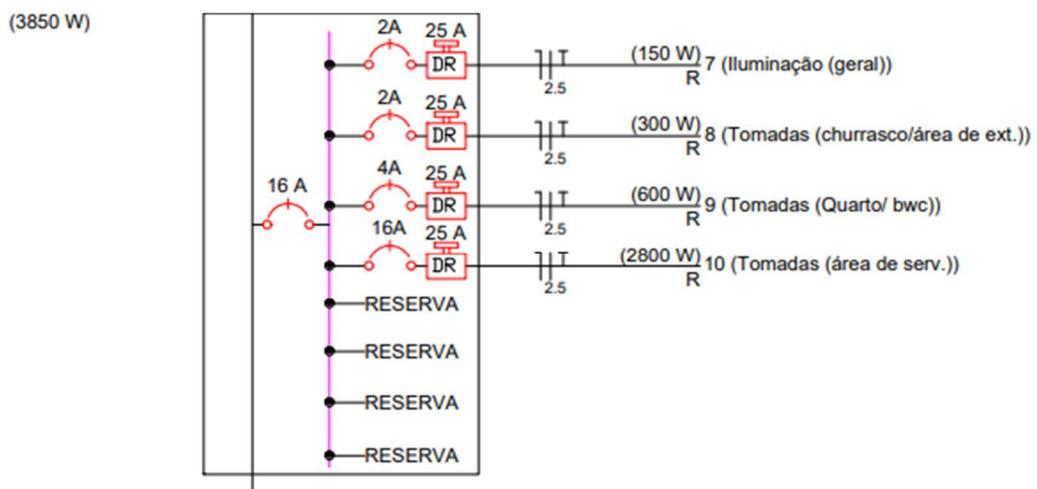
Os circuitos foram definidos tal qual encontra-se na figura 1, 2 e 3. Classificados de acordo com cada pavimento, tendo início de sua enumeração a partir do pavimento térreo.

Figura 1- Quadro de cargas (térreo).



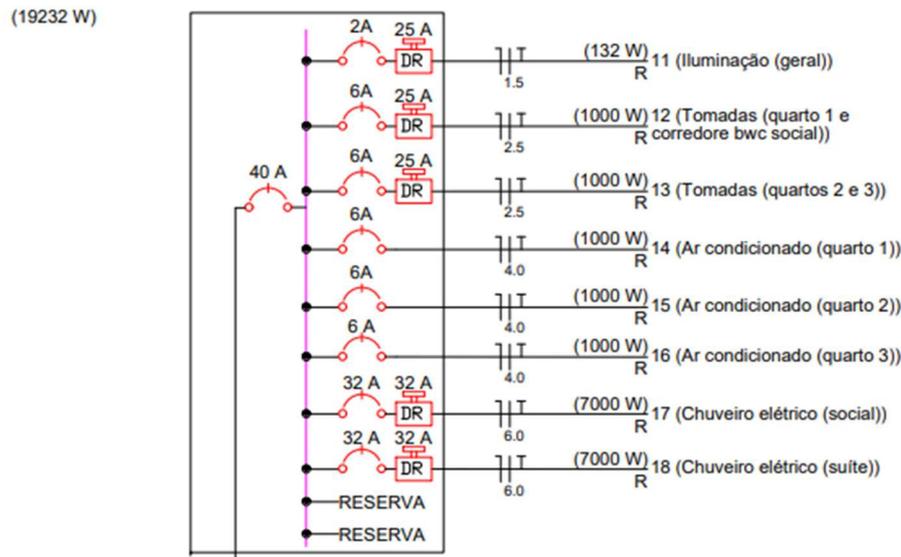
Fonte: Autor (2023).

Figura 2- Quadro de cargas (segundo pavimento).



Fonte: Autor (2023).

Figura 3- Quadro de cargas (terceiro pavimento).



Fonte: Autor (2023).

Definido os circuitos, em sequência tem-se o cálculo da corrente de cada um. Para isso divide-se a potência encontrada anteriormente pela tensão da rede. Na região nordeste a tensão nominal é de 220V. O cálculo da corrente elétrica é necessário para a seleção dos diâmetros dos condutores e também o tipo de disjuntor termomagnético.

Para o cálculo dos diâmetros dos condutores utiliza-se de tabelas de correlação entre a quantidade de amperes máxima e a seção do condutor. As tabelas de correlação são fornecidas pelos fabricantes, onde é informado a resistência máxima de cada condutor. No quadro 7, observa-se a correlação entre diâmetro do condutor e quantidade de corrente máxima conduzida.

Quadro 7- Relação entre bitola e corrente máxima conduzida.

PVC/70°C - NBR- 6148 ABNT			
Série		Série	
Métrica (mm ²)	Ampères	Métrica (mm ²)	Ampères
1,5	15,5	70	171
2,5	21	95	207
4	28	120	239
6	36	150	272
10	50	185	310
16	66	240	364
25	89	300	419
35	111	400	502
50	134	500	578

Fonte: ABNT NBR 6148: 1999.

Para o dimensionamento do disjuntor termomagnético o procedimento é simplificado, uma vez que, define-se o disjuntor termomagnético com corrente máxima superior à corrente encontrada no cálculo da corrente de cada circuito. Na tabela 1, encontra-se os disjuntores comercializados pelos fabricantes.

Tabela 1- Relação entre bitola e corrente máxima conduzida

Disjuntores		
Corrente (In)	Curva B	Curva C
2A	-	EZ9F33102
4A	-	EZ9F33104
6A	EZ9F13106	EZ9F33106
10A	EZ9F13110	EZ9F33110
16A	EZ9F13116	EZ9F33116
20A	EZ9F13120	EZ9F33120
25A	EZ9F13125	EZ9F33125
32A	EZ9F13132	EZ9F33132
40A	EZ9F13140	EZ9F33140
50A	EZ9F13150	EZ9F33150
63A	EZ9F13163	EZ9F33163

Fonte: Mundo da elétrica (2022).

