

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE UMA
COZINHA INDUSTRIAL PARA
1ª COMPANHIA INDEPEDENTE BOMBEIRO MILITAR**

TANA DEYSE SOARES BARROS

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso
Bacharelado em Engenharia Civil da Universidade
Federal de Mato Grosso, Campus Araguaia como
parte dos requisitos para a obtenção do diploma de
conclusão do curso.

Orientador: Prof. Me. Igor Aureliano Miranda Silva
Campos.

BARRA DO GARÇAS - MT
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETOS DE UMA
COZINHA INDUSTRIAL PARA
1ª COMPANHIA INDEPEDENTE BOMBEIRO MILITAR**

TANA DEYSE SOARES BARROS

BARRA DO GARÇAS -MT
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

S676e Soares Barros, Tana Deyse.
Elaboração de anteprojetos de uma cozinha industrial para 1ª
Companhia Independente Bombeiro Militar : Elaboração de
anteprojetos de uma cozinha industrial para 1ª Companhia
Independente Bombeiro Militar / Tana Deyse Soares Barros. -- 2022
41 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Igor Aureliano Miranda Silva.

Co-orientador: Igor Aureliano Miranda Silva.

TCC (graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal
de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Barra do
Garças, 2022.

Inclui bibliografia.

1. Corpo de Bombeiros. 2. Cozinha Industrial. 3. Engenharia

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

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

ATA DE DEFESA PÚBLICA**ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DA
TRABALHO DE CURSO DO CURSO DE GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA CIVIL**

ALUNO(A): Tana Deyse Soares Barros

Aos seis dias do mês de julho do ano de dois mil e vinte e dois, às 08h00, via plataforma Google Meet na sala virtual meet.google.com/rpc-vfve-hsn, do Campus Universitário do Araguaia, da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, na cidade de Barra do Garças-MT foi realizada a sessão pública de apresentação e defesa da Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Tana Deyse Soares Barros. A banca foi composta pelos seguintes professores: Prof. Me. Igor Aureliano Miranda Silva Campos – Orientador(a); Prof. Me. Christopher Antonio Martins de Moura; Arq. Esp. Leticia da Silva Rufino, sob a presidência do (a) primeiro (a). O Trabalho de Curso tem como título “Elaboração de anteprojetos de uma cozinha industrial para 1.a Companhia Independente Bombeiro Militar”. Após explanação no prazo regulamentar o(a) aluno(a) foi interrogado(a) pelos componentes da banca. Terminada a etapa, os membros, de forma confidencial avaliaram o(a) aluno(a) e conferiram o(a) mesmo(a) o seguinte resultado aprovada, proclamado pelo presidente da sessão. Dados por encerrados os trabalhos, lavrou-se a presente Ata, que será assinada pela banca e pelo(a) aluno(a). Os requisitos a serem observados estão registrados em folha anexa.

Barra do Garças-MT, seis de julho de dois mil e vinte e dois.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Igor Aureliano Miranda Silva Campos

ICET/CUA/UFMT

Prof. Me. Christopher Antonio Martins de Moura

ICET/CUA/UFMT



Arq. Esp. Leticia da Silva Rufino

Leticia Rufino - Interior.Design, LR – ID

Recomendações da Banca:

Ciência do (a) Discente é realizada eletronicamente através do SEI.

Aluno(a):

Tana Deyse Soares Barros



Documento assinado eletronicamente por **IGOR AURELIANO MIRANDA SILVA CAMPOS, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 08/07/2022, às 15:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **CRISTOPHER ANTONIO MARTINS DE MOURA, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 08/07/2022, às 18:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **TANA DEYSE SOARES BARROS, Usuário Externo**, em 11/07/2022, às 21:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4875885** e o código CRC **072DF432**.

Referência: Processo nº 23108.056336/2022-48

SEI nº 4875885



A Zeniulmar e Rosilene, meus pais, que sempre demonstraram apoio e que fizeram o possível para que eu estivesse aqui hoje. Um amor sem limites. Gratidão!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que pela sua graça me permitiu chegar até aqui, e que me abençoou, dando-me sabedoria e força em todas as etapas da minha graduação.

Aos meus pais Rosilene e Zeniulmar que foram meus suportes durante toda a minha caminhada, que estiveram dando apoio, e possibilitaram que eu chegasse até aqui. Minha mãe por estar sempre me amparando com amor, compreensão, e por sonhar comigo. E ao meu pai por todo esforço dedicado a mim.

Quero agradecer ainda a minha irmã pelo apoio e esforço. E meus amigos por caminharem comigo Salomão, Juliana e Thiago, me apoiarem sempre que preciso e me incentivarem sempre.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha jornada acadêmica, em especial ao meu professor orientador Igor Miranda pela dedicação e paciência.

Também quero agradecer ao Caytano por todo auxílio e incentivo durante esses anos de graduação.

Por fim, agradeço a toda minha família que mesmo distantes torciam por mim, e a todos amigos, entre outras pessoas que caminharam comigo durante a graduação e que de alguma forma colaboraram para minha formação.

RESUMO

A 1ª Companhia Independente Bombeiro Militar do município de Barra do Garças no estado de Mato Grosso, tem a necessidade da elaboração de um novo projeto completo para a construção de um novo refeitório e uma nova cozinha industrial e suas respectivas áreas, pois as edificações existentes não foram dimensionadas corretamente visando o bem-estar e critérios de dimensionamento adequados fiscalizados por um profissional habilitado. Projetar um refeitório e uma cozinha industrial de maneira coerente com as normas que fiscalizam este tipo de edificação, desta maneira serão elaborados os projetos arquitetônico, elétrico, estrutural, hidráulico de água fria e sanitário de uma edificação de 230,58 m² que compõe as duas áreas inicialmente citadas, podendo ser futuramente estimados os orçamento e cronograma da obra tendo esses projetos como base. Por fim elaborou-se um conjunto de peças técnicas: planta baixa e layout, memorial descritivo, projeto elétrico e projeto hidrossanitário, com intuito de solucionar necessidades atuais e futuras da instituição, com relevância técnica para soluções.

Palavras-chave: Corpo de bombeiros; cozinha industrial; engenharia civil; refeitório; restaurante institucional.

ABSTRACT

The 1st Independent Firefighter Military Company of the municipality of Barra do Garças in the state of Mato Grosso, has the need to prepare a complete new project for the construction of a new cafeteria and a new industrial kitchen and their respective areas, since the existing buildings were not correctly dimensioned aiming at the well-being and adequate dimensioning criteria supervised by a qualified professional. The objective of this work is of a cafeteria and an industrial kitchen in a way consistent with the norms that inspect this type of building, in this way the architectural, electrical, structural, hydraulic cold water and sanitary projects of a building of 164.04 will be elaborated. m² that make up the two areas initially mentioned, and the budget and schedule of the work can be estimated in the future based on these projects. Finally, a set of technical pieces was elaborated: floor plan and layout, descriptive memorial, electrical project and hydrosanitary project, in order to solve current and future needs of the institution, with technical relevance for solutions.

Palavras-chave: Fire Department; industrial kitchen; civil engineering; refectory; institutional restaurant.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. OBJETIVOS GERAIS	3
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
3. JUSTIFICATIVA.....	4
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
4.1. PROJETO.....	5
4.2. COZINHA INDUSTRIAL.....	5
4.2.1. Layout	6
4.2.2. Circulação	9
4.2.3. Iluminação	9
4.2.4. Revestimentos	10
4.2.5. Janelas e portas	12
4.2.6. Ventilação, temperatura e umidade	13
4.2.7. Lixo.....	13
4.2.8. Dimensionamento	14
4.3. REFEITÓRIO – SALA DE REFEIÇÕES	17
4.3.1. Dimensionamento	18
4.4. INSTALAÇÕES.....	19
4.4.1. Sanitárias.....	19
4.4.2. Elétricas	20
4.4.3. Hidráulicas	20
5. METODOLOGIA	22
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
6.1. PROJETO ARQUITETÔNICO	25
6.2. PROJETOS SANITÁRIO, HIDRÁULICO E ELÉTRICO	28
6.3. MEMORIAL DESCRITIVO	29
6.3.1. Cobertura	29
6.3.2. Forro.....	30
6.3.3. Esquadrias.....	30
6.3.4. Pisos e Revestimentos.....	30
7. CONCLUSÃO	31
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1. INTRODUÇÃO

Em dias atuais o avanço tecnológico vem sendo constante, na qual um dos objetivos dessa evolução busca facilitar o dia a dia das pessoas, trazendo melhoria e conforto. Essa melhoria pode ser notada até mesmo em ambientes de trabalho, no qual normas e leis vigentes que regulam e contribuem para o bem-estar e saúde dos colaboradores são constantemente atualizadas, em busca de qualidade de vida para os colaboradores.

Segundo NR 17:2018 (BRASIL, 2018) as condições ideais de trabalho englobam parâmetros que permitem e proporcionam o máximo conforto, segurança e rendimento eficiente dos colaboradores. Esse progresso não poderia ser diferente nas cozinhas industriais e refeitórios.

A Legislação Federal resolução RDC n°216: 2004 (BRASIL, 2004), determina que o dimensionamento de edificações e instalações para serviços de alimentação, como as cozinhas industriais, sigam as normas para facilitar as operações de manutenção, limpeza e desinfecção quando necessário, a fim de possibilitar um fluxo ordenado e sem cruzamentos em todas as etapas de preparação de alimentos.

Apontamentos de Silva (2015) mostram a importância de refeitórios para qualidade de vida dos colaboradores, uma vez que proporcionando hábitos alimentares saudáveis e refeições adequadas os resultados positivos são evidentes no aumento da produtividade e redução de acidentes de trabalho.

Silva (2015) aponta ainda que índices de acidentes de trajeto no período de almoço ocorrem com maior frequência com colaboradores que se alimentam fora do local de trabalho, enquanto empresas que possuem refeitórios apresentam menores índices de acidentes de trajeto. Portanto, refeitórios dentro de ambientes de trabalho seria uma forma de prevenção e cuidado com os colaboradores.

De acordo com a NR 24:2019 (BRASIL, 2019) o dimensionamento das instalações de locais de refeições deve obedecer e serem regulamentadas a partir das condições estabelecidas pela NR, na qual são estabelecidas normas mínimas de higiene e de conforto a serem seguidas pelas organizações.

Em 15 de setembro de 1987, coincidindo com o aniversário do município de Barra do Garças - MT, instalou-se em sua sede própria, situada na Av. Senador Valdon Varjão, Quilômetro (KM) 04, Setor Industrial, o “Núcleo de buscas/resgate e salvamento”. Em 28 de outubro de 1994 houve a desvinculação do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar e

passou a denominar-se “1ª COMPANHIA INDEPENDENTE DE BOMBEIROS MILITAR” (CIBM MT).

De acordo 1ª CIBM MT na cidade de Barra do Garças, a edificação existente necessita de uma cozinha industrial devido a cozinha atual não atender a alta demanda de refeições realizadas atualmente e por não apresentarem critérios obrigatórios por normas regulamentadoras.

Perante os apontamentos comentados, a adequação das condições de trabalho através da construção de espaços físicos apropriados que atendam a necessidade da organização se torna imprescindível.

A presente pesquisa tem como finalidade a elaboração dos projetos arquitetônico, elétrico e hidrossanitário de um refeitório e uma cozinha industrial para que os servidores do 1º CIBM MT tenham maior comodidade e condições de saúde no ambiente de trabalho, através da criação de espaços para realização de refeições e uma cozinha industrial com seus respectivos ambientes, permanecendo dentro das conformidades de leis regentes de proteção ao trabalhador e normas vigentes para as determinadas edificações.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GERAIS

Desenvolver um anteprojeto referente a um novo refeitório e cozinha industrial com suas respectivas áreas do 1º CIBM MT, visando o bem-estar e conforto de todos os colaboradores que usufruem dessas edificações.

2.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Elaborar programa geral de necessidades da instituição.
- Criar projeto arquitetônico e planta de locação.
- Desenvolver memorial descritivo.
- Dimensionar projeto elétrico e hidrossanitário.

3. JUSTIFICATIVA

As unidades de alimentação coletiva têm a finalidade de oferecer aos seus usuários as condições higiênico-sanitárias e nutricionais de forma adequada, preservando a saúde e bem-estar. Para que esses objetivos sejam alcançados o local que essa unidade de alimentação oferece esses serviços é fundamental que esteja dentro das normativas e leis exigidas pelo instituições federais, estaduais e municipais.

A 1ª CIBM localizada na cidade de Barra do Garças – MT, apresentou a situação atual da cozinha industrial localizada no batalhão, através de análises é possível visualizar que a condição da construção existente não se encontra dentro dos parâmetros de segurança e higiênico-sanitária exigidos pelos órgãos de fiscalização. O responsável técnico da edificação o Capitão Leandro Cuiabano Kunze, explicou a necessidade de uma nova cozinha e refeitório no batalhão, devido ao aumento da equipe de colaboradores no decorrer dos anos o local atual não consegue atender de forma eficiente e segura a demanda de refeições diárias.

Diante essa situação a necessidade de uma cozinha industrial e um novo refeitório é de fundamental importância para instituição, mesmo se tratando de uma organização prestadora de serviços de fiscalização a mesma também se encontra dentro das obrigações exigidas por lei. E com parceria com a instituição de ensino a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), que presta serviços à sociedade como forma de gratidão aos investimentos na educação pública, a elaboração dos projetos obrigatórios servirão de auxílio para a obtenção da verba necessária para a construção da cozinha industrial e refeitório.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. PROJETO

De acordo com PMBOK (2008) um projeto é um empenho temporário com início e fim estabelecidos, desempenhado para criação de um produto, serviço ou resultado esperado. Visando a obtenção de metas e objetivos pré-estabelecidos encaixando-se dentro de fatores como prazo e custo estipulado.

Segundo a NBR 16636 - Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos Parte 1: Diretrizes e terminologia de junho de 2017, especifica de forma detalhada a definição de um projeto completo, sendo:

Etapa dedicada à finalização da compatibilização, detalhamento das definições construtivas e à finalização de toda a documentação necessária à construção do objeto de projeto, que envolve o conjunto de desenhos, memoriais, memórias de cálculo e demais informações técnicas advindas das especialidades totalmente compatibilizadas e aprovadas pelo cliente, necessários à completa execução de obra de construção civil.

Conforme determina a legislação Lei nº 5.194/66, toda e qualquer empresa seja privada ou pública que estejam ligadas de alguma forma ao exercício profissional de engenharia, deve ter presente profissionais habilitados em todas as etapas de serviços.

Mayr (2000) aponta que falhas no projeto como falta de informações e projetos mal elaborados podem causar erros de execução, devido a necessidade de abordagens rápidas e sem prévio estudo técnico, comprometimento da qualidade da edificação e a não compatibilização da obra com o projeto.

4.2. COZINHA INDUSTRIAL

Uma cozinha industrial pode ser classificada como institucional e comercial, onde ambas possuem o intuito de fornecer refeições saudáveis e nutritivas para o seu público-alvo. Os estabelecimentos institucionais atendem locais como quartéis, escolas, hospitais e empresas com muitos funcionários, perante isso são empresas sem fins lucrativos. Diferente dos estabelecimentos institucionais os comerciais possuem fins lucrativos, atendendo em locais como restaurantes, fastfoods e hotéis (SEBRAE, 2018).

Segundo Zompero (2014) as cozinhas industriais podem ser definidas como um sistema de produção de alimentação coletivas, na qual podem ser segmentadas nos seguintes grupos:

- Pequeno porte: até 500 refeições diárias;
- Médio porte: entre 501 e 3.000 refeições diárias;
- Grande porte: acima de 3.001 refeições diárias.

De acordo com Franco *et al.* (2018) o ritmo de produção de uma cozinha industrial consiste em funcionários desenvolvendo grandes quantidades de tarefas ao mesmo tempo em ambientes físicos impróprios e condições de trabalho inadequadas, causando cansaço excessivo, perda de produtividade e problemas de saúde a longo prazo.

O projeto de uma cozinha industrial corresponde em um ambiente que deve ser totalmente planejado por profissionais qualificados, a harmonia desse local se torna fundamental para maior funcionalidade e segurança, pois cada espaço deve ser pensado levando em consideração além da área necessária, a relação entre a disposição lógica dos equipamentos e área de circulação é fundamental (MONTEIRO, 2009).

Macedo (2018) mostra que decisões aderidas para organização de um local afeta de modo geral sua eficiência, pois o planejamento correto proporciona maior economia e menor gasto de tempo.

4.2.1. Layout

Macedo (2018) define o termo layout como um projeto que tem como intuito o planejamento físico do imobiliário, objetos e pessoas em um determinado espaço em suas diferentes áreas da edificação.

Conforme Stolf (2016) o planejamento de um espaço e o cálculo de uma cozinha devem acontecer após a análise de fatores, sendo alguns deles:

- Tipologia e perfil do empreendimento gastronômico;
- A dimensão do espaço para montagem da cozinha e demais zonas de trabalho disponíveis;
- Estrutura do cardápio e da equipe;
- Volume de refeições e número de pessoas que serão servidas no restaurante;
- O tipo de serviço oferecido, por exemplo, à la carte, rodízio, por quilo etc.;
- Capacidade de recursos para investimento e/ou compras;

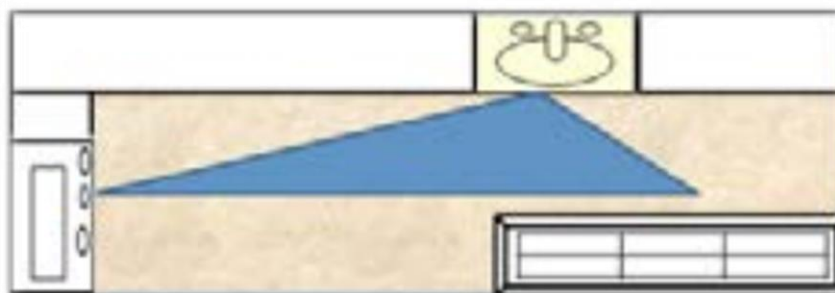
- Localização do negócio;
- Planejamento dos móveis e dispositivos a serem adquiridos;

O Planejamento eficaz de leiaute tem como o maior objetivo o dimensionamento ideal de todas as áreas de uma determinada edificação. Em cozinhas industriais a devida importância nessa etapa evitará problemas, exemplo, a separação de equipamentos refrigerados daqueles que produzem calor e o distanciamento do local de descarte de lixo para a área de cocção e manipulação de alimentos são soluções que atenuam os riscos de contaminação cruzada (STOLF, 2016).