As correntes elétricas de cada circuito encontram-se nos quadros 8, 9 e 10. Utilizando-se dos critérios de escolha mencionados anteriormente.

Quadro 8- Corrente dos circuitos (pavimento térreo).

Nº	Circuitos	Corrente (A)
1	Iluminação(geral)	0,80
2	Tomadas (sala, corredor, cozinha e área de serv.)	15,00
3	Tomadas (quartos e bwc)	5,00
4	Ar condicionado (Quarto 1)	4,55
5	Ar condicionado (Quarto 2)	4,55
6	Chuveiro	31,82

Fonte: Autor (2023).

Quadro 9- Corrente dos circuitos (segundo pavimento).

Nº	Circuitos	Corrente (A)
7	Iluminação(geral)	0,72
8	Tomadas (Área gourmet)	1,36
9	Tomadas (Sala)	2,73
10	Tomadas (Cozinha, Área de serv. e wc)	12,73

Fonte: Autor (2023).

Quadro 10- Corrente dos circuitos (terceiro pavimento).

Nº	Circuitos	Corrente (A)
11	Iluminação(geral)	0,63
12	Tomadas (quarto 1 e corredore bwc social)	4,55
13	Tomadas (quartos 2 e 3)	5,00
14	Ar condicionado (Quarto 1)	4,55
15	Ar condicionado (Quarto 2)	4,55
16	Ar condicionado (Quarto 3)	4,55
17	Chuveiro social	31,82
18	Chuveiro suíte	31,82

Fonte: Autor (2023).

Os quadros 11, 12 e 13 representam o resultado final dessa série de cálculos para cada ambiente.

Quadro 11- Quadro de cargas (térreo).

CIRC.	DESCRIÇÃO	ESQUEMA	TENSÃO	ILUMINAÇÃO (W)			TUG (W)		TUE (W)		POT. TOTAL	FASES	IP (A)	SEÇÃO	DISJ
				12	18	24	100	600	1000	7000					
1	Iluminação(geral)	F+N	220	9	2	1					168	R	0,80	2,5	2
2	Tomadas (sala, corredor, cozinha e área de serv.)	F+N+T	220				9	4			3300	R	15,00	2,5	16
3	Tomadas (quartos e bwc)	F+N+T	220				11				1100	R	5,00	2,5	6
4	Ar condicionado (Quarto 1)	F+N+T	220						1		1000	R	4,55	4	6
5	Ar condicionado (Quarto 2)	F+N+T	220						1		1000	R	4,55	4	6
6	Chuveiro	F+N+T	220							1	7000	R	31,82	6	32
-	Reserva														
-	Reserva														
TOTAL				9		1	20	4	2	1	13.568		61,71		68

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 12- Quadro de cargas (primeiro andar).

CIRC.	DESCRIÇÃO	ESQUEMA	TENSÃO	ILUMINAÇÃO (W)			TUG (W)		TUE (W)		POT. TOTAL	FASES	IP (A)	SEÇÃO	DISJ
				12	18	24	100	600	1000	7000					
7	Iluminação(geral)	F+N	220	8	3						150	R	0,72	2,5	2
8	Tomadas (Área gourmet)	F+N+T	220				3				300	R	1,36	2,5	2
9	Tomadas (Sala)	F+N+T	220				6				600	R	2,73	2,5	4
10	Tomadas (Cozinha, Área de serv. e wc)	F+N+T	220				4	4			2800	R	12,73	2,5	16
-	Reserva														
-	Reserva														
-	Reserva														
-	Reserva														
TOTAL				8	3	0	13	4	0	0	3.850		17,54		24

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 13- Quadro de cargas (segundo andar).

CIRC.	DESCRIÇÃO	ESQUEMA	TENSÃO (V)	ILUMINAÇÃO (W)			TUG (W)		TUE (W)		POT. TOTAL	FASES	IP (A)	SEÇÃO (MM)	DISJ (A)
				12	18	24	100	600	1000	7000					
11	Iluminação(geral)	F+N	220	8	2						132	R	0,63	2,5	2
12	Tomadas (quarto 1 e corredore bwc social)	F+N+T	220				4	1			1000	R	4,55	2,5	6
13	Tomadas (quartos 2 e 3)	F+N+T	220				11				1100	R	5,00	2,5	6
14	Ar condicionado (Quarto 1)	F+N+T	220						1		1000	R	4,55	4	6
15	Ar condicionado (Quarto 2)	F+N+T	220						1		1000	R	4,55	4	6
16	Ar condicionado (Quarto 3)	F+N+T	220						1		1000	R	4,55	4	6
17	Chuveiro social	F+N+T	220							1	7000	R	31,82	6	32
18	Chuveiro suite	F+N+T	220							1	7000	R	31,82	6	32
-	Reserva														
-	Reserva														
-	Reserva														
-	Reserva														
TOTAL				8		0	15	1	3	2	19.232		284,95		96

Fonte: Autoria própria (2023).

5.3. POTÊNCIA TOTAL

Com o objetivo de obter a potência total do sistema foi multiplicado os valores de potência de todos os tipos por seus fatores de potência. Após esta multiplicação foi somado estes valores para então obter o resultado final (quadro 14).

Quadro 14- Potencia resultante

Levantamento da Potência Total					
Iluminação (W)		PTUG's (W)		PTUE'S (W)	
Potência	450	Potência	5082	Potência	25500
F. de potência	1	F. de potência	0,8	F. de potência	1
Total	450	Total	4066	Total	25500
Total de Potência Ativa (kW)					
30,02					

Fonte: Autor (2023).