Segundo Macedo (2018) para que haja maior funcionalidade dentro de uma cozinha industrial é necessário que seja aplicado o princípio básico de layout, que nada mais é que o trabalho em formato de triângulo (Figura 1), aplicando-se uma linha imaginária ligando as três fundamentais áreas de trabalho dentro de uma cozinha que são: armazenamento, fogão e lavatório, e a somatória desta linha não deve exceder 8 metros e para circulação nos setores de produção o planejamento dos espaços não deve ser inferior a 1 metro.

As configurações mais recomendadas para cozinhas industriais são as de formato retangular, “H”, “L” e “U” porém as menos indicadas são as configurações quadradas, hexagonais e redondas (MACEDO,2018).

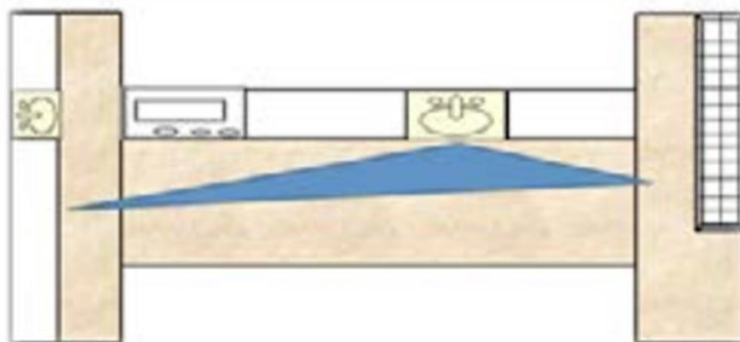
Figura 1 – Princípio básico de leiaute (configuração retangular)



Fonte: Macedo, 2018.

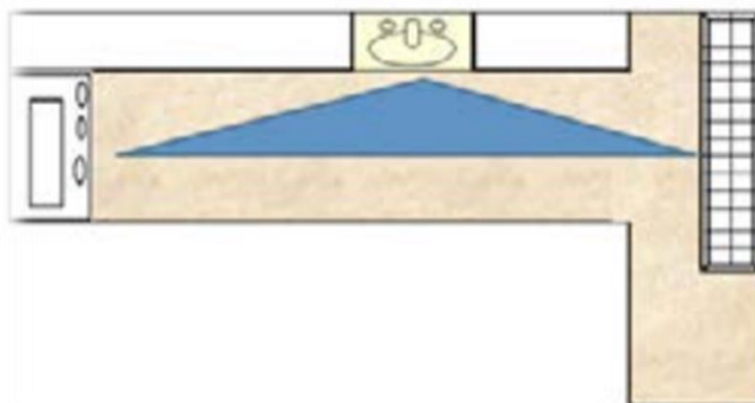
A configuração retangular (Figura 1) é uma solução ideal para cozinhas com falta de espaço além de oferecerem uma distribuição de fluxo mais simples. Em seguidas as Figuras (2, 3 e 4), mostram as configurações (“H”, “L” e “U”).

Figura 2 – Configuração “H”



Fonte: Macedo, 2018.

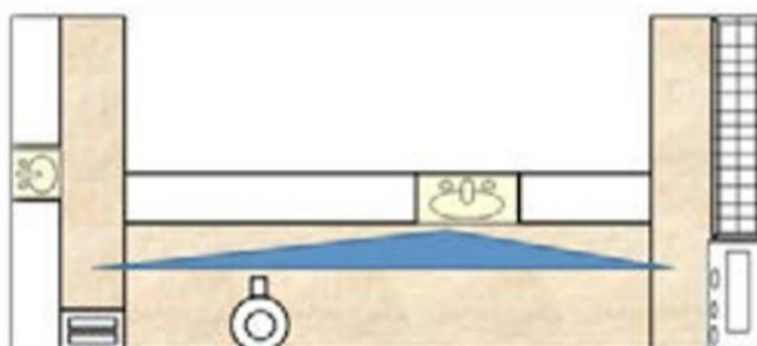
Figura 3 – Configuração “L”



Fonte: Macedo, 2018.

Os formatos “H” e “L” (Figura 2 e 3) proporcionam maior flexibilidade para um número menor de funcionários.

Figura 4 – Configuração “U”



Fonte: Macedo, 2018.

Enquanto o formato “U” (Figura 4) permite a otimização de produção devido fluxos com distâncias menores o formato também oferece bastante espaço para bancadas e armários (MACEDO,2018).

4.2.2. Circulação

Monteiro (2009) ressalta que as áreas de circulação estão diretamente ligadas a um ambiente eficiente, logo as áreas de circulação também são responsáveis pela segurança e pela quantidade de passos e movimentos realizados pelos colaboradores.

De acordo com Monteiro (2009) áreas de circulação devem possuir largura mínima de 1,20m, distância de 0,90m entre equipamentos. Não pode haver degraus e sim rampas para essas situações na qual devem ser revertidas com pisos antiderrapantes.

Segundo Silva Filho (1996) o pé-direito de uma cozinha não deve ser muito alto uma vez que causará dificuldades quanto a limpeza e higienização, no entanto não deve ser muito baixo devido problemas com ventilação e iluminação do respectivo ambiente. Contudo Silva Filho (1996) sugere:

- Pé-direito entre 3,60 e 4,50 m para cozinhas de grande produção
- Pé-direito entre 3,00 e 3,60 m para cozinhas de médio e pequeno porte
- Pé-direito entre 2,40 e 3,00 m para despensa, circulações, áreas administrativas e etc.

Apontando também que a largura mínima adequada seja de 7,00 m.

4.2.3. Iluminação

Em circunstâncias normais a incidência da luz solar pode chegar entre 5000 a 6000 lux, nas áreas de trabalho o aproveitamento dessa luz é de 4% a 8% (SILVA FILHO, 1996).

A iluminação artificial para cozinhas industriais deve possuir uma proteção especial, como, resistência à corrosão e devem ser do tipo blindada contra vapor de água (SILVA FILHO, 1996).

A resolução RDC nº 216 (BRASIL, 2004) determina no item 4.1.8 e 4.1.9 o seguinte,

4.1.8. A iluminação da área de preparação deve proporcionar a visualização de forma que as atividades sejam realizadas sem comprometer a higiene e as características sensoriais dos alimentos. As luminárias localizadas sobre a área de preparação dos alimentos devem ser apropriadas e estar protegidas contra a explosão e quedas acidentais.

4.1.9. As instalações elétricas devem estar embutidas ou protegidas em tubulações externas e íntegras de tal forma a permitir a higienização dos ambientes.

Silva Filho (1996) recomenda níveis de iluminação para todos os setores de trabalho de uma cozinha industrial, encontrados na (Tabela 1).

Tabela 1 – Número mínimo de Lux para iluminação.

SITUAÇÃO	MÍNIMO DE LUX
Áreas gerais	200
Áreas de preparo	400
Cocção	400
Copas de higienização	400
Distribuição	400
Despensa	200
Preparo de adornos	600

Fonte: Silva Filho, 1996.

As lâmpadas de LED são as mais indicadas, proporcionam uma maior economia de energia e durabilidade em relação as lâmpadas fluorescentes que também não deixam de serem uma boa opção para cozinhas industriais (MONTEIRO, 2013).

4.2.4. Revestimentos

4.2.4.1. Paredes e divisórias

A portaria CVS – 5, de 09 de abril de 2013 (SÃO PAULO, 2013), na seção V aponta no Art. 36 “As paredes e divisórias devem ser sólidas, com acabamento liso e impermeável, não sendo permitidas divisórias ocas, com vazios internos, ou construídas de material poroso, tal como compensado”.

Silva Filho (1996) ressalta que alturas abaixo de 1,80m das paredes costumam ser áreas que se encontram mais próximas de superfícies aquecidas e por também se localizarem próximas a equipamentos e operações, estão propícias a receber golpes e respingos de gorduras, detergentes e até mesmo ácidos. Portanto, é interessante que seja utilizado revestimentos com uma boa resistência a impacto, ácidos e sejam de fácil limpeza. Logo, as alturas acima de 1,80m podem ser somente impermeabilizadas com tinta adequada, tipo não higroscópica, e se possível que seja absorvente acústica.

ABERC (2013) destaca:

As paredes devem ter acabamento liso, em cores claras, com características duráveis, impermeáveis, resistentes a limpezas frequentes e isentas de fungos e bolores. Devem ter ângulos arredondados no contato com o piso e teto, de preferência com raio mínimo de 5 cm, para facilitar a limpeza. Quando azulejadas devem ser revestidas até a altura mínima de 2 metros, em bom estado de conservação, devendo estar livres de falhas, rachaduras, umidade, bolor e descascamentos. No caso deste tipo de revestimento, deve ficar no mesmo nível da parede, sem nenhum vão e, se for utilizada divisória, não devem possuir vazios internos, para evitar presença de pragas. Indica-se a aplicação de cantoneiras e barras nos locais de movimentação dos carros para aumentar a resistência do material de revestimento.

4.2.4.2. Piso e ralos

Ao considerar o tipo de piso de uma cozinha industrial, a durabilidade é um item relevante no planejamento do projeto, além de mais dois parâmetros que devem ser analisados antes da escolha desse produto, sendo eles, segurança e resistência. Desta forma, o produto deve ser selecionado com base na sua durabilidade, proteção e facilidade de limpeza. O piso também deve possuir uma diferença de nível satisfatória para facilitar a sua higienização através do escoamento eficiente de águas e afins (STOLF, 2016).

Segundo a portaria CVS-6, de 10 de março de 1999 (SÃO PAULO, 1999) o piso deve ser de material liso, impermeável, lavável, antiderrapante e possuir uma boa resistência a golpes e substâncias corrosivas, devem estar em um bom estado de conservação para que não haja acúmulo de sujidades e deve possuir cores claras. A inclinação em direção aos ralos deve ser eficaz sem que haja estagnação de água, os ralos quando existentes devem ser sifonados, e grelhas que permitam o fechamento.

Silva Filho (1996) orienta após estudos que a melhor alternativa encontrada no mercado seria a cerâmica, mas deve possuir características antiderrapante, alta resistência, antiácida, baixa porosidade e não esmaltada. O rejunte para esse tipo de piso também deve

ser impermeabilizante e antiácido, para que não haja deterioração e conseqüentemente a infiltração para o substrato causando a perda de estabilidade e fixação desse piso.

De acordo com a Lei Complementar nº 124, de 04 de novembro de 2009, exige.

Art. 124 - Os compartimentos destinados a trabalho, fabricação, manipulação, cozinha, despensa, depósito de matérias primas ou gêneros, guarda de produtos acabados e similares, deverão ter os pisos, as paredes, os pilares e as colunas revestidas de material durável, liso impermeável e resistente a frequentes lavagens.

4.2.4.3. Tetos e forros

Conforme ABERC (2013) as telhas utilizadas não devem permitir a ocorrência de respingos e o teto não deve conter goteiras e vazamentos. É necessário que o teto esteja em bom estado de conservação, com acabamento liso, impermeável e lavável e deve ser pintado com cores claras. Entre paredes e teto não pode conter aberturas ou bordas que podem ocasionar a entrada de pragas. Em forros não pode existir trincas, rachaduras, umidade, bolor e descascamento, estando sempre limpos sem aberturas que não sejam protegidas por telas que possam ser removíveis para limpeza.

Silva Filho (1996) ressalta que uma das características indispensáveis aos tetos e a capacidade do material resistir ao fogo, onde não se tornem combustíveis e nem propagadores de incêndio.

Segundo portaria CVS – 6, de 10 de março de 1999 (SÃO PAULO, 1999) “o pé direito no mínimo de 3 m no andar térreo e 2,7m em andares superiores”.

4.2.5. Janelas e portas

As Portas devem ser de superfície lisa para facilidade na higienização, não podem ser constituídas de matérias absorventes e devem ser de cores claras. Devem possuir fechamento automático além de estarem bem ajustadas a esquadria, abertura máxima de 1cm do piso com proteção inferior nos rodapés para o impedimento da entrada de insetos e roedores (ABERC, 2013).

As janelas necessitam de telas milimétricas que estejam bem ajustadas aos batentes e sem falhas no revestimento. De maneira que sempre estejam limpas, seja removível e se encontre em bom estado de conservação, logo as telas também devem possuir aberturas máximas de 2mm (SÃO PAULO, 1999).

ABERC (2013) ainda ressalta que as janelas devem ser fixas e preferencialmente usadas para iluminação e quando forem utilizadas para ventilação, janelas e outras aberturas precisam estar localizadas na parte superior das paredes de maneira a não permitir a penetração do sol sobre os alimentos e superfícies de trabalho por serem mais sensíveis ao calor. As entradas principais precisam ser protegidas contra vetores e pragas, na qual cortinas de ar podem ser usadas como forma de proteção.

4.2.6. Ventilação, temperatura e umidade

Conforme a portaria CVS – 6 (SÃO PAULO,1999).

Deve garantir o conforto térmico, a renovação do ar e que o ambiente fique livre de fungos, gases, fumaça, gordura e condensação de vapores. A circulação de ar na cozinha, deve ser feita com o ar insuflado e controlado através de filtros ou através de exaustão com equipamentos devidamente dimensionados. A direção do fluxo de ar nas áreas de preparo dos alimentos deve ser direcionada da área limpa para a suja. Não devem ser utilizados ventiladores nem aparelhos de ar condicionado nas áreas de manipulação. O conforto térmico pode ser assegurado por aberturas de paredes que permitam a circulação natural do ar, com área equivalente a 1/10 da área do piso (SÃO PAULO,1999).

Monteiro (2009) aponta que no processo de cocção são desprendidos de fogões, fornos entre outros, poluentes, que podem causar danos nas instalações através do seu acúmulo em pinturas, luminárias, janelas e teto. Esses poluentes são retirados no ambiente através de coifas que diminuem a umidade do local e evitam a proliferação de bactérias que causa deterioração aos alimentos.

Para operações em unidades de alimentação a temperatura ideal encontra-se entre 22° a 26°C com a umidade relativa de 50 a 60% (ABERC, 2013).

4.2.7. Lixo

De acordo com a portaria CVS – 6, de 10 de março de 1999 (SÃO PAULO, 1999), o lixo deve ser adequadamente armazenado em recipientes com tampas, sendo de fácil higiene. Quando o descarte ocorrer fora da cozinha o lixo deve estar em local isento de vetores, pragas e outros animais. É importante que o lixo não entre em contato com as matérias primas, dessa forma esse descarte não poderá ser feito pelo mesmo local que entram as matérias primas, mas na total impossibilidade dessas áreas distintas deve ser determinado horários diferenciados referente o recebimento das matérias primas e o descarte do lixo. De

forma que o lixo esteja adequadamente fechado, para que não ocorra o risco de contaminação.

Segundo a Lei Complementar nº 124, de 04 de novembro de 2009, é necessário:

Art. 128 - Todo comércio deverá ter compartimento próprio para depósito dos recipientes de lixo com capacidade equivalente ao recolhimento de lixo de dois dias. O compartimento terá piso e paredes impermeáveis, bem como torneira com ligação para mangueira de lavagem. Com acesso fácil e direto aos veículos públicos encarregados da coleta.

4.2.8. Dimensionamento

Monteiro (2009) aponta que o conhecimento de diferentes fluxos dentro de uma cozinha industrial auxilia na criação e planejamento, proporcionando ambientes com áreas de trabalho mais isoladas e maior agilidade de tarefas.

A Resolução RDC nº 216 (BRASIL, 2004), estabelece no item 4.1.1 que as instalações da edificação devem ser dimensionadas ocasionando um fluxo ordenado e sem cruzamentos durante todas as etapas da preparação dos alimentos, visando operações de manutenção, limpeza e até mesmo desinfecção quando necessário. O mesmo item 4.1.1 da RDC nº 216 (BRASIL, 2004) também determina que o acesso a esse tipo de edificação deve ser independente e não comum a outros usos.

Silva Filho (1996) sugere que o dimensionamento das áreas de uma cozinha industrial seja em função da quantidade de refeições servidas em uma única etapa de serviço, na qual deve se considerar o período de maior fornecimento, desta forma o número de refeições é multiplicado pelo coeficiente (Tabela 2), resultando no valor de área ideal para o projeto.

$$\text{Número de refeições} \times \text{coeficiente} = \text{área em m}^2 \quad (1)$$

Fonte: Silva Filho, 1996.

Tabela 2 – Área total de uma cozinha industrial

Nº de Refeições	Coefficientes
100	0,90
150	0,80
200	0,70
250	0,60
300	0,50
400	0,40
500	0,35
600	0,35
700	0,30
800	0,30
900	0,30
1000	0,30
1500	0,28
2000	0,26
3000	0,24
5000	0,20

Fonte: Silva Filho, 1996.

Segundo Silva Filho (1996) a área total deve ser distribuída seguindo as tabelas 3,4 e 5.

Tabela 3 – Distribuição de áreas

ADMINISTRAÇÃO E ESTOCAGENS	PORCENTAGEM DA ÁREA TOTAL EXCETO DA SALA DE REFEIÇÃO (exceto sala de refeições)
Recepção e limpeza de matérias primas	5%
Despensa Geral	7%
Vestiários e Sanitários	8%
Depósito de materiais de limpeza	2%
Câmara Frigorífica	8%
Administração – Gerência	4%
Sala de Refeições	2%
TOTAL	34%

Fonte: (Silva Filho, 1996).

Tabela 4 – Distribuição de área

COZINHA GERAL	PORCENTAGEM DA ÁREA TOTAL EXCETO DA SALA DE REFEIÇÃO (exceto sala de refeições)
Controle - Nutricionista	4%
Pré-preparo de carnes, etc.	20%
Despensa diária	3%
Copa “suja”	3%
Copa de lavagem de panelas	4%
Câmara frigorífica para lixo	3%
Cocção	15%
TOTAL	52%

Fonte: Adaptado de (Silva Filho, 1996).

Tabela 5 – Distribuição de área

REFEITÓRIO	PORCENTAGEM DA ÁREA TOTAL EXCETO DA SALA DE REFEIÇÃO (exceto sala de refeições)
Distribuição	7%
Copa de cafezinho	2%
Copa de lavagem de louças	5%
TOTAL	14%

Fonte: Adaptado de (Silva Filho, 1996).

Silva Filho (1996) ressalta que as dimensões mínimas ideais de uma cozinha industrial seja de 7 metros de largura e altura (pé direito) de 4 metros. Para o dimensionamento da área total da cozinha, a distribuição dessa área se resume conforme a Tabela 6.

Tabela 6 - Resumo de distribuição de áreas

RESUMO	
Administração e estocagem	34%
Cozinha geral	52%
Refeitório (exceto salas de refeições)	14%
TOTAL	100%

Fonte: (Silva Filho, 1996).

4.3. REFEITÓRIO – SALA DE REFEIÇÕES

De acordo com a NR 24, de 23 de setembro de 2019 (BRASIL, 2019).

24.5.1 Os empregadores devem oferecer aos seus trabalhadores locais em condições de conforto e higiene para tomada das refeições por ocasião dos intervalos concedidos durante a jornada de trabalho.

24.5.1.1 É permitida a divisão dos trabalhadores do turno, em grupos para a tomada de refeições, a fim de organizar o fluxo para o conforto dos usuários do refeitório, garantido o intervalo para alimentação e repouso.

24.5.3 Os locais destinados às refeições para atender mais de 30 (trinta) trabalhadores, conforme subitem 24.5.1.1, devem:

- a) ser destinados a este fim e fora da área de trabalho;
- b) ter pisos revestidos de material lavável e impermeável;
- c) ter paredes pintadas ou revestidas com material lavável e impermeável;
- d) possuir espaços para circulação;
- e) ser ventilados para o exterior ou com sistema de exaustão forçada, salvo em ambientes climatizados artificialmente;
- f) possuir lavatórios instalados nas proximidades ou no próprio local, atendendo aos requisitos do subitem 24.3.4;
- g) possuir assentos e mesas com superfícies ou coberturas laváveis ou descartáveis, em número correspondente aos usuários atendidos;
- h) ter água potável disponível;
- i) possuir condições de conservação, limpeza e higiene;
- j) dispor de meios para aquecimento das refeições;
- k) possuir recipientes com tampa para descarte de restos alimentares e descartáveis.

Monteiro (2009) enfatiza que os refeitórios devem possuir as mesmas características estruturais das áreas de processamento. É permitida a presença de ventiladores de chão ou teto, desde que não estejam entre o fluxo de ar, logo também é permitido ornamentos e plantas na qual não devem ser adubadas com adubos orgânicos devido a propensa contaminação dos alimentos.

Os equipamentos que podem permanecer em refeitórios são os de distribuição de alimentos, como o balcão térmico, balcão refrigerado, refresqueiras, bebedouros, utensílios de mesa entre outros, mas balcão térmico deve ser frequentemente limpo, com água tratada e limpa e diariamente trocadas, mantidos em temperaturas entre 80 a 90°C. Estufa ou pass trough limpos e mantidos em temperatura de 65° C e balcões frios e regulados a uma temperatura no máximo a 10° C (MONTEIRO, 2009).

A Resolução RDC n° 216 (BRASIL, 2004), estabelece que não é permitido a comunicação direta de instalações sanitárias e vestiários com áreas de processamento e armazenamento de matérias primas.

(BARRA DO GARÇAS, 2009) determina “se os compartimentos de consumo de alimentos não dispuserem de aberturas externas pelo menos em duas faces, deverão ter instalação de renovação de ar”.

4.3.1. Dimensionamento

Silva Filho (1996) apresenta uma proposta para o dimensionamento de refeitórios, na qual o cálculo de áreas é apresentado da seguinte maneira:

- Turno: 2 horas;
- Tempo de servir (TS): 105’;
- Tempo de permanência (TP): 30’ (executivo);
- Índice de rotatividade: IR;
- Número de lugares na mesa (Lm);
- Área necessária por mesa (c); (Tabela 8)
- Área do Refeitório (AR);

- **Cálculo de IR:**

$$IR = \frac{TS}{TP} \therefore IR = 3,5 \quad (2)$$

- **Número de lugares necessários (NL):**

$$NL = \frac{N^{\circ} \text{ DE REFEIÇÕES}}{IR} \quad (3)$$

- **Número de mesas (Nm):**

$$Nm = \frac{NL}{Lm} \quad (4)$$

Tabela 7 – Mesas para refeitórios

SALA DE REFEIÇÃO		
Restaurantes comerciais em geral	Mesa de 4 lugares arrumação comum 1,5m ² /pessoa	Mesa com 4 lugares arrumação em diagonal 1,2 m ² / pessoas
Restaurantes para indústrias, escolas e quartéis, etc.	Mesa de 4,6 ou 8 assentos 1,0 m ² /pessoa	

Fonte: (Silva Filho, 1996).

Tabela 8 – Informações adicionais

Tipo de mesa	Ocupação Nc	Dimensões da mesa	Área da mesa m ²	Área com cadeiras m ²	Área de afastamento m ²	Área com corredor m ²	Área total necessária m ²
Retangular	4 lugares	0,80x1,10	0,88	1,87	2,31	5,51	5,51
	6 lugares	0,80x1,70	1,36	2,89	3,57	5,85	5,85
	8 lugares	0,80x2,30	1,84	3,91	4,83	8,99	8,99
	12 lugares	0,80x3,50	2,80	5,95	7,35	12,76	12,76
Redonda	4 lugares	D = 1,38	1,50	4,08	5,65	9,48	9,48
	6 lugares	D = 1,68	2,23	5,22	7,06	11,39	11,39
	8 lugares	D = 2,00	3,14	6,60	8,54	13,19	13,19
	12 lugares	D =2,66	5,55	9,92	12,31	17,78	17,78

Fonte: (Silva Filho, 1996) apud (Lima Filho, 1986)

▪ **Cálculo de área do refeitório:**

$$AR = Nm \times c \quad (5)$$

4.4. INSTALAÇÕES

4.4.1. Sanitárias

Legislação federal resolução RDC nº 216/04 (BRASIL, 2004) estabelece que as caixas de gordura e de esgoto possuam dimensões compatíveis ao volume de resíduos produzido, devendo encontrar-se fora da área de processamento e armazenamento das matérias primas, apresentando um bom estado de conservação e funcionamento. A resolução também exige que as caixas de gordura sejam devidamente limpas e o descarte dos resíduos adequadamente realizados conforme a legislação específica.

A Portaria CVS – 5: 2013 (SÃO PAULO, 2013) o sistema de esgoto deve ser ligado a um sistema de descarte adequado, quando utilizado um sistema alternativo o mesmo deve ter aprovação da autoridade ambiental competente.

Silva Filho (1996) pontua que de todas as instalações a instalação sanitária é a que pode causar mais problema, pois possuem características especiais comparada aos esgotos comuns, o autor ainda indica:

- A declividade deve ser a máxima de a construção permitir;
- Sempre que possível evitar curvas e não fazer uso de joelhos de 90° e sim 2 45°;
- Que as caixas de gorduras se localizem na parte externa do prédio;
- Utilização de materiais resistentes a temperatura e ácidos;
- Evitar muitos ramais no projeto sanitário de preferência encaminhar direto para as caixas coletoras;
- Que os pontos de coleta do piso sejam realizados por grelhas especiais compostas de bandejas coletoras de resíduo e dispositivos que inibem a entrada de insetos e pragas.

4.4.2. Elétricas

Silva Filho (1996) ressalta que a rede elétrica seja adequadamente dimensionada e todos sistema de aterramento dos equipamentos utilizados sejam usados corretamente utilizados e a execução de todas as proteções necessárias.

A RDC nº 216 (BRASIL, 2004) em seu anexo único, item 4.1.9, determina que “as instalações elétricas devem estar embutidas ou protegidas em tubulações externas e íntegras de tal forma a permitir a higienização dos ambientes”.

Monteiro (2009) orienta que quadros de distribuição sejam embutidos para que não atrapalhem na higienização dos ambientes e situados em local de fácil acesso em caso de emergência. Para que haja menor desgastes aos equipamentos elétricos, a rede deve ser 220 volts ou em alguns casos 380 volts.

4.4.3. Hidráulicas

Silva Filho (1996) enfatiza que para sistema hidráulico conseguir atender a demanda de consumo é necessário um correto dimensionamento da caixa de água, desta forma é importante considerar que são gastos 28 litros de água por refeição sendo 20 litros de água

fria e 8 litros de água quente. Visando sempre a higiene do ambiente, utilizar sempre que possível tubulações embutidas.

A RDC nº 216 (BRASIL, 2004) exige que “devem existir lavatórios exclusivos para a higiene das mãos na área de manipulação, em posições estratégicas em relação ao fluxo de preparo dos alimentos e em número suficiente de modo a atender toda a área de preparação”.

Segundo ABERC (2013):

A existência de reservatório de água é obrigatória. O reservatório de água deve ser provido de superfície lisa, impermeável, feita de material atóxico, inodoro e resistente aos produtos e processos de higienização; ter capacidade e pressão suficientes e fácil acesso para higienização e inspeção; isento de rachaduras, livre de infiltrações e deve ser mantido sempre tampado. Além disso, deve ser limpo e desinfetado nas seguintes situações:

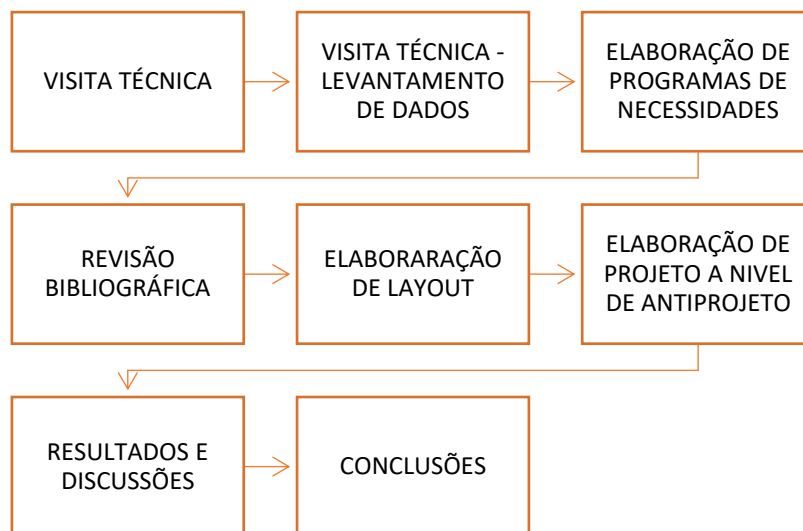
- Quando for instalado
- A cada 6 meses
- Na ocorrência de acidentes que possam contaminar a água (animais, sujeira, enchentes).

Para higiene (lavagem e desinfecção) dos reservatórios, devem ser utilizadas metodologias oficiais.

5. METODOLOGIA

A Figura 5 apresenta as etapas realizadas no trabalho.

Figura 5 – Delineamento da pesquisa



Fonte: (Autor, 2022).

A pesquisa teve início com uma visita técnica ao 1ª CIBM na cidade de Barra do Garça -MT, na qual foram apresentadas as necessidades de algumas mudanças na edificação. Com o acompanhamento do professor Igor Aureliano Miranda Silva Campos, os problemas apontados pelo o responsável técnico da edificação, foram discutidos e concluímos que a edificação existente não era mais viável para a situação atual do batalhão.

Deste modo, uma segunda visita foi realizada com o intuito de coleta de dados sobre a edificação e o lote na qual se encontra situada. Nesta visita foram disponibilizados os projetos da construção e mediante esses projetos, notamos através de um levantamento atualizado da planta baixa que a edificação sofreu algumas mudanças devido reformas e ampliações no decorrer dos anos. Além do mais o batalhão tem a necessidade desses novos projetos para conseguir verbas para as ampliações discutidas.

Esse levantamento atualizado da planta baixa na segunda visita técnica, foi realizado por discentes que estavam envolvidos em projetos relacionados as inúmeras necessidades da edificação. Diante do observado, foi realizado um programa de necessidades para o desenvolvimento de um projeto de um restaurante institucional para o batalhão, na qual abrange uma cozinha industrial para 50 refeições diárias e suas respectivas áreas, além de abranger também um refeitório.

Após esse programa de necessidades pronto, a realização da revisão bibliográfica foi o próximo passo, com auxílio de livros, artigos, código de obras municipal e normas regulamentadoras que regem esse tipo de edificação, entre outros, a elaboração da revisão bibliográfica teve desfecho.

Em seguida a elaboração do layout das determinadas edificações foi realizado, obedecendo todas as normas e etapas de dimensionamento, adequando-as quando necessário para o devido porte da edificação. Portanto com todo embasamento teórico foi possível o dimensionamento de todos os cômodos e posicionamento dos principais imobiliários.

Com auxílio de softwares que colaboram em projetos de engenharia civil, foi possível a elaboração do projeto arquitetônico, elétrico e hidrossanitário. Conforme a NBR 16636-2 o projeto arquitetônico se encontra devidamente elaborado e com auxílio da bibliografia de Silva Filho (1996) todas as áreas foram dimensionadas adequadamente, o programa de desenho “AutoCad” também teve um papel importante no desenvolvimento do projeto.

No projeto sanitário a legislação federal RDC nº 216: 2004 e a legislação municipal CVS-5:2013 foram relevantes na sua execução, de forma que a bibliografia de Silva Filho (1996) e a NBR 8160:1999 também contribuíram no projeto. O software Hydros V4 foi a ferramenta utilizada para a elaboração do projeto.

O projeto de água fria teve como pauta principal o dimensionamento da caixa d’água, seguindo orientações de Silva Filho (1996) e a bibliografia de Botelho e Ribeiro Jr (2013) foi observado o importante papel que essa peça de utilização faz dentro de uma cozinha industrial, desta forma a correta manutenção e limpeza desse componente fará toda diferença desse tipo de edificação. A NBR 5626: 20 trouxe recomendações fundamentais para redução de erros nesse projeto, com auxílio do software de dimensionamento de água fria Hydros V4 foi possível a verificação de pressão em todos os pontos de água das peças utilizadas, certificando-se que nenhum componente do sistema de água fria sofrerá com pressões insuficientes, além de verificação de pressão o programa disponibiliza o memorial de cálculo de todas colunas de água fria, dessa forma é possível averiguação de todo o dimensionamento do projeto na medida que necessário.

O projeto elétrico foi concebido com auxílio do software Lumine V4, programa especializado no dimensionamento de projetos elétricos prediais. Nas bibliografias analisadas no decorrer desse trabalho foi notado que nesse ambiente de trabalho uma instalação elétrica mal projetada pode trazer riscos significativos para a equipe de colaboradores e usuários do serviço, inicialmente o projeto tinha como intuito uma edificação bifásica, mas logo no decorrer dos lançamentos foi percebido um alto consumo

energético dos equipamentos utilizados dentro de uma cozinha industrial, logo demandando um potência diferente da esperada. Os eletrodomésticos lançados no programa foram aqueles observados na cozinha atualmente utilizada pela 1ª CIBM, durante as visitas técnicas realizadas, como o número de refeições que serão concretizadas nessa nova edificação é relativamente baixo, classificando-a como uma cozinha industrial de pequeno porte, o dimensionamento desses circuitos foram visando seu respectivo volume de produção.

O principal foco do projeto elétrico devido se tratar de um ambiente insalubre, foram os níveis de iluminação ideais para cada ambiente, Silva Filho (1996) ressalta a importância desse número mínimo de lux para cada setor de uma cozinha industrial, na qual a ausência ou o excesso podem causar alterações nas características físicas e organolépticas dos alimentos, segurança da equipe de profissionais e até mesmo na higienização adequada do ambiente.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. PROJETO ARQUITETÔNICO

Apesar da escassez de matérias bibliográficas relacionados ao dimensionamento de cozinhas indústrias, a planta baixa do projeto foi executada baseando-se somente no livro de Silva Filho (1996), devido apenas essa bibliografia apresentar memorial de cálculo e modelos de execução de dimensionamento.

O primeiro passo para o dimensionamento foi a utilização da Equação (1) juntamente com informações disponibilizadas na Tabela 2, com esses dados foi possível o cálculo da área total dos setores referentes a cozinha industrial, como o nosso número de refeições são de 50 refeições por etapa de trabalho e o número mínimo de refeições/etapa de trabalho disponibilizados na Tabela 2 são de 100 refeições, o dimensionamento dessa área total foi utilizando o coeficiente desse número mínimo encontrado na tabela. Mediante essas informações, o nosso cálculo de área total procedeu-se da seguinte forma.

$$\text{Número de refeições} \times \text{coeficiente} = \text{área em m}^2 \quad (1)$$



$$50 \times 0,90 = 45 \text{ m}^2$$

Conforme o valor de área mínima total encontrado, é possível observar na Tabela 6 que esse valor de área deve ser dividido por setores de produção dentro de uma cozinha industrial, logo 52% deve ser destinado a “Cozinha geral”, nesse caso são as áreas de pré-preparo de carnes e preparação de alimentos. Como esse valor encontrado é para valores mínimos, a “Cozinha geral” deveria ter uma área correspondente a 23,40 m², mas devido a uma melhor harmonia da planta baixa por conta de outros setores do projeto da “Cozinha geral” o autor optou por uma área superior a área mínima, na qual resultou a uma área equivalente a 29,80 m².

Em seguida temos que 34% dessa área total deve ser destinada ao setor de administração e estocagem, no qual são as áreas de recepção e limpeza de materiais, despensa e sanitários dos funcionários, que deveriam resultar em 15,30 m² mediante a área

total, mas devido o mesmo motivo anterior, o valor da área total desse setor corresponde a 20,90 m².