5.4. CLIMATIZAÇÃO ARTIFICIAL

Com relação a parte de ar-condicionado segue um critério de cálculo similar ao de iluminação, a diferença é que a unidade de climatização por m² que é trabalhada é o “BTU”. Para elaboração do cálculo dos dispositivos de climatização para cada ambiente, fez necessário encontrar a potência requisitada por cada ambientes e multiplicar por alguns parâmetros, que são:

- Área, uma vez que a potência é estabelecida em BTUs por m².
- Quantidades de pessoas que possivelmente iram ocupar aquele determinado cômodo.

Então para encontrar a potência necessária multiplica-se a área do ambiente por 600 BTUs (média de valor estabelecido pelos fabricantes), e acrescentar 600 BTUs para cada possível usuário do cômodo, na qual foi considerado duas pessoas para cada ambiente. No quadro 15, observa-se as potências necessárias para seus respectivos ambientes.

Quadro 15- Potencia necessária por ambientes.

Ambiente	Área (m²)	Potência (BTUs)
Térreo		
Quarto 1	7,94	5964
Quarto 2	11,66	8196
Terceiro pavimento		
Dispensa	5,31	4386
Quarto 1	11,66	8196
Quarto 2	9,73	7038

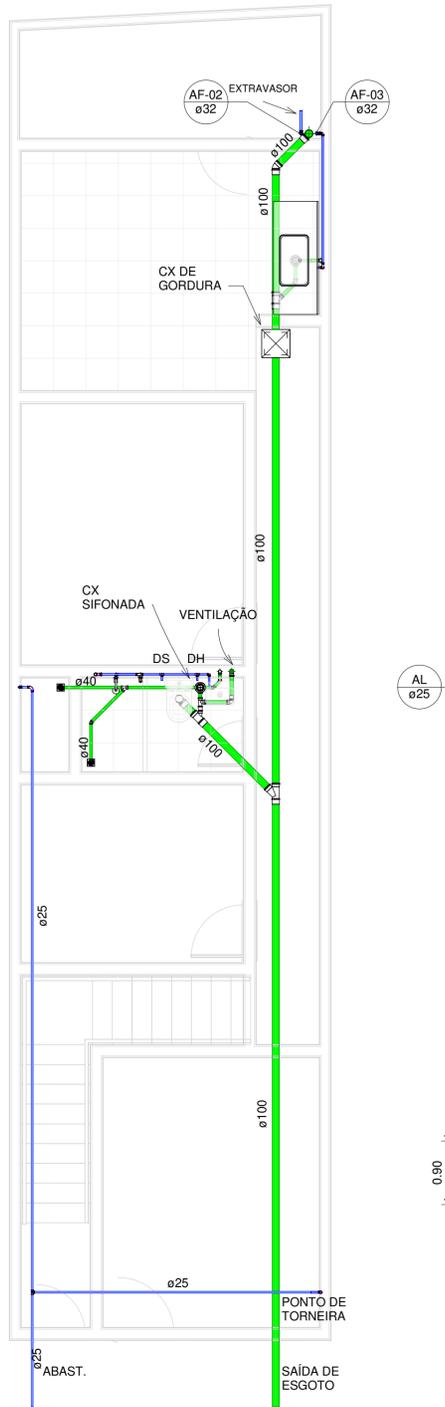
Fonte: Autor (2023).

Para concluir o dimensionamento dos dispositivos foi suficiente selecionar o valor comercial superior mais próximo. O cliente optou pela escolha do de 9000 BTUs, pela padronização destes dispositivos com potência padronizada em 9000 BTUs para todos.

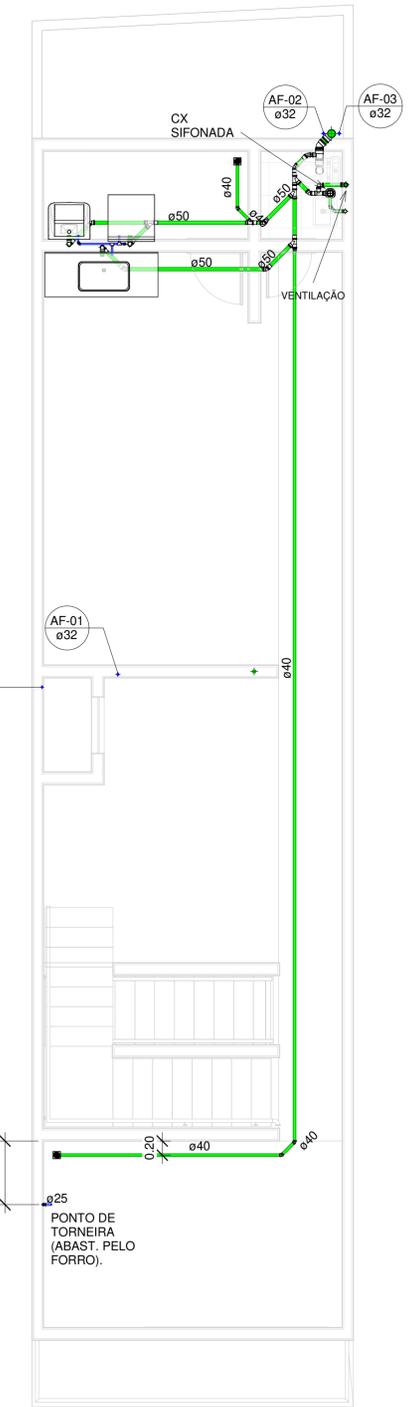
PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO

Projeto e execução

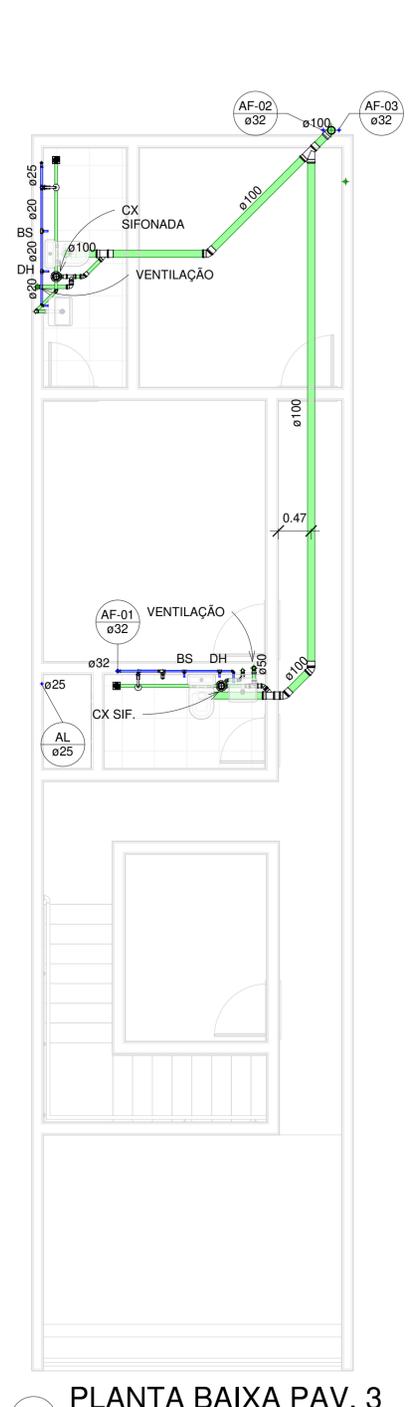
Engenheiro Civil – CREA/PE 121212



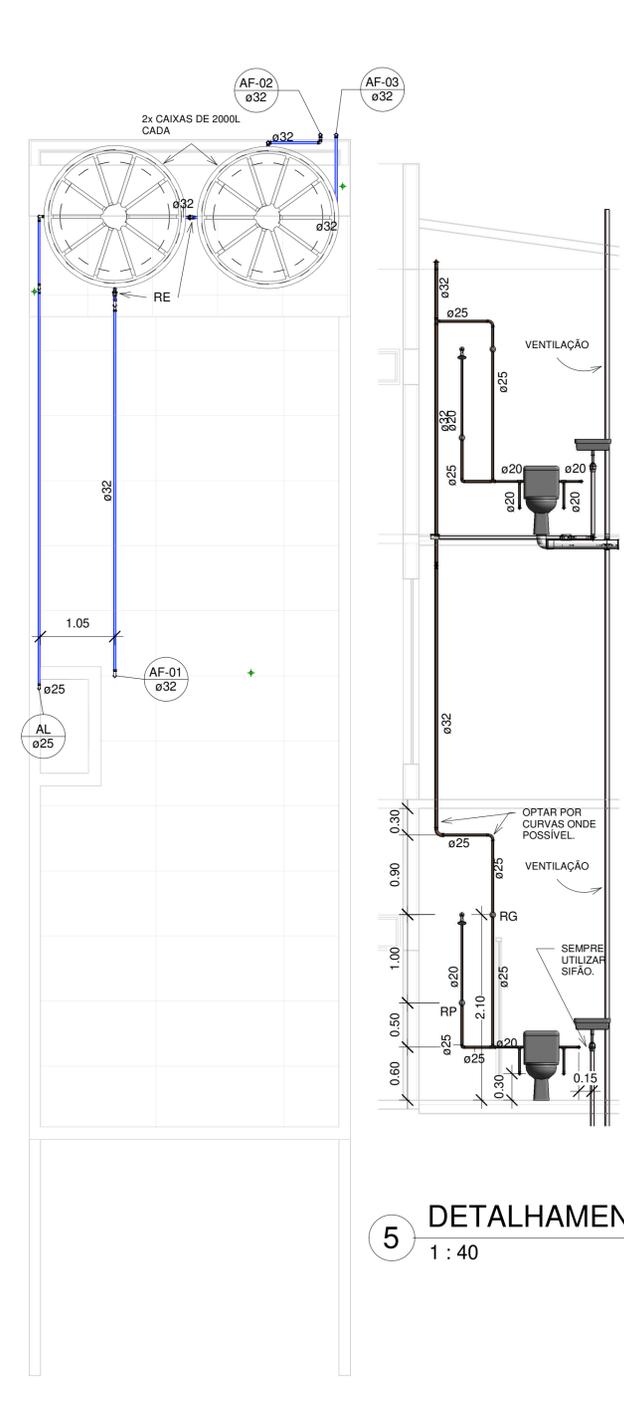
1 PLANTA BAIXA PAV. TÉRREO
1 : 50



2 PLANTA BAIXA PAV. 2
1 : 50



3 PLANTA BAIXA PAV. 3
1 : 50



4 PLANTA BAIXA PAV. COBERTURA
1 : 50

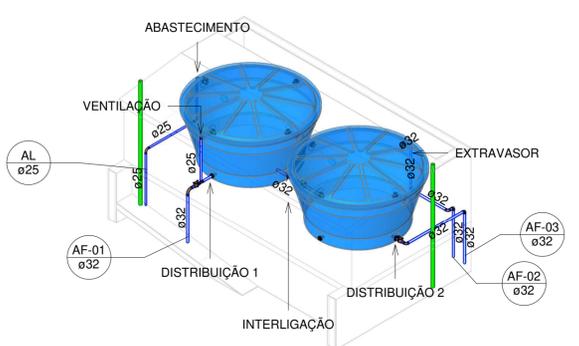
LEGENDA DE CONEXÕES ÁGUA FRIA	
	Adaptador com anel para caixa d'água
	Adaptador com flanges livres
	Adaptador curto com bolsa e rosca
	Adaptador Jet30
	Adaptador longo com flanges livres
	Adaptador para caixa d'água com registro
	Bucha de redução curta
	Bucha de redução longa
	Cap
	Cruzeta
	Curva 90 / 45
	Curva de transposição
	Joelho 90 / 45
	Joelho 90 com bucha de latão
	Joelho 90 com rosca
	Joelho de redução 90
	Luva
	Luva com bucha de latão
	Luva com rosca
	Luva de correr
	Luva de redução
	Tê com bucha de latão
	Tê com rosca na bolsa central
	Tê / Tê de redução
	União
	Luva de transição soldável x Aquatherm