Seguindo a Tabela 6 temos que 14% é atribuído ao setor de serviços do refeitório, nesse projeto esse setor se enquadra na copa de lavagem de louças que na Tabela 5, corresponde a 5% desse setor de serviços do refeitório, que deveria valer o equivalente a 2,25 m², mas resultou-se em 5,30 m².

Para o dimensionamento do refeitório foi observado que Silva Filho (1996) utiliza-se de um índice de rotatividade (IR) que após algumas etapas do dimensionamento, foi notado que não se enquadraria na elaboração desse trabalho. Pois esse índice de rotatividade é empregado em refeitórios que dividem o seu fluxo de usuários por turnos programados, que não seria esse caso, desta maneira não foi necessário o uso IR nos cálculos.

Diante disso o cálculo de área do refeitório se inicia a partir da Equação 4, pois o número de lugares (NL) será o mesmo valor do número de refeições por etapa de produção. Assim, adotando mesas com 4 lugares, obtivemos:

$$Nm = \frac{NL}{Lm} = \frac{50}{4} = 12,5 \approx \mathbf{13 \text{ mesas}}$$

Lm = número de lugares na mesa

NL = número de lugares

Nm = número de mesas

Em seguida, a partir da Equação 5 e dados da Tabela 8.

$$AR = Nm \times c = 13 \times 5,51 = \mathbf{71,63 \text{ m}^2}$$

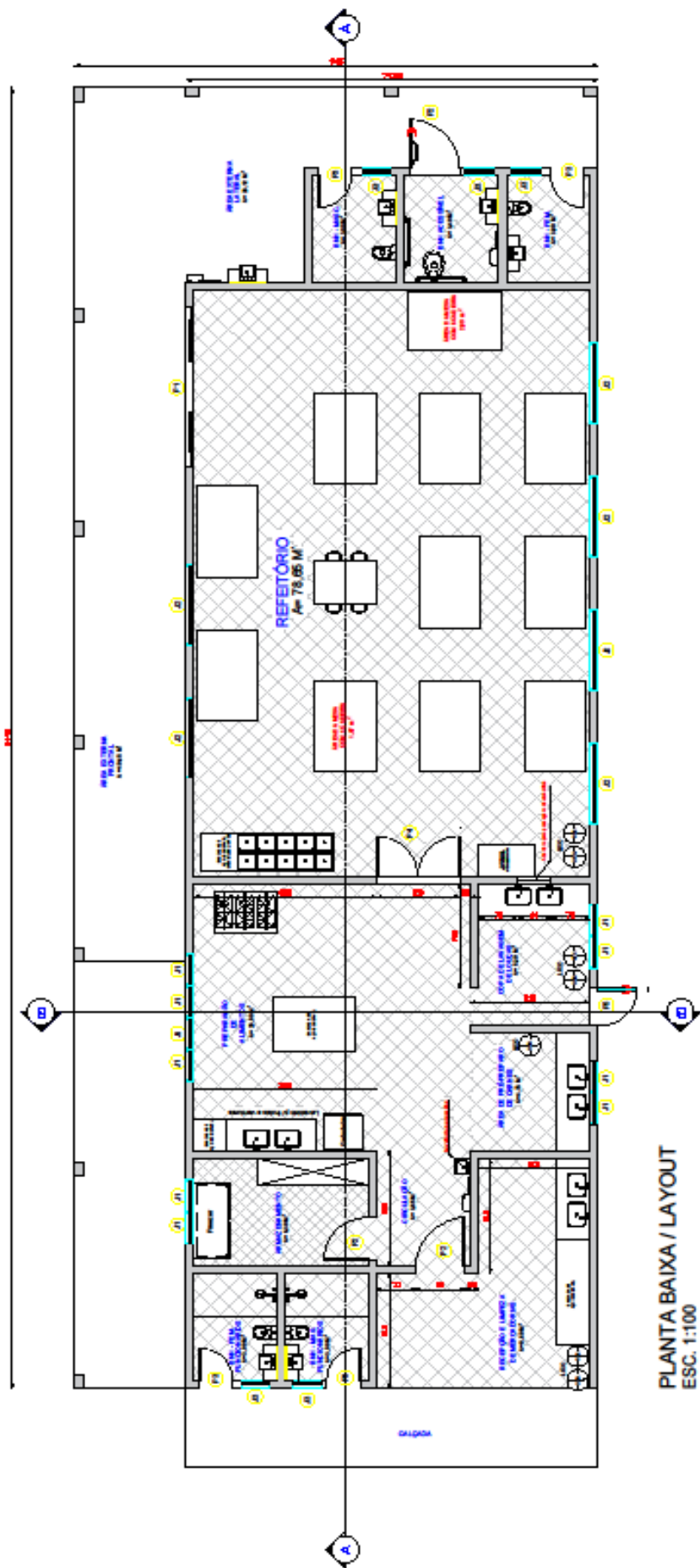
AR = área do refeitório

C = área necessária por mesa

Nm = número de mesas

Portanto a área recomendada para o refeitório cumprindo todas as exigências de afastamentos é de 71,63 m², mas devido ao balcão térmico e bebedouro estarem previstos no leiaute e desta maneira ocupando a área necessária para as mesas, o valor de área total do refeitório previsto em planta baixa é de 78,65 m².

Figura 5 - Planta baixa e Layout



Fonte: (Autor, 2022).

O projeto arquitetônico resultou em uma área total de construção de 230,58 m², as informações adicionais referentes a revestimentos, esquadrias, telhado entre outros estão contidas nos apêndices A e B, memorial descritivo e projetos respectivamente.

6.2. PROJETOS SANITÁRIO, HIDRÁULICO E ELÉTRICO

O projeto sanitário apresenta informações necessárias para sua devida execução, trazendo a inclinação e diâmetro de todos os tubos do sistema de esgoto, além de todo o projeto ter sido elaborado com ângulos de 45 graus e para toda mudança de direção foi adicionado uma caixa de passagem. As unidades de tratamento utilizadas foram a uma fossa séptica de formato cilíndrico feitas de alvenaria com dimensões calculadas pelo programa Hydros V4 embasadas em norma e detalhadas em projeto, além da fossa séptica também foi utilizado como unidade de tratamento de esgoto o sumidouro que também foi dimensionado pelo programa e detalhado em prancha. Todas as unidades de tratamento foram calculadas de forma de critério foi pelo número de refeições diárias.

Conforme indicado em bibliografias, todos os ralos utilizados são sifonados e todas as caixas de gordura estão posicionadas fora da edificação, trazendo mais facilidade no momento de higienização. As pranchas oferecem o detalhamento de todos os ambientes para melhor compreensão de cada traçado. Os cortes das unidades de tratamento também estão disponibilizados em prancha, com as respectivas alturas e diâmetros.

O projeto de água fria exhibe detalhes isométricos dos pavimentos térreo e superior com suas respectivas cotas para melhor execução do projeto acompanhados de legendas para facilidade na leitura. Os tubos possuem seus referentes diâmetros e os pontos de águas mostram a peça de utilização, a caixa d'água foi posicionada no pavimento superior a despensa e banheiros dos colaboradores, com altura total de 4,15m conseguindo alimentar todos os pontos distribuídos com pressão suficiente, até o ponto de água mais desfavorável do projeto.

Através de Botelho e Ribeiro Jr. (2013) foi possível o cálculo de dimensionamento da caixa d'água pois a bibliografia indica que para restaurantes o consumo per capita é de 25L por refeição, desta forma o cálculo se deu na forma usual para de dimensionamento de caixas d'água, na qual foi previsto dois dias e meio caso ocorra a falta de abastecimento, logo o volume ideal para a caixa d'água foi de 3000 L.

As colunas de água fria vencem a altura de 4,00 do pavimento térreo e estão a 0,25 m no pavimento superior, cada uma com suas informações especificadas em planta.

No projeto elétrico foi necessário o uso de somente um quadro de distribuição trifásico (QD1), que comporta todos os 15 circuitos que apresenta o projeto, nesses circuitos estão presentes os disjuntores residuais (DR) que trás maior segurança para esses ambientes enquanto no QD1 a segurança se faz com a presença do dispositivo de proteção contra surtos (DPS). Devido ao quadro medidor (QM) se localizar distante da edificação, no projeto essa ligação entre o QM e QD1 ocorreu de forma subterrânea. Todos os dispositivos elétricos foram devidamente lançados no software, optando em separar dispositivos de força com os de iluminação, as bibliografias ressaltam que o QD1 deve ter fácil acesso dentro da edificação, por motivos de segurança.

6.3. MEMORIAL DESCRITIVO

No Apêndice “A” se encontra disponível o memorial descritivo da edificação, descrevendo de forma clara todas as matérias e formas de construção que serão aplicadas.

6.3.1. Cobertura

O ambiente insalubre é a causa de vários desconfortos na equipe de colaboradores, desta forma o rendimento dentro de ambientes desconfortáveis tende a diminuir, dentro de uma cozinha industrial a exposição a altas temperaturas decorre durante todo o período de trabalho, logo a escolha ideal do telhado ajuda de forma significativa a diminuição de altas temperaturas, trazendo mais conforto e aumentando o rendimento.

As telhas isotérmicas proporcionam melhor conforto térmico dentro da edificação, devido o isolamento que ela traz, mantendo a temperatura estável, dessa forma a escolha desse material foi visando o conforto dentro de edificação.

A estrutura metálica proporciona melhor agilidade no processo construtivo, as peças metálicas são criadas em fabricas com as dimensões e especificações corretas, logo o processo de montagem trás mais agilidade para a construção. Além disso, esse tipo de material demanda menos mão de obra e utiliza menos materiais, em questão de resistência apresenta um bom resultado sendo necessário passarem por tratamento para evitar sua corrosão e protegendo-as de produtos químicos.

6.3.2. Forro

Visando um melhor custo benefício a laje de concreto armado foi projetada somente nos ambientes que se localizará a caixa d'água, como forma segura de resistir ao volume de água dimensionado. No demais ambientes vão ser utilizados forros de EPS isopor da Classe F, visando também o conforto térmico da edificação, é um material que retarda a propagação de chamas tornando as extingúveis característica bastante importante para esse ambiente, além de oferecer o conforto térmico buscado.

6.3.3. Esquadrias

O vidro por ser um material de fácil higienização é ideal para esse tipo de edificação, a maioria das portas e janelas optadas foram de vidro temperado, buscando maneiras de evitar a contaminação cruzada. Logo nas portas dos ambientes que possuem sanitários o uso de películas jateadas fumê é uma das soluções que podem ser empregadas. Em todos os ambientes as aberturas foram pensando no conforto, pois a ventilação é fundamental e uma boa iluminação deixa o ambiente mais confortável, logo a para todas as áreas foram realizadas aberturas mínimas de 1/10 referente a área do piso, logo a edificação está corretamente dimensionada em relação a esses critérios.

6.3.4. Pisos e Revestimentos

Para obtenção de uma maior durabilidade da edificação é necessário a escolha de materiais adequadas para cada ambiente, no caso de cozinhas os pisos e revestimentos devem obedecer a normas de órgãos fiscalizadores. O piso cerâmico “ PEI – 5” de 1ª qualidade, são pisos sugeridos para cozinhas, o seu alto nível de resistência a abrasão e produtos químicos fez com que se tornasse um material ideal para construção, em relação as argamassas o critério de escolha foi o material que possuísse uma boa impermeabilização, dessa forma as argamassas a base de resina acrílica são as mais indicadas para o processo.

7. CONCLUSÃO

As unidades de alimentação coletiva são ambientes bastante insalubres para equipes de colaboradores, diante disso, as normas e leis exigidas pelas organizações federais e estaduais são rigorosas com esse tipo de edificação. Devido lidarem com a saúde e bem-estar de pessoas é necessário a execução de todas as etapas de uma construção com o acompanhamento de profissionais habilitados na área.

A elaboração desse trabalho revelou que esse tema abrange uma vasta quantidade de informações técnicas que fazem a diferença enquanto a elaboração de um projeto que lida diretamente com a vida de seres humanos.

Os projetos apresentados seguem todas as especificações técnicas e bibliográficas que foram adquiridas no decorrer desse trabalho. A escassez de informações sobre o dimensionamento dessas edificações fez com que os objetivos iniciais fossem alterados no decorrer do tempo, dessa forma o trabalho apresentado buscou a edificação ideal que suprisse tanto os problemas que a cozinha atual da 1ª CIBM apresenta, quanto segurança e bem-estar de todos os usuários e colaboradores.

O presente trabalho tem como o principal objetivo ajudar esses servidores a buscar melhorias no seu ambiente de trabalho e segurança no dia a dia.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERC- Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviços de refeições para coletividade**. 10ª edição. São Paulo, 2013.

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Instalações elétricas de baixa tensão: NBR 5410:2004**. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Instalação predial de água fria: NBR 5626:20**. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sistemas prediais de esgoto sanitário – projeto e execução: NBR 8160:1997**. Rio de Janeiro, 1999.

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

BARRA DO GARÇAS – MATO GROSSO. Lei complementar nº 124, de 04 de nov. 2009. **Código de Obras e Edificações. Barra do Garças - MT: 2009**.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 : Ergonomia**. 2018. Disponível em : <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>. Acesso em : 06 maio. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 24 : Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho**. 2019. Disponível em : <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr24.htm>. Acesso em : 06 maio. 2022.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. 2004. Disponível em : https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 07 maio. 2022.

BRASIL. Lei 5.194 de 24, de dezembro de 1966. **Regula o exercício profissional da engenharia, da arquitetura e da agronomia**. Brasília, 1966. Disponível em : http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15194.htm. Acesso em : 05 maio. 2022.

CORPO DE BOMBEIRO MILITAR DE MATO GROSSO. **Histórico do corpo de bombeiro militar em Barra do Garças**. Barra Do Garças: 1ª COMPANHIA INDEPENDENTE DE BOMBEIROS MILITAR, 2017.

MACEDO, N. C. **Planejamento físico em serviços de alimentação: unidade 3**. Recife: Grupo Ser Educacional, 2018.

MAYR, L. R. **Falhas de projeto e erros de execução: uma questão de comunicação.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/79218/177370.pdf?sequence>. Acesso em : 20 maio. 2022.

MONTEIRO, R. Z. **Escolas para cursos de gastronomia: espaços, técnicas e experiências.** Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-05052010-114620/publico/Renata_Monteiro_Tese.pdf. Acesso em: 01 jun. 2022.

PMI- Project Management Institute, Inc. **PMBOK - Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.** Pennsylvania: Campus Boulevard, 2008. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=3042908>. Acesso em: 05 maio. 2022.

SÃO PAULO. Diretora Técnica do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde. **CVS -6: Regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos.** 1999. Disponível em: http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/e_pt-cvs-06_100399.pdf. Acesso em: 03 de julho de 2022.

SÃO PAULO. Diretora Técnica do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde. **CVS -5: Regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção.** 2013. Disponível em: http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/portaria%20cvs-5_090413.pdf. Acesso em: 03 de julho de 2022.

SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais. **Saiba como montar: Cozinha industrial.** Belo Horizonte - MG, 2018. Disponível em : <file:///D:/DOCUMENTOS/Downloads/Como%20Montar%20-%20Cozinha%20Industrial.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2022.

SILVA, C. F. **Influência da existência de refeitório no ambiente de trabalho Sobre os acidentes de trajeto.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Faculdade e Engenharia de Bauru – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Bauru, Bauru, 2015.

SILVA FILHO, A. R. A. **Manual básico para planejamento e projeto de restaurantes e cozinhas industriais.** São Paulo: Varela, 1996.

STOLF, R. R. M. **Estrutura e Funcionamento da Cozinha – Unidade II.** São Paulo: Sol, 2016.

ZOMPERO, E. F. T. **Produção industrial de refeições em cozinhas profissionais:** um estudo dos equipamentos tradicionais e digitais sob o ponto de vista da ergonomia cognitiva. Dissertação (Mestrado em Desing e Arquitetura), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

Disponível em : <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-07072014-150706/pt-br.php>. Acesso em : 01 maio. 2022

APÊNDICE A E B

APÊNDICE A -MEMORIAL DESCRITIVO

1. PRELIMINARES E DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. Execução dos Serviços:

- A execução dos serviços obedecerá rigorosamente todas as normas constantes da presente especificação e normas de serviço da ABNT.
- A mão-de-obra e o material a empregar serão qualificados, de qualidade comercial e o acabamento esmerado.

1.2. Projeto de Arquitetura e Instalação:

- A obra será executada em total observância das indicações constantes nos projetos elaborados, ou seja, Arquitetônico, Elétrico, Hidrossanitário.

1.3. Instalações Provisórias e Locação:

- As instalações provisórias compreendendo: barracão de serviço, instalações preliminares de água e energia, andaimes, darão perfeitas condições de funcionalidade do trabalho.
- A locação da obra será rigorosa observando-se: precisão de instrumento, referências de divisa, e alinhamento constituído.

2. COBERTURA

- Telhado com águas previstas e constantes do projeto de arquitetura, com estrutura metálica e com recobrimento para telhas isotérmicas com inclinação indica em projeto.
- A estrutura metálica será com perfil “U” enrijecido galvanizado, dobrado com dimensões de 150x60x20 mm, E= 3,00 mm sendo pré-fabricado, onde receberá pintura Alquímica anti-corrosiva, aplicada com pistola Airless e terá espessura de camada seca em 40 microns.
- O sistema de montagem será feito parcialmente na indústria através da produção de treliças principais, sendo que as terças serão soldadas no campo. Os reparos nos pontos de solda serão feitos através de remoção de detritos provocados pela solda e posteriormente com a aplicação de nova pintura.
- A cobertura também irá ser composta de rufos e calhas galvanizadas pré fabricadas e instaladas conforme indicadas em projeto.

3. FORRO

- Será executado forro de Laje de concreto maciça pré-moldada utilizando concreto fck 20mpa, com cimento CP II F32 da marca Cauê, Votorantin, Itaú ou similar, e malha de aço CA 60 da marca Guerdau, Açofer, Belgo Mineira ou similar. Receberão laje os ambientes internos (área de armazenamento e banheiros dos funcionários) , o restante dos ambientes (área de preparação de alimentos, área de recepção e limpeza de materiais, circulação, área de pré-preparo de carnes, copa de lavagem de louças, refeitório, bnh femininos e masculinos, área externa lateral e frontal receberão forro de EPS isopor pré fabricados e instalados por uma empresa especializada.