5 DETALHAMENTO BWC
1 : 40

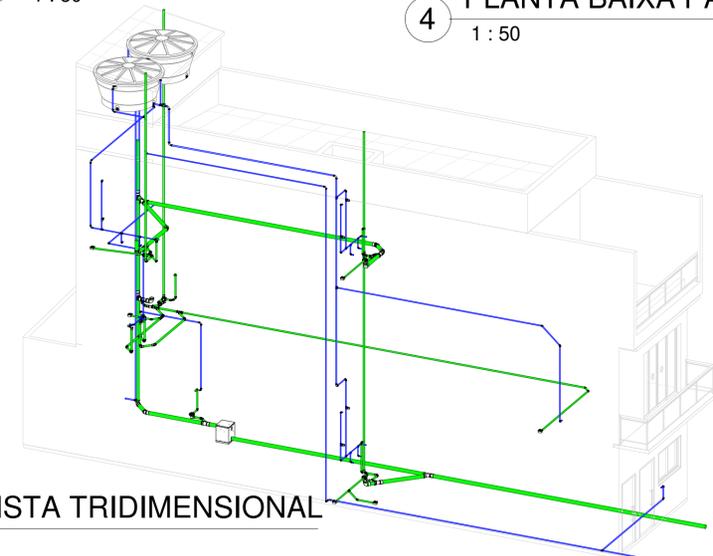
Conexões para Esgoto		
Quantidade	Sistema	Descrição
1	Esgoto	Bucha de Redução Longa 50x40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
12	Esgoto	Joelho 45º 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
10	Esgoto	Joelho 45º 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
5	Esgoto	Joelho 45º 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
10	Esgoto	Joelho 90º 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
12	Esgoto	Joelho 90º 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
5	Esgoto	Joelho 90º 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
1	Esgoto	Junção Simples 40 x 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
4	Esgoto	Junção Simples 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
4	Esgoto	Junção Simples 100 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
2	Esgoto	Junção Simples 100 x 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
33	Esgoto	Luva Simples 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
19	Esgoto	Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
5	Esgoto	Tê 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
1	Esgoto	Tê 100 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
2	Esgoto	Tê 100 x 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE

Lista de Tubos Rígidos			
SISTEMA:	DESCRIÇÃO:	DIMENSÃO:	COMPRIMENTO:
Água fria doméstica	Tubo Soldável Marrom	20.00 mmø	11.96 m
Água fria doméstica	Tubo Soldável Marrom	25.00 mmø	66.12 m
Água fria doméstica	Tubo Soldável Marrom	32.00 mmø	35.13 m
Sanitário	Tubo Série Normal	40.00 mmø	28.30 m
Sanitário	Tubo Série Normal	50.00 mmø	38.71 m
Sanitário	Tubo Série Normal	100.00 mmø	39.74 m

Conexões para Água Fria	
Quantidade	Descrição
11	Bucha de Redução Soldável Curta 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
5	Bucha de Redução Soldável Curta 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
13	Curva 90º Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
4	Curva 90º Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
1	Joelho 45º Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
13	Joelho 90º Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
15	Joelho 90º Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
8	Joelho 90º Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
1	Tê de Redução Soldável 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
5	Tê de Redução Soldável 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
7	Tê Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
4	Tê Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE



6 DETALHAMENTO CAIXAS D'ÁGUA



7 VISTA TRIDIMENSIONAL

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 ANÉIS 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 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACADEIRA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SLEIJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUÇOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA.

PROPRIETÁRIO: SAMUEL PEREIRA CPF: 000.000.000-00
RESP. TÍC. PELO PROJETO: ENG. CIVIL PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO CREA-PE: 121212

DATA: MARÇO/ 2023

FOLHA 01/ 01	PROJETO: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS PARA EDIFICAÇÃO DE USO RESIDENCIAL LOCAL: PRAÇA SOLÓN CAVALCANTE VÉRAS, N° 92, CENTRO, CEP 56.830-000, INGAZEIRA-PE.	
A1	RESPONSÁVEL	
DESENHO	PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO	
ESCALAS	DESENHO(S)	
INDICADAS	PLANTAS BAIXAS, PERSPECTIVAS, CORTES E VISTA TRIDIMENSIONAL	



PEDRO OLIVEIRA
ENGENHARIA

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO DE UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE TRÊS PAVIMENTOS.

PROPRIETÁRIO:
SAMUEL PEREIRA

ENGENHEIRO CIVIL RESPONSÁVEL TÉCNICO
PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO

Ingazeira, PE
Março de 2023

Normas técnicas utilizadas:

ABNT NBR 5626:2020 - Instalação predial de água fria e quente

ABNT NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. ESPECIFICAÇÕES	4
3. DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO	4
3.1. SISTEMA ESTRUTURAL	4
3.2. PAREDES.....	4
3.3. TIPO DE LAJE.....	4
3.4. FORMAS DE EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA	5
3.5. POSIÇÃO DO HIDRÔMETRO.....	5
3.6. MATERIAIS UTILIZADOS NAS INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA.....	6
3.6.1. DUTOS.....	6
3.6.2. CONEXÕES.....	6
4. REGISTROS.....	8
4.1. APARELHOS DE UTILIZAÇÃO.....	8
4.2. APARELHOS SANITÁRIOS	9
4.3. DESCONNECTORES	12
4.4. CAIXAS DE INSPEÇÃO	12
4.5. CAIXA DE GORDURA.....	12
4.6. TIPOS DE RESERVATÓRIOS	13
4.7. EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A EXECUÇÃO	13
4.8. ORIENTAÇÕES QUANTO A MANUTENÇÃO.....	14
4.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
5.0. MEMÓRIA DE CÁLCULO:	15
5.0.1. RESERVATÓRIOS:	15
5.0.2. PRESSÕES:.....	15

1. INTRODUÇÃO

O presente Memorial Descritivo compete ao Projeto de Instalações Hidrossanitário de Água Fria e esgotamento, de uma edificação com térreo e mais dois pavimentos, localizada na cidade de Ingazeira – PE. Este documento tem como finalidade apresentar os materiais a serem utilizados no projeto bem como os processos executivos e os equipamentos empregados durante a execução.

2. ESPECIFICAÇÕES

A rua em questão possui rede de pública de abastecimento e coleta de esgoto. Segundo o dimensionamento duas caixas d'água de 2000 litros serão suficientes para atender a demanda do cliente.

3. DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

3.1. SISTEMA ESTRUTURAL

Os elementos estruturais da edificação são em concreto armado, que constituir um sistema composto por laje, apoiado sobre vigas e posteriormente em pilares, que distribuem as cargas para a fundação (neste caso específico, viga baldrame).

3.2. PAREDES

Toda a alvenaria de vedação será de 1 vez, “deitada” e utilizará tijolos cerâmicos de 6 furos, nas dimensões 9x14x19 cm, assentados com argamassa no traço 1:6 (cimento e areia). As fiadas deverão estar perfeitamente alinhadas e prumadas, apresentando juntas com espessura máxima de 20 mm. Ademais, optou-se por utilizar shafts em alvenaria com à finalidade de ocultar as tubulações e assim preservando a vida útil das tubulações.

3.3. TIPO DE LAJE

As lajes serão do tipo maciças feita de concreto armado com espessura de 10 cm armadas em duas direções.

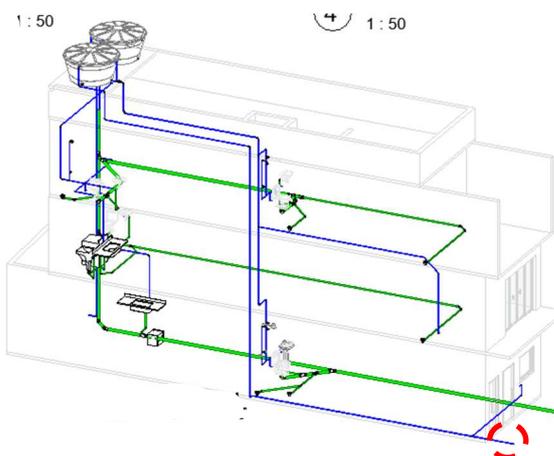
3.4. FORMAS DE EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA

A priori é necessário realizar aberturas na alvenaria para inserção das tubulações, de modo que estas dimensões sejam maiores que o diâmetro da tubulação, de tal forma que não comprometa a alvenaria. Recomenda-se que após instalar as tubulações, não se deve alterar sua posição, com objetivo de evitar retrabalho no canteiro de obra, como também possíveis danos nas tubulações proveniente de esforços. Por fim, ao executar as instalações atendendo todas as especificações (tipo de tubo, diâmetros, conexões, etc.) presentes no projeto, deve-se realizar o teste de estanqueidade, ou seja, verificar se tem algum tipo de vazamento. Outrossim, a execução da instalação hidráulica de um projeto de água fria deve atender as recomendações estabelecida no item 7 da norma ABNT NBR 5626:2020 (segunda edição) – Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção.

3.5. POSIÇÃO DO HIDRÔMETRO

“A instalação do hidrômetro é requisito para uma cobrança de valor justo para a água consumida, além de ser fator importante de economia de gasto.” (MACINTYRE, 2017, p.3). Está localizado a sudeste, acima do nível do solo, cavalete no muro da edificação. A Figura 1 representa o local exato onde será instalado o hidrômetro.

Figura 1- Localização do hidrômetro.



Fonte: Autoria própria (2023).

3.6. MATERIAIS UTILIZADOS NAS INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

3.6.1. DUTOS

Os dutos serão de PVC, nas quais, são tubulações de fácil manuseio facilitando a instalação no canteiro de obra. É importante ressaltar que no dimensionamento das tubulações, o diâmetro calculado é o interno, porém considera o comercial (externo). O quadro 1 indica os diâmetros e seus respectivos comprimentos.

Quadro 1- Lista de tubos de hidrossanitários.

SISTEMA:	DESCRIÇÃO:	DIMENSÃO:	COMPRIMENTO:
Água fria doméstica	Tubo Soldável Marrom	20.00 mmø	11.96 m
Água fria doméstica	Tubo Soldável Marrom	25.00 mmø	66.12 m
Água fria doméstica	Tubo Soldável Marrom	32.00 mmø	35.13 m
Sanitário	Tubo Série Normal	40.00 mmø	32.14 m
Sanitário	Tubo Série Normal	50.00 mmø	42.04 m
Sanitário	Tubo Série Normal	100.00 mmø	42.11 m

Fonte: Autoria própria (2023).

A tabela 1 indica os diâmetros internos, nominais e seus respectivos diâmetros externos.

Tabela 1- Diâmetros de Tubos de PVC.

Diâmetro Nominal (mm)	Diâmetro Nominal (Polegada)	Diâmetro Externo (mm)	Espessura mínima (mm)
15	1/2	20	1,5
20	3/4	25	1,7
25	1	32	2,1
32	1 1/4	40	2,4
40	1 1/2	50	3
50	2	60	3,3
60	2 1/2	75	4,2
75	3	85	4,7
100	4	110	6,1

Fonte: Agroclíc (2021).