4. INSTALAÇÕES

4.1. Elétricas:

As instalações de luz e força deverão ser executadas rigorosamente de acordo com as especificações que se seguem:

*Os eletrodutos serão do tipo mangueira corrugada ou flexível, terão diâmetro mínimo de 1/2" e serão embutidos da marca Plastic, Polietil, Fitoplastou similar.

*O restaurante institucional será dotada de padrão trifásico para entrada de energia.

*A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos, apresentando outrossim, uma ligeira e contínua declividade para as caixas.

*Os condutores serão dimensionados conforme sua carga e bitola mínima de 2,5 mm², do tipo anti-chama, da marca Corfio, Cordeiro, Brascopper, Condugel, Condu spar, Braspar ou similar; sobre o forro serão fixados com roldanas plásticas na estrutura metálica, e para fixação das roldanas serão utilizados parafusos de rosca soberba \varnothing 4,2mm x 38mm em furos previamente realizados com furadeira e broca de aço, a fiação dessa maneira formará uma rede aérea sobre a laje.

*Os condutores serão caracterizados por diferenciação de cores.

*Os interruptores serão instalados à 1,10 m do piso acabado e as tomadas baixas serão à 0,30 m, as médias à 1.10 m e as altas à 2,20 m do piso. Deverão ser da marca Apoio, Insol, Iriel ou similar.

*As diferentes caixas de uma mesma peça serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepância sensíveis no seu conjunto.

*As caixas embutidas nas paredes deverão facear o parâmetro de alvenaria de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento, sendo niveladas e aprumadas.

*Os pontos de luz no teto serão rigorosamente locados de acordo com o previsto em projeto.

*Todas as extremidades livres dos tubos serão durante a construção, convenientemente obturados a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

*Serão afixados bocais para colocação de Lâmpadas em todos os pontos de luz previstos.

*Os pontos destinados ao ar condicionado receberão fiação adequada conforme projeto e tomadas equivalentes.

4.2. Hidráulicas

- As instalações hidráulicas serão rigorosamente executadas de acordo com desenhos de projetos de hidráulica e as especificações que seguem:

*Será instalada 01 (uma) caixa de 3000 litros da marca Isdralit, Fortlev, Fibrafort ou similar, com tampa; estará sobre a laje e sob o telhado.

*Toda instalação será de PVC marrom soldável, sendo a tubulação e conexões da marca Cardinali, Fortilit/Akros, Provinil ou similar.

*As canalizações de distribuição e ramais serão embutidos nas alvenarias.

*Durante a construção até a montagem de aparelhos, as extremidades livres das canalizações deverão ser vedadas com Plug de PVC.

*Na interligação de tubulação em que uma das extremidades não apresentar bolsa, será utilizada conexão tipo luva de PVC soldável.

4.3. Sanitárias

- As instalações sanitárias serão rigorosamente executadas de acordo com desenhos de projetos de hidráulica e as especificações que seguem:

*Toda instalação será de PVC soldável, sendo a tubulação e conexões da marca Cardinali, Fortilit/Akros, Provinil ou similar.

*Serão observados as declividades das canalizações necessárias ao escoamento para a rede de esgotamento sanitário.

*Na interligação de tubulação em que uma das extremidades não apresentar bolsa, será utilizada conexão tipo luva de PVC soldável.

*O esgotamento sanitário será dotado de um conjunto de fossa e sumidouro, com dimensões e localização definidas em projeto.

5. ESQUADRIAS

As esquadrias serão de acordo com as tabelas abaixo:

5.1. Portas

	TIPO	AMBIENTE	MARCA
P1	Porta de correr 3,00x2,10m (4 folhas de vidro temperado), batente metálico, dobradiças e fechadura	Refeitório (porta principal)	Ibraço, Vitralfer, Blindex ou similar
P2	Porta de abrir c/ película adesiva jeteada fumê (1 folha de vidro temperado) 0,90x2,10m, batente metálico, dobradiças e fechadura	BNH acessível, armazenamento e circulação	Ibraço, Vitralfer, Blindex ou similar
P3	Porta de abrir c/ película adesiva jeteada fumê (1 folha de vidro temperado) 0,60x2,10m, batente metálico, dobradiças e fechadura	BNH funcionários e público	Ibraço, Vitralfer, Blindex ou similar
P4	Porta de ferro de vai e vem c/ acabamento (2 folhas) 1,5 x2,10m, batente metálico, dobradiças e fechadura	Preparação de Alimentos	Ibraço, Vitralfer, Açofer, Stilo ou similar
P5	Porta de ferro de abrir (1 folha) 0,70x2,10m, batente metálico, dobradiças e fechadura	Copa de lavagem de louças	Ibraço, Vitralfer, Açofer, Stilo ou similar

5.2. Janelas

TIPO	AMBIENTE	MARCA
Janela de alumínio basculante 0.60x1,18m (1 folhas).	Armazenamento, preparo de alimentos e pré-preparo de carnes	Ibraço, Vitralfer, Blindex ou similar
Janela de vidro 1,50x1,00m (4 folhas: 2 fixas, 2 de correr)	Refeitório	Ibraço, Vitralfer, Açofer, Stilo ou similar
Janela basculante 0.50x0.50m (1 folhas)	BNH funcionários e público	Ibraço, Vitralfer, Açofer, Stilo ou similar

Obs: As esquadrias metálicas receberão de tinta anticorrosiva e a espessura de chapa utilizada será #20/24

6. REVESTIMENTO

6.1. Chapisco

- Todas as superfícies lisas de concreto tais como, pilares e outros elementos de estrutura, inclusive fundo das vigas que devem ser revestidas com argamassa, serão previamente chapiscados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.
- Todas as paredes que devem receber revestimento serão chapiscadas.

6.2. Reboco

- Os rebocos serão do tipo paulista com argamassa de cimento, cal hidratado e areia no traço 1:2:8, iniciados após a pega e a cura das argamassas de alvenarias e chapiscos.
- Os rebocos de cada faixa de parede só serão iniciados após embutidas todas as canalizações que por ela devem passar.
- Os rebocos serão fortemente comprimidos contra as superfícies a revestir e deverão ser desempenados a régua e camurçados.

6.3. Revestimento Cerâmico

- Os revestimentos cerâmicos serão aplicados nas paredes do banheiro até 2,00m , nas paredes da cozinha 2,00m, e na parede do pia na área de recepção e limpeza até a altura de 2,00m.
- Os azuleijos serão assentados com juntas verticais alinhadas em junta reta.
- Seguindo normativa os revestimentos serão em cores claras, com dimensões na horizontal e vertical de 15 a 60cm, da marca Cecrisa, Eliane, Cecafi ou similar.
- Os azulejos serão assentados com argamassa de resina acrílica colante.
- As juntas terão espessura de 2,00 à 5,00 mm e serão rejuntadas com rejunte da marca Fortaleza, Colatex, Colabem ou similar.

7. PISOS E PAVIMENTAÇÕES

7.1.Cerâmica

- A cerâmica será aplicada em todos os ambientes da construção. Devido as fundações serem executadas em Radier, este servirá como contrapiso, sendo executada apenas o piso cerâmico “PEI-5” de 1ª qualidade, nas dimensões na horizontal de 15 a 60cm e na vertical de 15 a 60cm, da marca

Cecol, Cecafi, Cecrisa ou similar. O piso do box terá um rebaixo em relação ao piso do banheiro. O ambiente onde for aplicado a o piso Cerâmico receberá rodapé com 7cm de altura, exceto onde houver azulejo.

- As cerâmicas serão assentadas com argamassa a base de resina acrílica.
- As juntas terão espessura de 2,00 à 5,00 mm e serão rejuntadas com rejunte da marca Fortaleza, Colatex, Colabem ou similar.

7.2. Calçada externa:

- Devido as fundações serem executadas em Radier, este servirá como calçada (largura de 150 cm).

8. APARELHOS

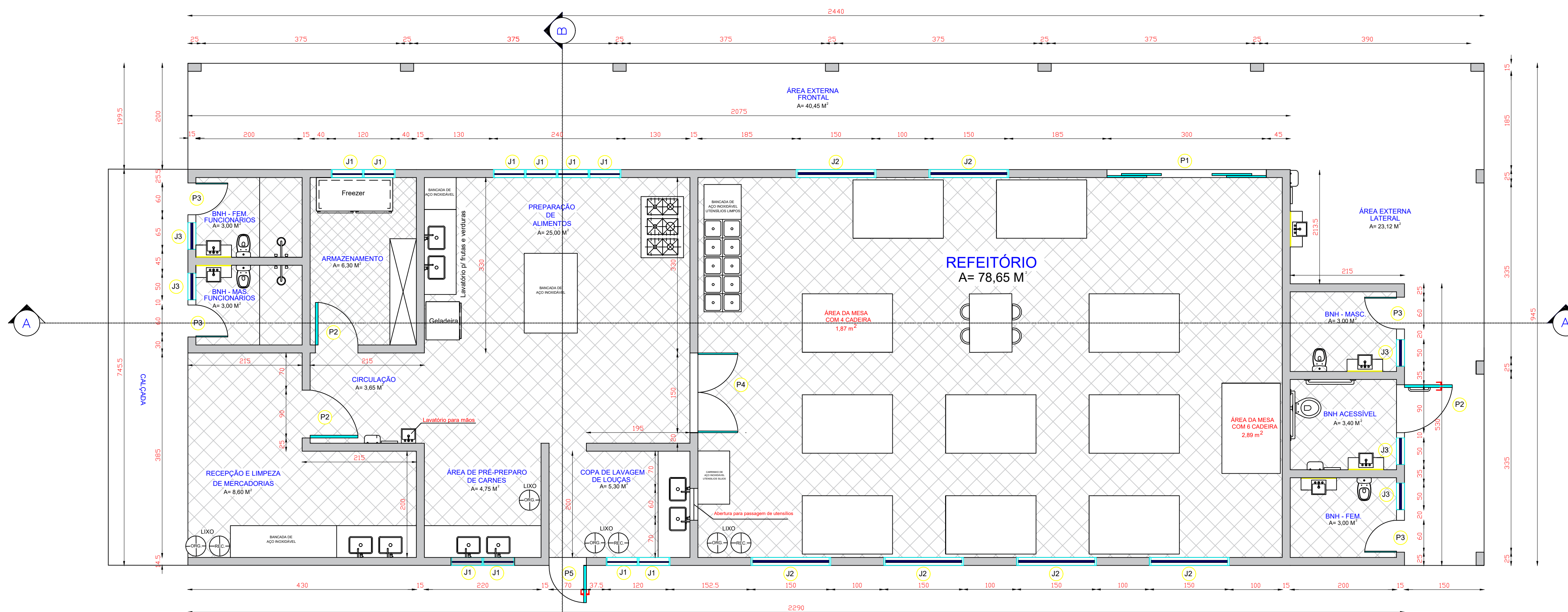
- O vaso sanitário deverá ser de louça branca com caixa de descarga acoplada, de linha comercial, da marca Icasa, Hervy, Fiori ou similar.
- O lavatório deverá ser de louça branca de tamanho médio com coluna, da marca Icasa, Hervy, Fiori ou similar .
- As torneiras e registros serão em metal cromado da marca Kelly, Imperatriz, Ico, Rios e Eco ou similar.
- Na cozinha será instalada uma pia de 1,20x0,55m de aço inoxidável da marca Tramontina, Brinox. Strake Inox, Fischer ou similar.
- Os acessórios do banheiro, porta toalha, porta papel, saboneteira e cabide, serão de acrílico cromado, da marca Kelly, Angel, Imperatriz, Eco, Cipla, Akros ou similar.

9. PINTURA

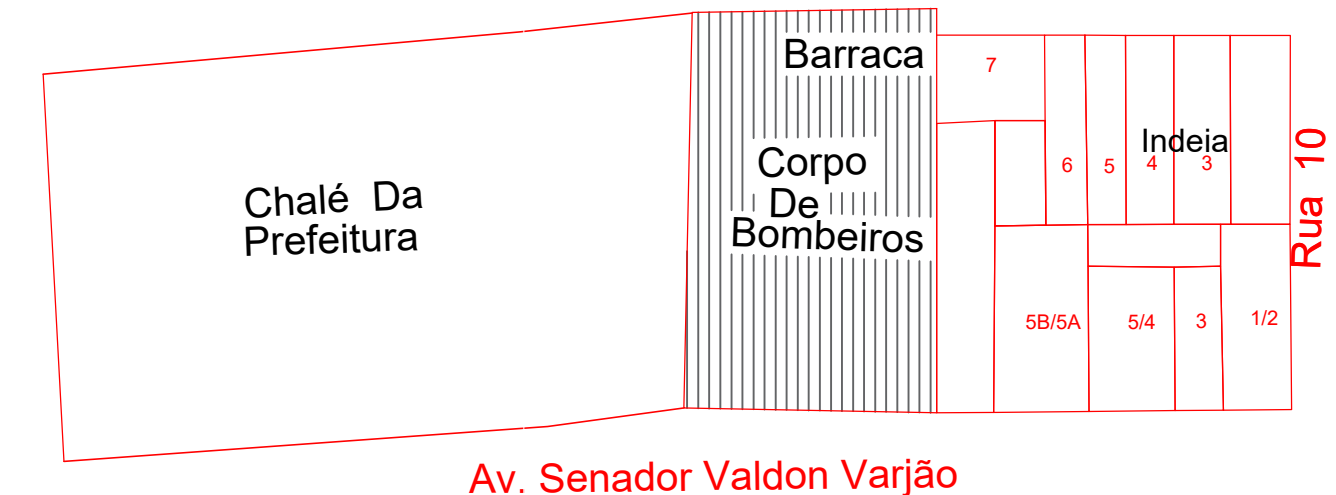
- A pintura será executada no melhor nível de qualidade aceitável p/ o padrão.
- As paredes internas e externas serão pintadas com tinta Acrílica sobre uma demão de massa corrida, da marca Tacar, Maxvinil, Eucatex, Lobo ou similar.
- O teto será pintado com textura PVA, da marca Tacar, Maxvinil, Eucatex, Lobo ou similar.
- Todas as superfícies a pintar serão minuciosamente examinadas, cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.
- A eliminação da poeira depositada na superfície a pintar, deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento do pó durante os trabalhos de pintura até que as tintas sequem completamente.

10. LIMPEZA

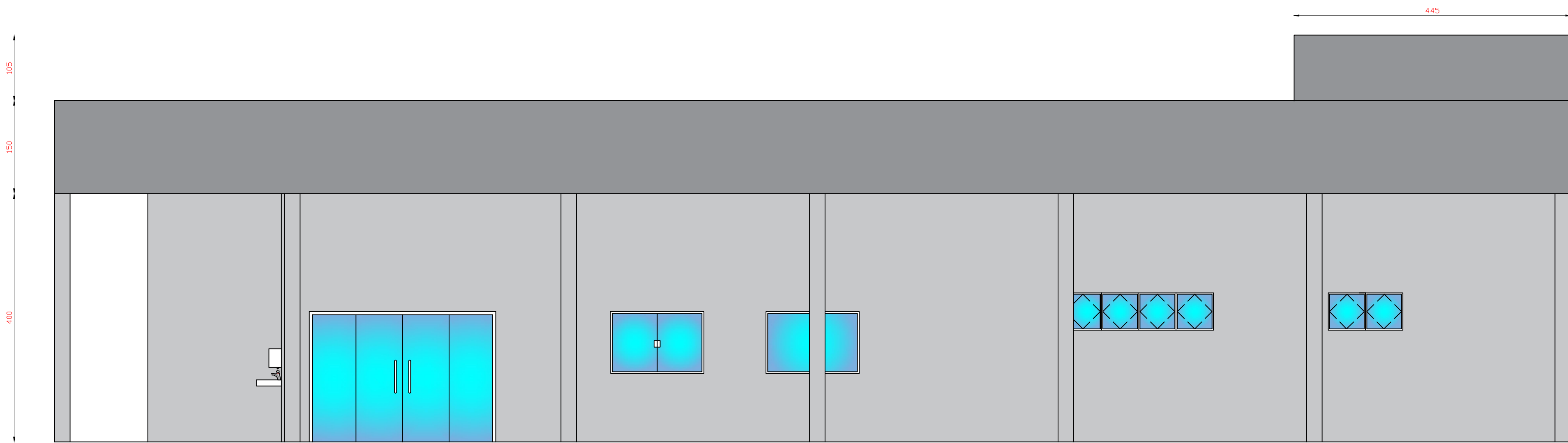
- Após o término da pintura e antes da entrega da obra todas as dependências das unidades habitacionais serão perfeitamente limpas devendo ser retirados todos os respingos de tintas dos pisos e vidros.
- A limpeza deverá ser completa dotando o imóvel de perfeitas condições de habitabilidade.



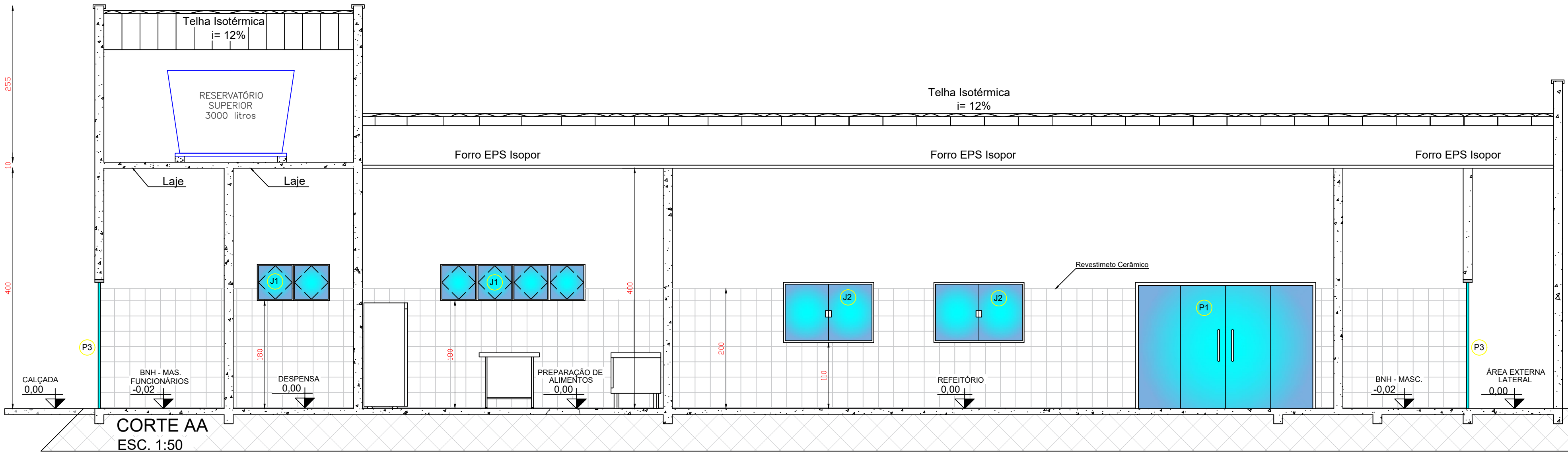
PLANTA BAIXA/ LAYOUT
ESC. 1:50



PLANTA DE SITUAÇÃO
SEM ESCALA

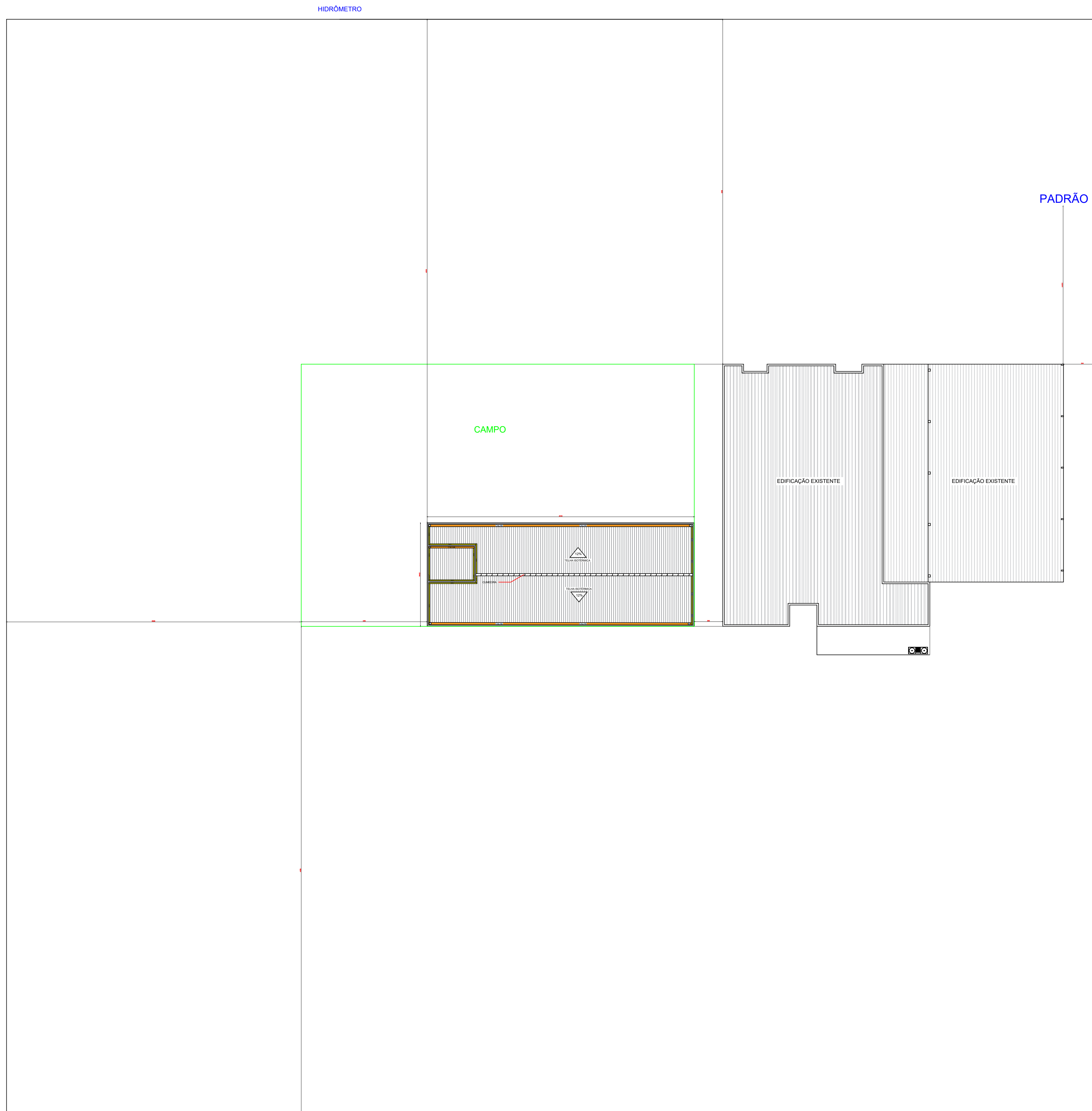


FACHADA FRONTAL
ESC. 1:50

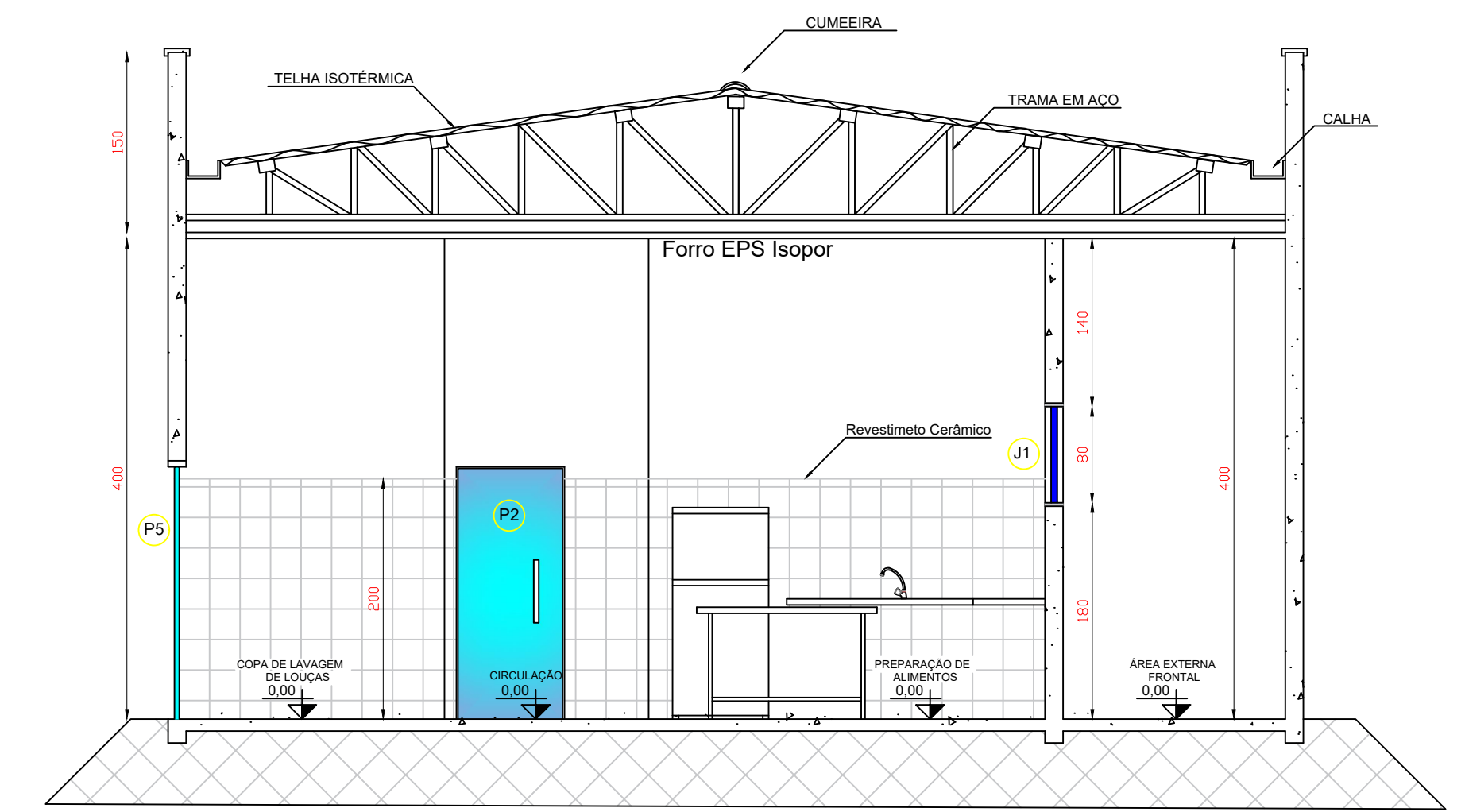


CORTE AA
ESC. 1:50

PLANTA BAIXA E LAYOUT, CORTE AA E PLANTA DE SITUAÇÃO			
Projeto	PROJETO ARQUITETÔNICO	Folha Nº	01
		Nº Folhas	06
Assunto:	Projeto de Construção de uma cozinha industrial e um refeitório em alvenaria.		
Localização	Avenida Senador Varjão, KM 4, Setor Industrial		
Cidade	Barra do Garças	Estado	MT
		Data	junho / 2022
Proprietário	1º Companhia Independentes de Bombeiros Militar		
Áreas (m²)		Taxa de Ocupação	9,19 %
Área do lote:	10.000,00 m²	Coefficiente de Aproveitamento	0,919
Área Construída:	688,17,00 m²		
Área a ser Construída:	230,58 m²		
Área total:	918,75 m²		
Loc. Esquemática	Autor do Projeto:		
	TANA DEYSE S. BARROS		
ESPECIFICADO NA FOLHA	Resp. Técnico:		
	IGOR AURELIANO M. S. CAMPOS		
Aprovação			
DIREITOS RESERVADOS			
LEI 5772 DE 21/12/71			

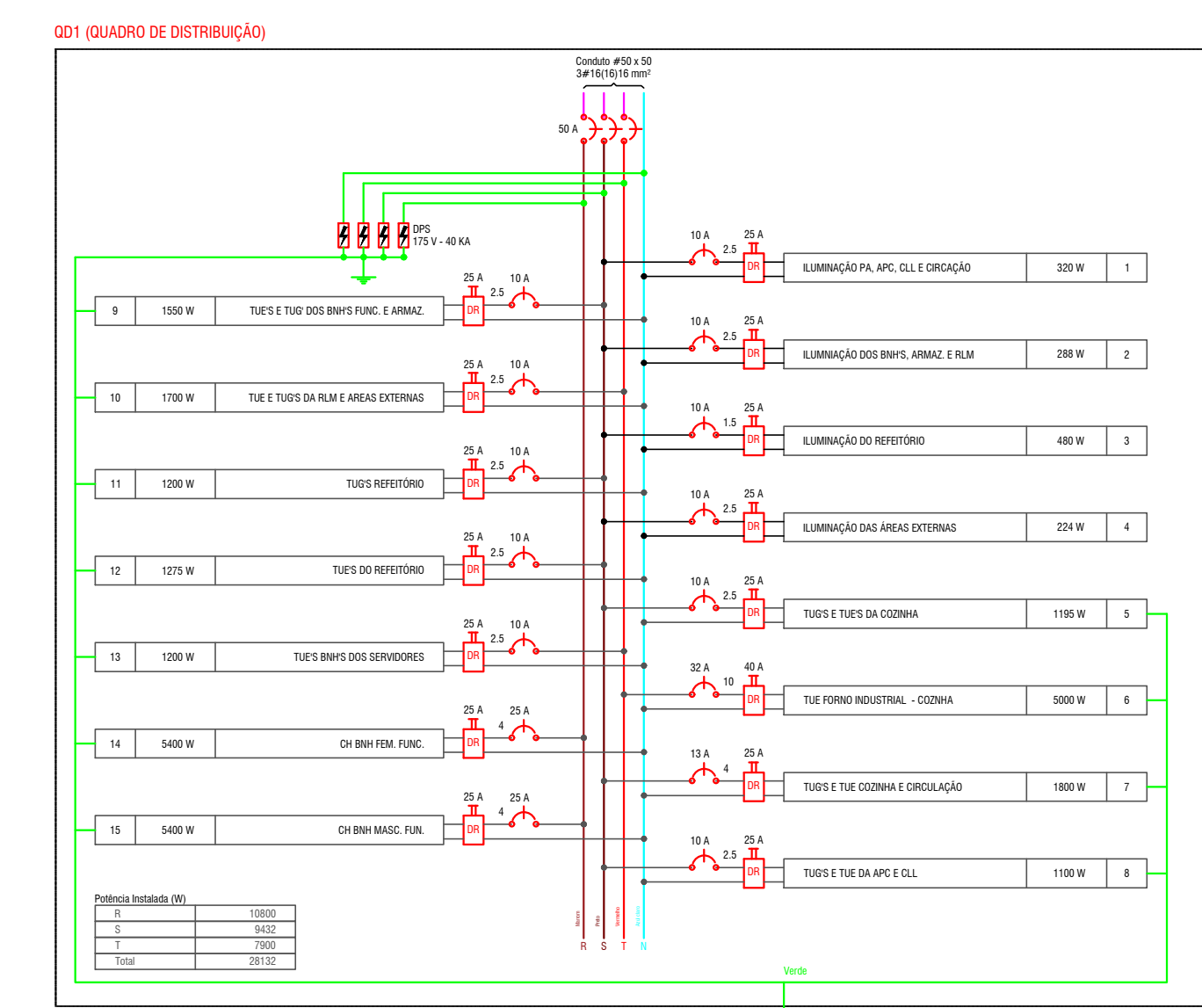
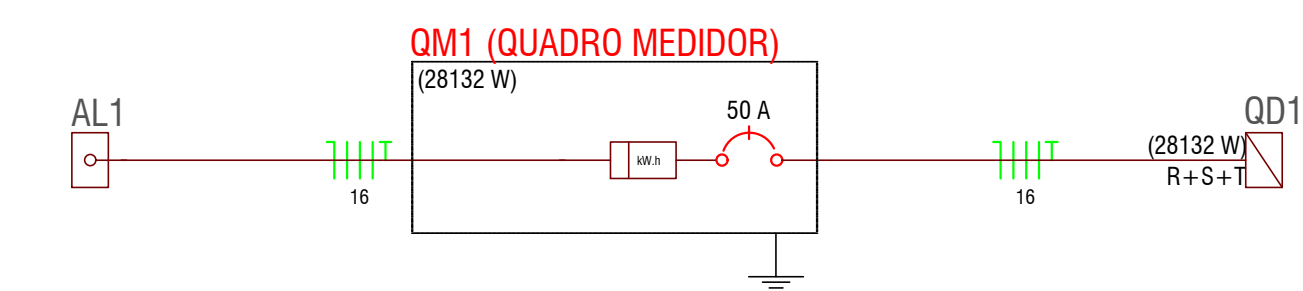
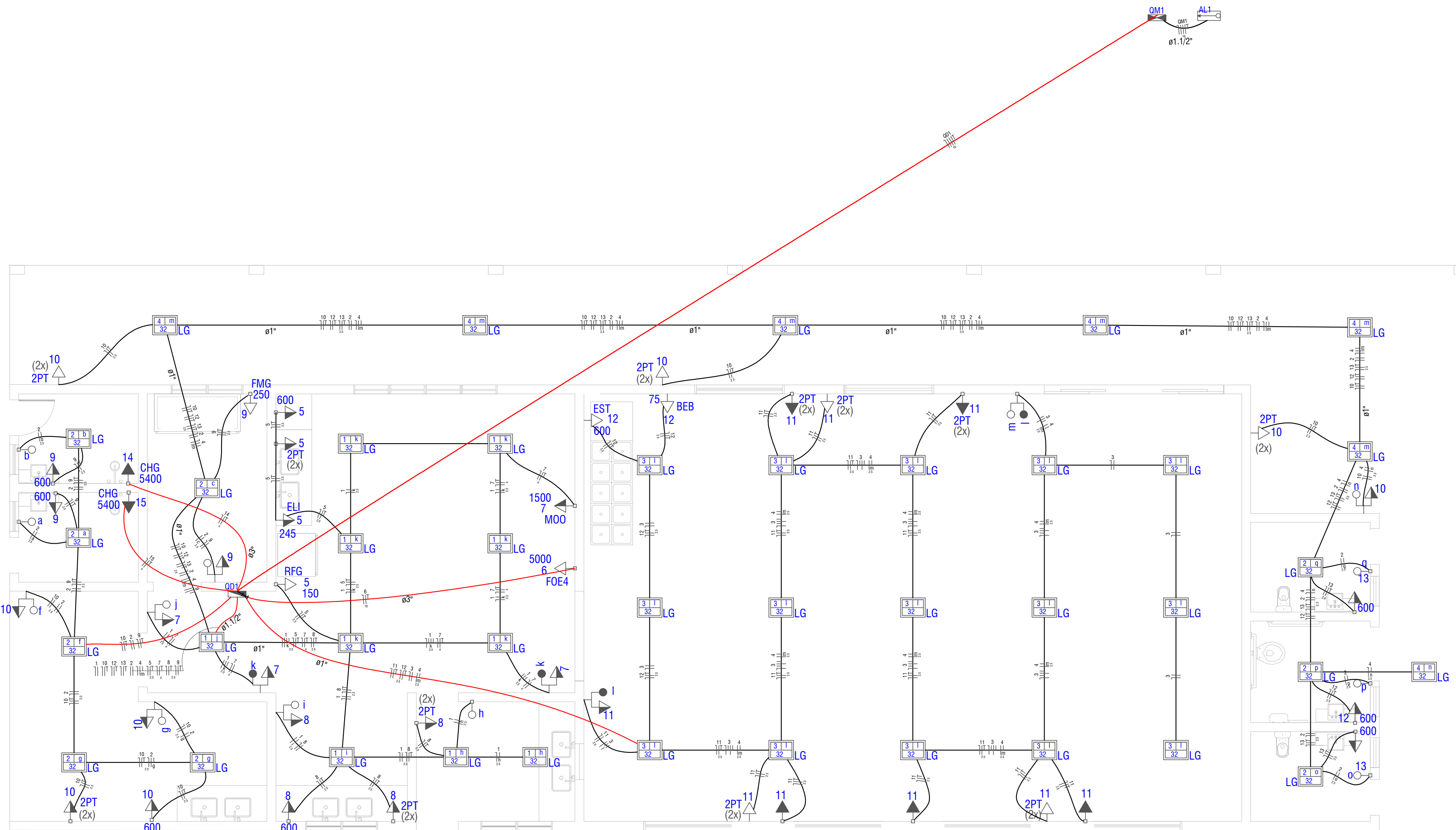