3.6.2. CONEXÕES

As conexões utilizadas serão de PVC da marca Tigre ou equivalente, exceto na saída das tubulações, na qual é recomendado utilizar conexões de PVC azul com rosca latão no caso de água fria. Estas peças, possuem uma bolsa contendo uma bucha de latão. O quadro 2 e 3 demonstram as conexões de água fria e esgotamento respectivamente empregadas em projeto.

Quadro 2- Conexões de tubos de água fria.

Quantidade	Descrição
11	Bucha de Redução Soldável Curta 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
5	Bucha de Redução Soldável Curta 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
13	Curva 90° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
4	Curva 90° Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
1	Joelho 45° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
13	Joelho 90° Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
15	Joelho 90° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
8	Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
1	Tê de Redução Soldável 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
5	Tê de Redução Soldável 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
7	Tê Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE
4	Tê Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE

Fonte: Autoria própria (2023).

Quadro 3- Conexões de tubos de esgotamento.

Quantidade	Sistema	Descrição
1	Esgoto	Bucha de Redução Longa 50x40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
12	Esgoto	Joelho 45° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
10	Esgoto	Joelho 45° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
5	Esgoto	Joelho 45° 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
10	Esgoto	Joelho 90° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
12	Esgoto	Joelho 90° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
5	Esgoto	Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
1	Esgoto	Junção Simples 40 x 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
4	Esgoto	Junção Simples 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
4	Esgoto	Junção Simples 100 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
2	Esgoto	Junção Simples 100 x 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
33	Esgoto	Luva Simples 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
19	Esgoto	Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
5	Esgoto	Tê 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
1	Esgoto	Tê 100 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
2	Esgoto	Tê 100 x 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE

Fonte: Autoria própria (2023).

4. REGISTROS

Em um projeto de instalações hidráulicas, as instalações dos registros são fundamentais, pois estes acessórios são responsáveis por controlar a vazão sendo fundamental durante manutenções na qual é interromper o fluxo de água em determinadas tubulações. No entanto, neste projeto será empregado registro de chuveiro do tipo PVC branco. Também irá ser utilizado registros de gaveta do tipo PVC branco e registro de esfera VS roscável, todos os materiais usados serão da marca Tigre ou semelhante. O quadro 4 demonstra os registros empregados no projeto.

Quadro 4- Registros e válvulas.

Quantidade	Descrição
3	Registro de Chuveiro PVC Branco 25mm - TIGRE
2	Registro de Gaveta PVC Areia 25mm - TIGRE
4	Registro Esfera VS Soldável 32mm - TIGRE

Fonte: Autoria própria (2023).

4.1. APARELHOS DE UTILIZAÇÃO

As torneiras dos lavatórios serão da marca Deca, em sua linha Polo. Possui formas retas e planas, cuja referência vem de linhas de design consagrado (figura 2).

Figura 2- Torneira Deca.



Fonte: Deca (2023).

A torneira na figura 3 é da marca Deca voltada para a cozinha, da linha Start. Além de sua forma marcante, seu acionamento com alavanca e arejador articulado.

Figura 3- Torneira de cozinha.



Fonte: Deca (2023).

O quadro 5 apresenta um resumo quantitativo dos tipos de aparelhos de torneiras.

Quadro 5- Quantitativo de aparelhos

Quantidade	Tipo de aparelho
2	Torneira para cozinha
4	Torneira para lavatório
1	Torneira para tanque

Fonte: Autoria própria (2023).

4.2. **APARELHOS SANITÁRIOS**

A cuba para os lavatórios é da marca Deca, do tipo L,73S suspensa quadrada com mesa, representado na figura 4.

Figura 4- Cuba Deca.



Fonte: Deca (2023).

O chuveiro para os banheiros é da linha de chuveiros Deca Flex possui conforto no banho, com maior espalhador de segmento, demonstrado na figura 5.

Figura 5- Chuveiro Deca.



Fonte: Deca (2023).

Vaso sanitário na figura 6 com caixa acoplada do tipo Monte Carlo. Preparada para a utilização com sistema de descarga com tecnologia Duo, com dois botões: descarga completa: 6 litros (limpeza total) e descarga com volume reduzido: 3 litros (troca de líquidos).

Figura 6- Vaso sanitário Deca.



Fonte: Deca (2023).

Ducha higiênica com registro e derivação da marca linha Flex Plus. Tem a finalidade de proporcionar um maior conforto e praticidade em sua utilização, apresentado na figura 7.

Figura 7- Ducha higiênica Deca.



Fonte: Deca (2023).

Tanque médio com capacidade de 31 litros na área de serviço, da marca Deca. Localizado na figura 8.

Figura 8- Tanque Deca.



Fonte: Deca (2023).

Quadro 6- Quantitativos de aparelhos sanitários.

Quantidade	Tipo de aparelho
4	Cuba
2	Pia
4	Vaso Sanitário com caixa acoplada
4	Ducha higiênica
3	Chuveiro
1	Tanque

Fonte: Autoria própria (2023).

4.3. DESCONECTORES

No projeto de esgotamento sanitário deve-se prever as instalações dos desconectores, desse modo garantidos a higiene e bem-estar dos seus ambientes. São dispositivos que veda a passagem de gases proveniente da tubulação de esgoto para o ambiente através do fecho hídrico. De acordo com NRB 8160:1999, todos os aparelhos sanitários devem ser protegidos por desconectores.

Os desconectores utilizados no projeto foram 9 sifões da marca Tigre, sendo 8 para os lavatórios e 1 para cozinha. Além disso, irá ser utilizadas 4 caixas sifonadas da marca Tigre, com também porta grelha quadrada, ralos e prolongadores. O quadro 7, demonstra o resumo dos quantitativos e tipos de desconectores.