PLANTA DE COBERTURA E LOCAÇÃO
ESC. 1:200



CORTE BB
ESC. 1:50

PLANTA DE LOCAÇÃO E COBERTURA E CORTE BB			
Projeto	PROJETO ARQUITETÔNICO	Folha Nº	Nº Folhas
		02	06
Assunto:	Projeto de Construção de uma cozinha industrial e um refeitório em alvenaria.		
Localização	Avenida Senador Varjão, KM 4, Setor Industrial		
Cidade	Barra do Garças	Estado	MT Data junho / 2022
Proprietário	1º Companhia Independentes de Bombeiros Militar		
Áreas (m²)		Taxa de Ocupação	9,19 %
Área do lote:	10.000,00 m²	Coefficiente de Aproveitamento	0,919
Área Construída:	688,17,00 m²		
Área a ser Construída:	230,58 m²		
Área total:	918,75 m²		
Loc. Esquemática		Autor do Projeto:	TANA DEYSE S. BARROS
ESPECIFICADO NA FOLHA		Resp. Técnico:	IGOR AURELIANO M. S. CAMPOS
Aprovação			



PROJETO ELÉTRICO
ESC. 1:50

Quadro de Demanda (QD1)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Uso específico	28.55	100	28.55
Iluminação e TUG's (Restaurante, bar)	2.87	100	2.87
TOTAL	31.428		31.43

Quadro de Cargas (AL1)

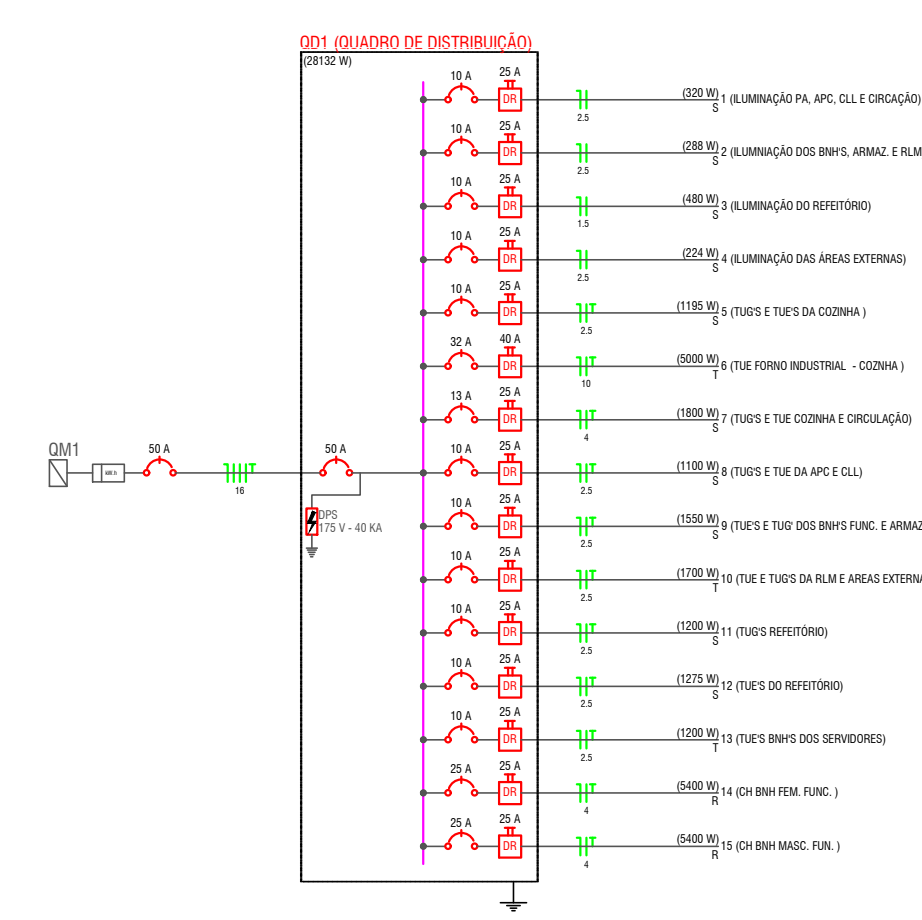
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	V (V)	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	Ir (A)	Seção (mm2)	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status	
QM1	QUADRO MEDIDOR	3F+N+T	B1	380 / 220 V	31428	28132	R+S+T	10800	9432	7900	1.00	1.00	49.1	16	68.0	63.0	0.25	0.25	Ok	
TOTAL					31428	28132	R+S+T	10800	9432	7900										

Quadro de Cargas (QM1)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	V (V)	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	Ir (A)	Seção (mm2)	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status	
QD1	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO	3F+N+T	B1	380 / 220 V	31428	28132	R+S+T	10800	9432	7900	1.00	1.00	49.1	16	68.0	50.0	3.10	3.35	Ok	
TOTAL					31428	28132	R+S+T	10800	9432	7900										

Quadro de Cargas (QD1)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	V (V)	Iluminação (W)	Tomadas (W)	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	Ir (A)	Seção (mm2)	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status	
1	ILUMINAÇÃO PA, APC, CLL E CIRCAÇÃO	F+N	B1	220 V	32	75 100 150 250 600 1500 5000 5400	356	320	S	320	320	320	1.00	0.50	3.2	2.5	24.0	10.0	0.15	3.50	Ok	
h					2		71	64	S	64	64	64		0.50	2.9	2.5	24.0				Ok	
i					1		32	32	S	32	32	32		0.50	2.3	2.5	24.0				Ok	
j					1		32	32	S	32	32	32		0.50	3.2	2.5	24.0				Ok	
k					6		213	192	S	192	192	192		0.50	1.9	2.5	24.0				Ok	
2	ILUMINAÇÃO DOS BNHS, ARMAZ. E RLM	F+N	B1	220 V	9		320	288	S	288	288	288	1.00	0.50	1.3	2.5	24.0	10.0	0.14	3.49	Ok	
a					1		36	32	S	32	32	32		0.70	0.9	2.5	24.0				Ok	
b					1		36	32	S	32	32	32		0.70	1.2	2.5	24.0				Ok	
c					1		36	32	S	32	32	32		0.50	0.3	2.5	24.0				Ok	
f					1		36	32	S	32	32	32		0.70	0.7	2.5	24.0				Ok	
g					2		64	64	S	64	64	64		0.70	0.5	2.5	24.0				Ok	
o					1		36	32	S	32	32	32		0.50	1.3	2.5	24.0				Ok	
p					1		36	32	S	32	32	32		0.50	1.0	2.5	24.0				Ok	
q					1		36	32	S	32	32	32		0.50	0.6	2.5	24.0				Ok	
3	ILUMINAÇÃO DO REFEITÓRIO	F+N	B1	220 V	15		533	480	S	480	480	480	1.00	0.60	4.0	1.5	17.5	10.0	1.37	4.72	Ok	
r					15		533	480	S	480	480	480		0.60	4.0	1.5	17.5				Ok	
4	ILUMINAÇÃO DAS ÁREAS EXTERNAS	F+N	B1	220 V	6		249	224	S	224	224	224	1.00	0.50	2.3	2.5	24.0	10.0	0.49	3.84	Ok	
m					6		213	192	S	192	192	192		0.50	1.9	2.5	24.0				Ok	
n					1		36	32	S	32	32	32		0.50	2.3	2.5	24.0				Ok	
5	TUG'S E TUE'S DA COZINHA	F+N+T	B1	220 V	2	1 1	1410	1195	S	1195	1195	1195	1.00	0.50	12.8	2.5	24.0	10.0	0.54	3.89	Ok	
6	TUE FORNO INDUSTRIAL - COZINHA	F+N+T	B1	220 V			6250	5000	T				5000	1.00	0.60	47.3	10	57.0	32.0	0.58	3.93	Ok
7	TUG'S E TUE COZINHA E CIRCUAÇÃO	F+N+T	B1	220 V	3		2208	1800	S	1800	1800	1800	1.00	0.50	20.1	4	32.0	13.0	0.63	3.98	Ok	
8	TUG'S E TUE DA APC E CLL	F+N+T	B1	220 V	5		1100	1100	S	1100	1100	1100	1.00	0.50	11.8	2.5	24.0	10.0	0.41	3.76	Ok	
9	TUG'S E TUG DOS BNHS FUNC. E ARMAZ	F+N+T	B1	220 V	7	1	1278	1150	S	1150	1150	1150	1.00	0.50	8.7	2.5	24.0	10.0	0.43	3.78	Ok	
10	TUE E TUGS DA RLM E ÁREAS EXTERNAS	F+N+T	B1	220 V	11	1	2000	1700	T				1700	1.00	0.50	7.8	2.5	24.0	10.0	0.65	4.00	Ok
11	TUG'S REFEITÓRIO	F+N+T	B1	220 V	12		1417	1200	S	1200	1200	1200	1.00	0.60	10.7	2.5	24.0	10.0	0.90	4.25	Ok	
12	TUE'S DO REFEITÓRIO	F+N+T	B1	220 V	1	2	1517	1275	S	1275	1275	1275	1.00	0.50	6.4	2.5	24.0	10.0	0.86	4.21	Ok	
13	TUE'S BNHS DOS SERVIDORES	F+N+T	B1	220 V	2		1333	1200	T				1200	1.00	0.50	12.1	2.5	24.0	10.0	1.64	4.99	Ok
14	CH BNH FEM. FUNC.	F+N+T	B1	220 V			5400	5400	R	5400	5400	5400	1.00	1.00	24.5	4	32.0	25.0	0.77	4.12	Ok	
15	CH BNH MASC. FUN.	F+N+T	B1	220 V			5400	5400	R	5400	5400	5400	1.00	1.00	24.5	4	32.0	25.0	0.76	4.11	Ok	
TOTAL					41	1 34 1 1 1 9 1 1 2	31428	28132	R+S+T	10800	9432	7900										



Legenda

- 1 toca paralela & 1 tomada - 1,10m do piso
- 1 toca simples & 1 tomada - 1,10m do piso
- Cabo de medição embutido a 1,50m do piso
- Entrada de serviço aérea
- Interruptor 1 simples & 1 paralelo - 1,10m do piso
- Interruptor simples 1 toca - 1,10m do piso
- Luminária Grande LED - Teto
- Ponto 2P + T a 2,20m do piso
- Quadro de distribuição - embutido a 1,50m do piso
- Tomada hospitalar (NBR 14136) - 2P + T 10 A a 0,30m do piso
- Tomada hospitalar (NBR 14136) - 2P + T 10 A a 1,10m do piso
- Tomada hospitalar (NBR 14136) - 2P + T 10 A a 2,20m do piso
- Tomada hospitalar (NBR 14136) - 2P + T 20 A a 1,10m do piso
- Tomada universal (2) 2P + T a 1,10m do piso
- Tomada universal (2) 2P + T a 0,30m do piso

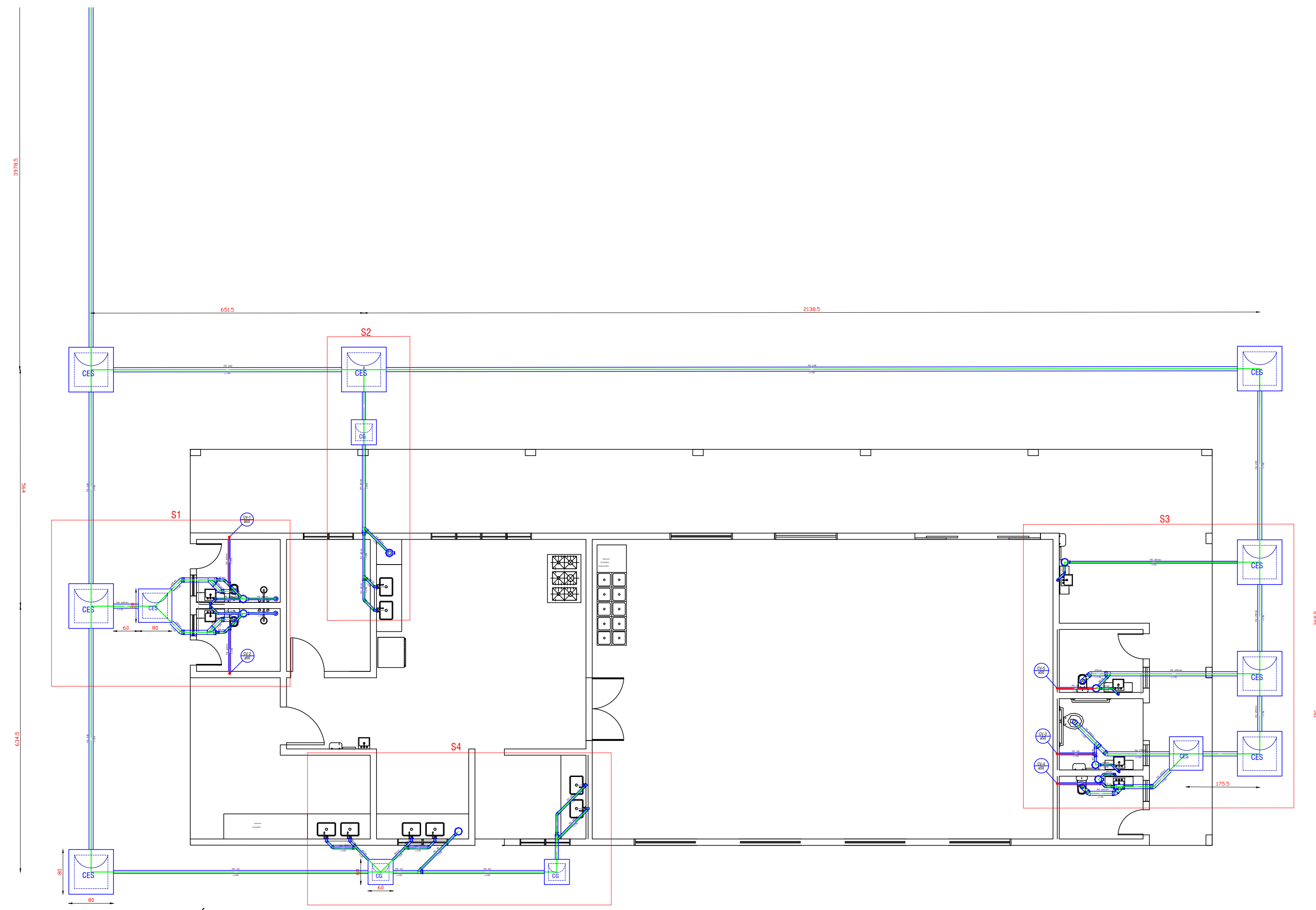
Legenda das indicações

- LG Decorativa - Luminária Grande - 30W
- BEB Tomada - uso específico - Bebeteiro
- CHG Tomada - uso específico - Chaveira grande
- EU Tomada - uso específico - Espetador de cozinha industrial
- EET Tomada - uso específico - Eletro
- FSC4 Tomada - uso específico - Fogão elétrico - 4 bocas
- MOO Tomada - uso específico - Forno microondas
- RMS Tomada - uso específico - Freezer horizontal grande
- RFG Tomada - uso específico - Refrigerador grande
- ZPT Tomada retangular - 2P + T 10A (2) - média

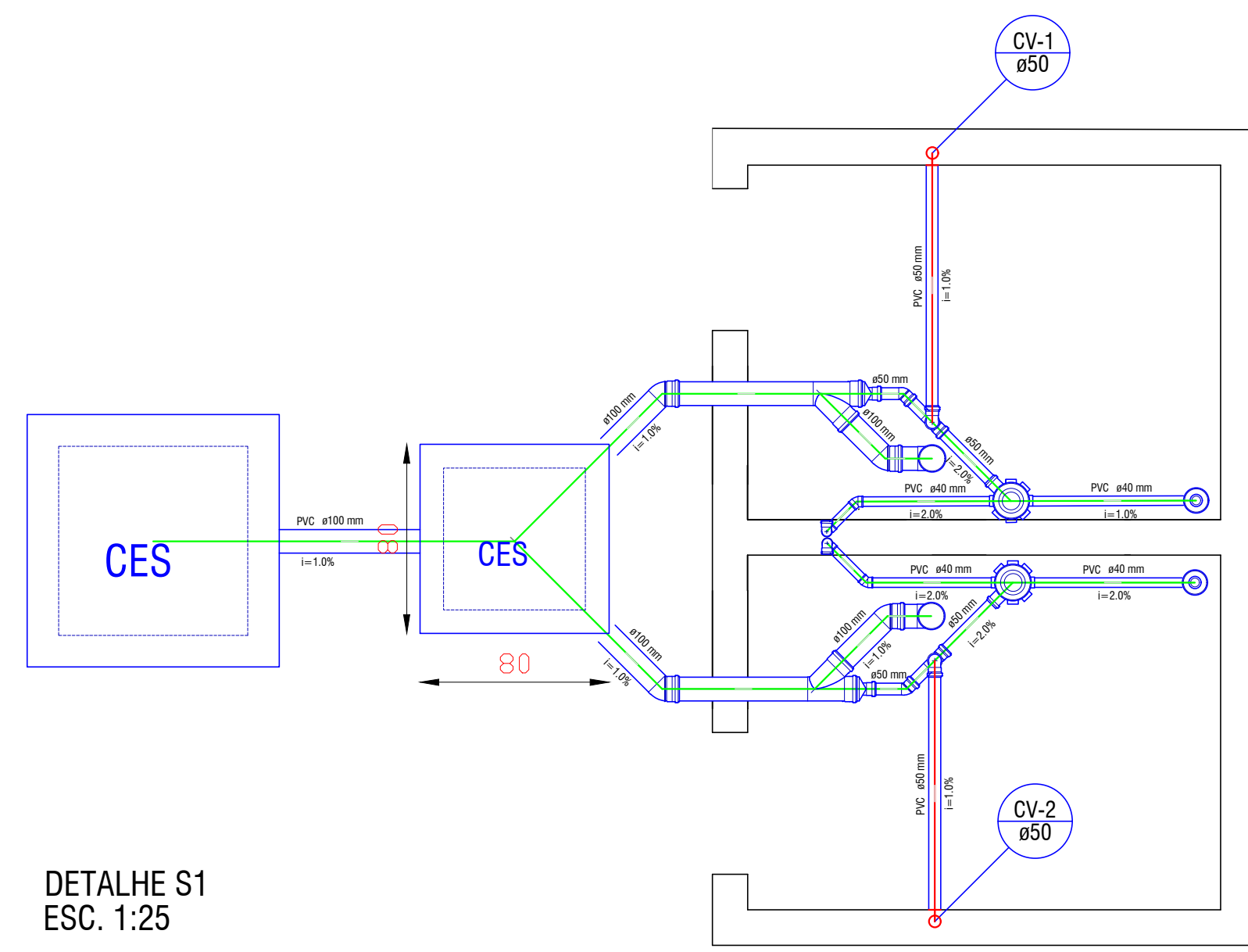
PLANTA BAIXA DE DIMENSIONAMENTO E QUADROS