Quadro 7- Quantitativos dos desconectores

Quantidade	Desconectores
8	Sifão para Lavatórios
1	Sifão para cozinha
4	Caixa Sifonada Girafácil (5 entradas) 100 x 140x 50 mm
4	Antiespuma – 100 mm
4	Porta Grelha 100 mm
11	Prolongador – 100 mm
5	Prolongador para caixa sifonada 100x100 mm
4	Ralo Quadrado 100 x 53 40 mm

Fonte: Autoria própria (2023).

4.4. CAIXAS DE INSPEÇÃO

A caixa de inspeção empregada em projeto é de acordo com os padrões Tigres de PVC, com diâmetro nominal de 100 mm.

4.5. CAIXA DE GORDURA

Foram empregados em projeto caixa de gordura de PVC, seguindo os padrões Tigre com duas entradas DN 75 e 1 entrada DN 50 e com saída DN 100 mm. Além disso, possui volume de retenção de 18 litros, atendendo a demanda de projeto.

4.6. TIPOS DE RESERVATÓRIOS

O projeto possui duas caixas d'água de fibrocimento, com capacidade de 2000 litros cada. Com objetivo de controlar o volume da caixa, será instalado uma torneira boia com diâmetro de 3/4" no ponto de alimentação, extravasor para eventuais casos em que o volume máximo permitido se excedido, desse modo tem-se o escoamento do excesso de água.

4.7. EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA A EXECUÇÃO

Os equipamentos são de fundamental importância para uma boa prática e agilidade na instalação dos elementos prediais, as principais ferramentas e equipamentos recomendados para a execução são: nível laser ou mangueira de nível, furadeira elétrica, nível de bolha, alicate, chave de fenda, chave fixa, chave de boca, chave grifo, arco de serra e pistola finca pino. A figura 9 possui os mais utilizados.

Figura 9- Principais ferramentas.



Fonte: Autoria própria (2023).

4.8. ORIENTAÇÕES QUANTO A MANUTENÇÃO

De acordo com a norma NBR 5626:2020, a instalação de água fria deve ser inspecionada periodicamente, atendendo o item 8 da norma. Desse modo, com auxílio de profissional qualificado, recomenda-se realizar a manutenção das instalações pelo menos uma vez por ano, com objetivo de identificar possíveis problemas, e posterior correção. Ademais, o posicionamento do reservatório deve permitir sua manutenibilidade, visto que sua manutenção deve incluir a regularização da boia, manobra de registro, desmontagem e montagem das tubulações, remoção da tampa e dentre outros serviços. Tendo em vistas todos esses fatores, se faz necessário consultar a norma mencionada e verificar os demais aspectos necessários para uma boa instalação/manutenção.

4.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução do projeto de instalações hidráulicas de água fria, dever ser realizada de acordo com as especificações estabelecida no projeto, entretanto, qualquer alteração que se fizer necessária deve-se ter conhecimento do projetista, e ser devidamente documentada.

É importante ressaltar, que se este projeto for executado de modo inadequado, poderá causar sérios problemas para os clientes, desde pequenas manifestações patológica até patologias mais específicas (que pode comprometer a saúde dos usuários). Além do mais, o projeto deve ser baseado na norma ABNT NBR 5626:2020 - Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção, e possíveis dúvidas com relação ao processo de execução devem ser solucionadas com o auxílio dessa norma.

Os procedimentos estabelecidos neste documento têm a finalidade de orientar a execução do projeto de instalações hidráulicas de água fria, com objetivo de proporcionar uma instalação segura, funcional e eficiente, reduzindo o máximo de problemas possíveis.

5.0. MEMÓRIA DE CÁLCULO

5.0.1. RESERVATÓRIOS

A família possui 4 pessoas, considerando um consumo per capita de 150 l/dia. Logo seria necessário no mínimo 600 litros de água para atender o consumo por dia, no entanto, o abastecimento pela concessionária é apenas na segunda-feira. Com esse intervalo de 6 dias sem o abastecimento será necessário um volume de 3600 litros. Então para adicionar uma folga a mais ao volume e também atender as opções de caixas disponíveis no mercado, adotou-se as duas caixas de 2000 litros cada.

5.0.2. PRESSÕES

Os cálculos de pressão foram realizados utilizando-se o software *BIMSPACE HYDRO*. O *BIMSPACE HYDRO* é um software que possui rotina de cálculos onde, partir de estruturas condicionais programadas e aplicação da fórmula de Hazen-Williams calcula as pressões e vazões dos trechos das tubulações e analisa toda a rede desenvolvida no projeto. Após análise, como resultado final o software apresenta uma interface onde, a partir de distinção de cores, destaca os trechos que contém pressão adequada ou pressão insuficiente, sendo gerada uma paleta de cores na forma gradiente, sendo os trechos com pressão ideal dispostos na coloração verde tendendo a um vermelho intenso à medida em que há déficit de pressão.

Ante ao exposto, após uso de *BIMSPACE HYDRO* nos dados da rede de água fria, observou-se que, não houve nenhum trecho com déficit de pressão. Isto está relacionado ao fato de a caixa d'água ter sido alocada a uma altura de 2,10 m em relação ao chuveiro mais próximo de sua base. Esse trecho (entre a base da caixa d'água e o chuveiro mais próximo) representa o problema crítico na qual a rede está submetida. A ABNT NBR 5626:2020 recomenda o mínimo de 1 m para essa altura em questão, porém, é ideal que sempre coloque medidas superiores a 1,5 m de altura entre ambos os elementos. Neste sentido, ao utilizar a altura de 2,10 m da caixa d'água em relação ao chuveiro mais próximo, foi assegurado que todos trechos possuíssem pressões suficiente para o correto funcionamento da rede hidrossanitária.

PEDRO VICTOR DE O. NASCIMENTO

Projeto e execução

Engenheiro Civil – CREA/PE 121212