Projeto	PROJETO ELÉTRICO	Folha Nº	03	Nº Folhas	06
Assunto:	Projeto de Construção de uma cozinha industrial e um refeitório em alvenaria.				
Localização	Avenida Senador Varjão, KM 4, Setor Industrial				
Cidade	Barra do Garças	Estado	MT	Data	Junho / 2022
Proprietário	1º Companhia Independentes de Bombeiros Militar				
Áreas (m²)	Área do lote:	10.000,00 m²	Taxa de Ocupação	9,19 %	
	Área Construída:	688,17,00 m²	Coefficiente de Aproveitamento	0,919	
	Área a ser Construída:	230,58 m²			
	Área total:	918,75 m²			
Loc. Esquemática	Autor do Projeto: TANA DEYSE S. BARROS				
ESPECIFICADO NA FOLHA	Resp. Técnico: IGOR AURELIANO M. S. CAMPOS				
Aprovação					

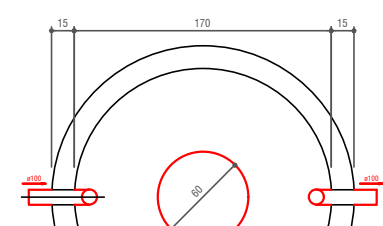
DIREITOS RESERVADOS
LEI 5772 DE 21/12/71



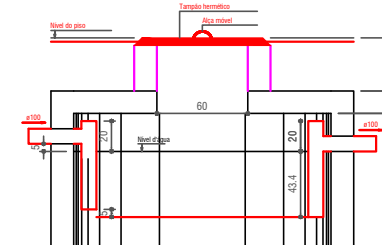
PROJETO SANITÁRIO
ESC. 1:75



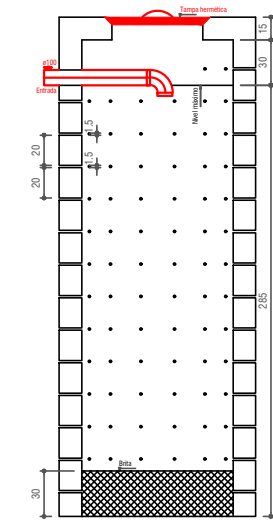
DETALHE S1
ESC. 1:25



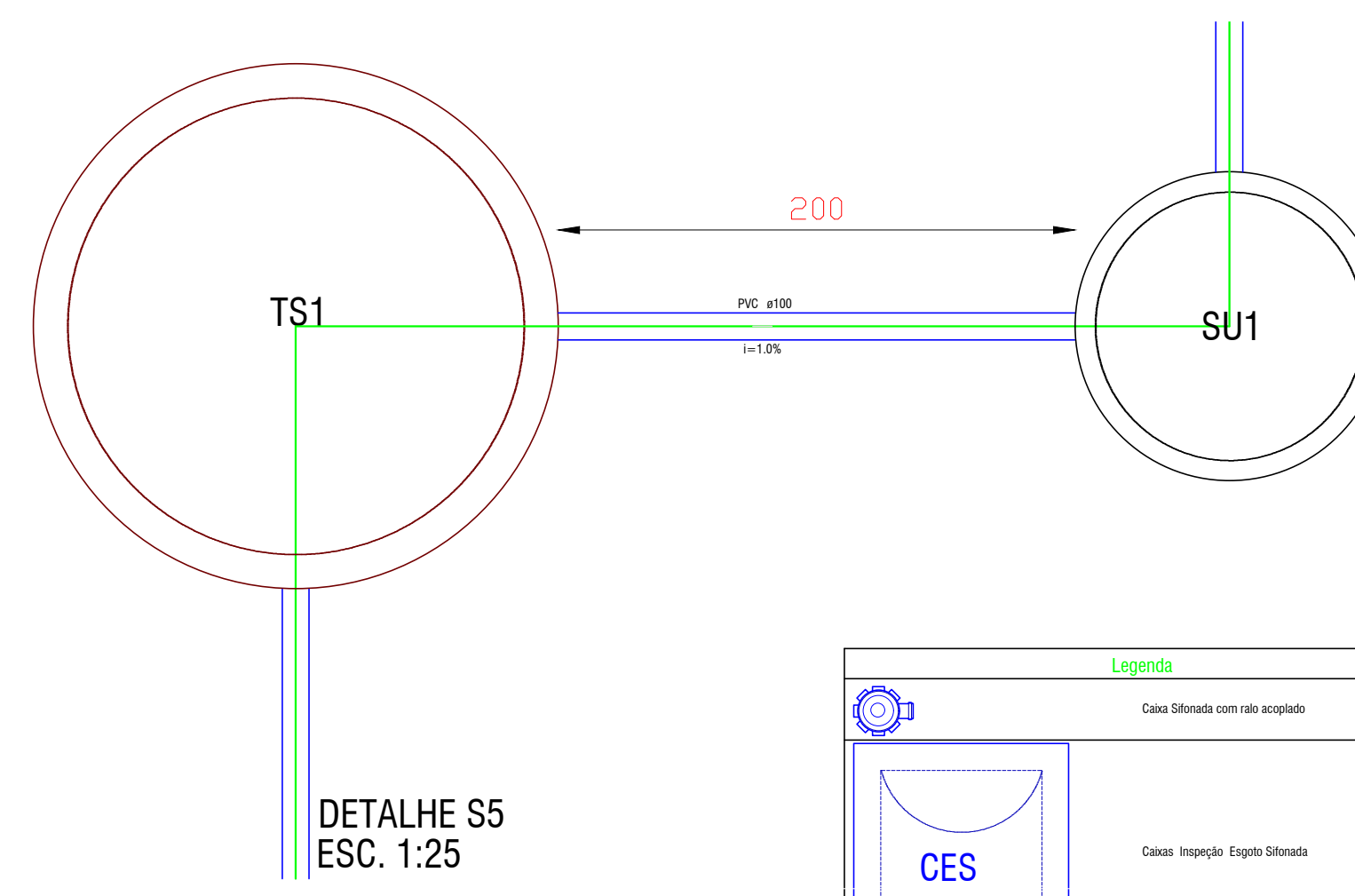
TANQUE SÉPTICO
PLANTA BAIXA - S/ESCALA



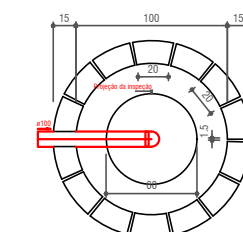
TANQUE SÉPTICO
CORTE - S/ESCALA



SUMIDOURO
CORTE - S/ESCALA

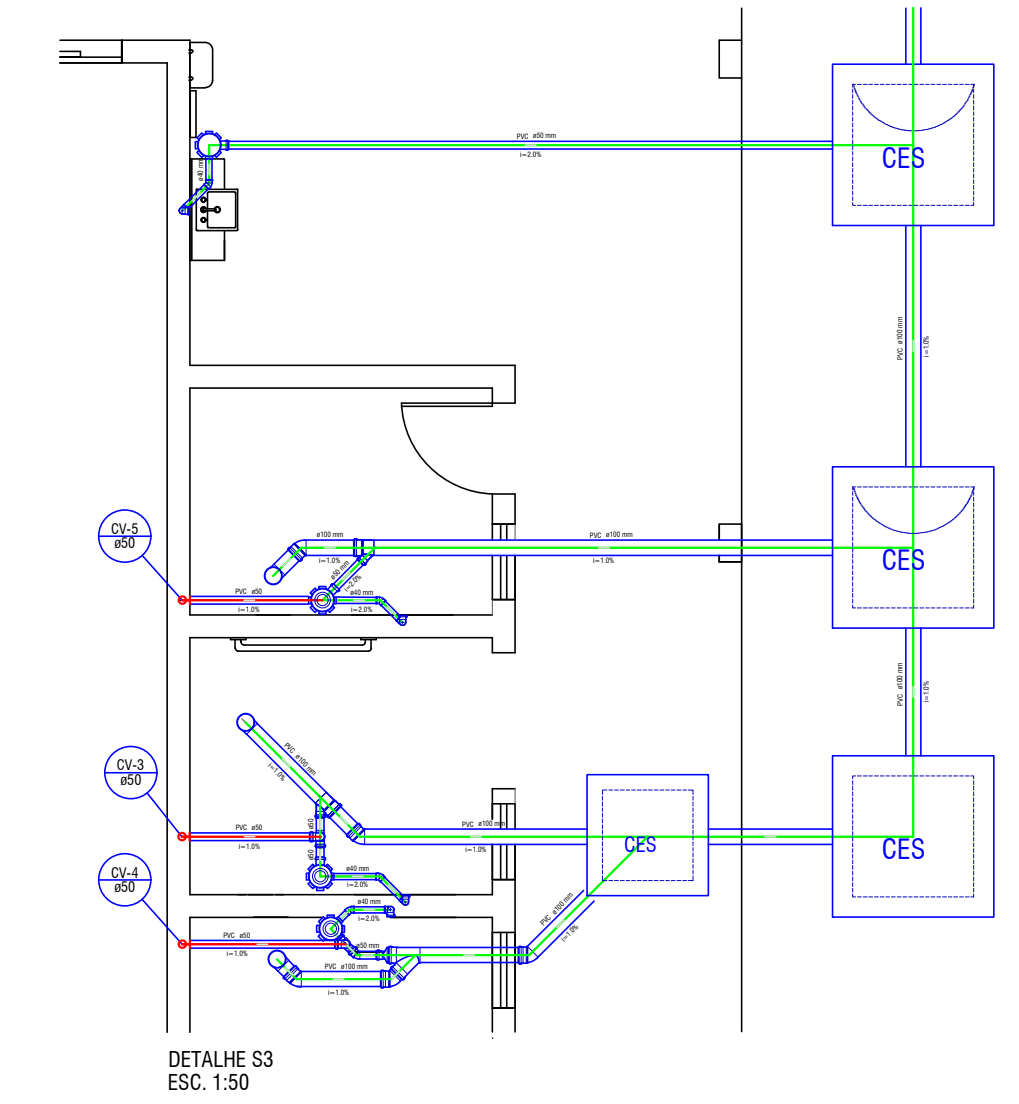


DETALHE S5
ESC. 1:25

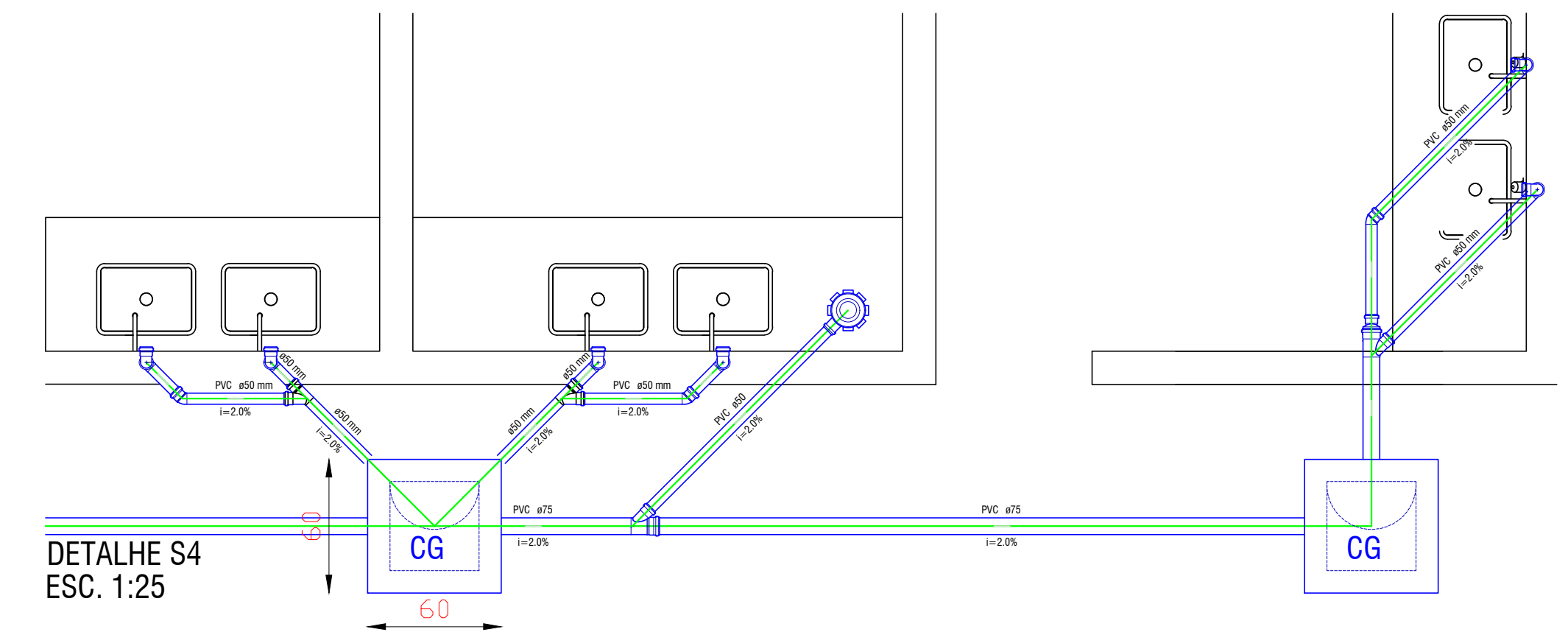


SUMIDOURO
PLANTA BAIXA - S/ESCALA

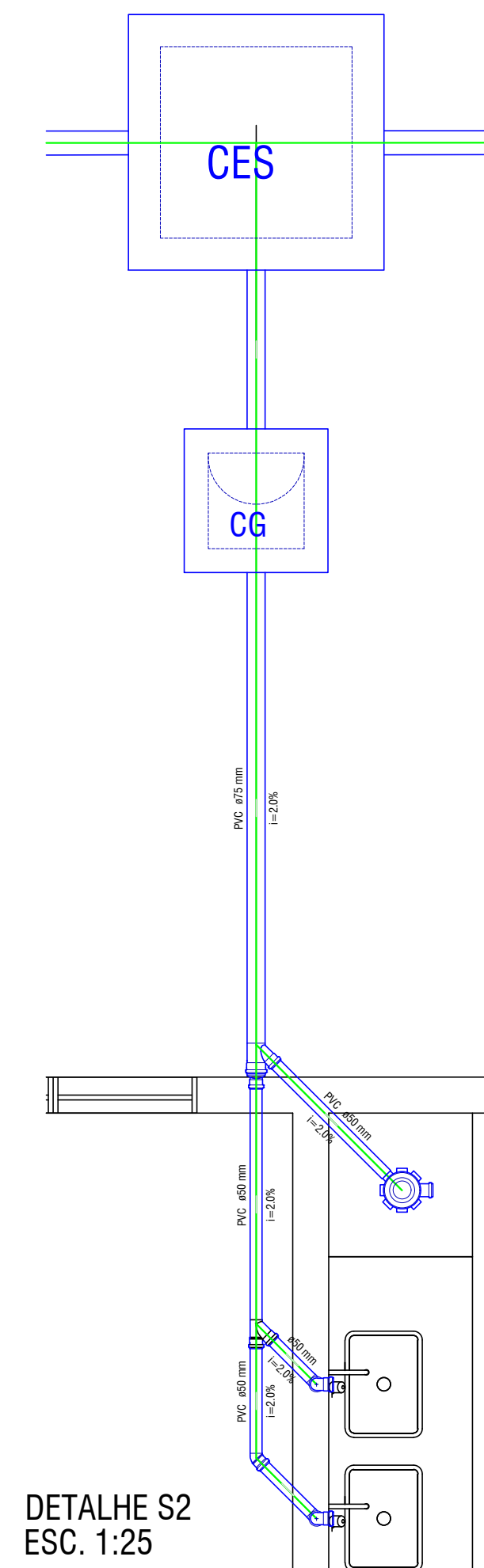
Legenda	
[Symbol]	Cabo Sifonado com ralo acoplado
[Symbol]	Caixas Inspeção Esperto Sifonada
[Symbol]	Caixas de Gordura
[Symbol]	Jooite 45
[Symbol]	Junção simples
[Symbol]	Junção simples c/ redução
[Symbol]	Lavatório de Uso Geral
[Symbol]	Pia de Cozinha Industrial - Lavagem de panelas com Sifão
[Symbol]	Pia de Cozinha Industrial - Preparação com Sifão
[Symbol]	Ralo alternado c/obliquo normal
[Symbol]	Ramo de Ventilação
[Symbol]	Vaso Sanitário c/ JAP



DETALHE S3
ESC. 1:50



DETALHE S4
ESC. 1:25

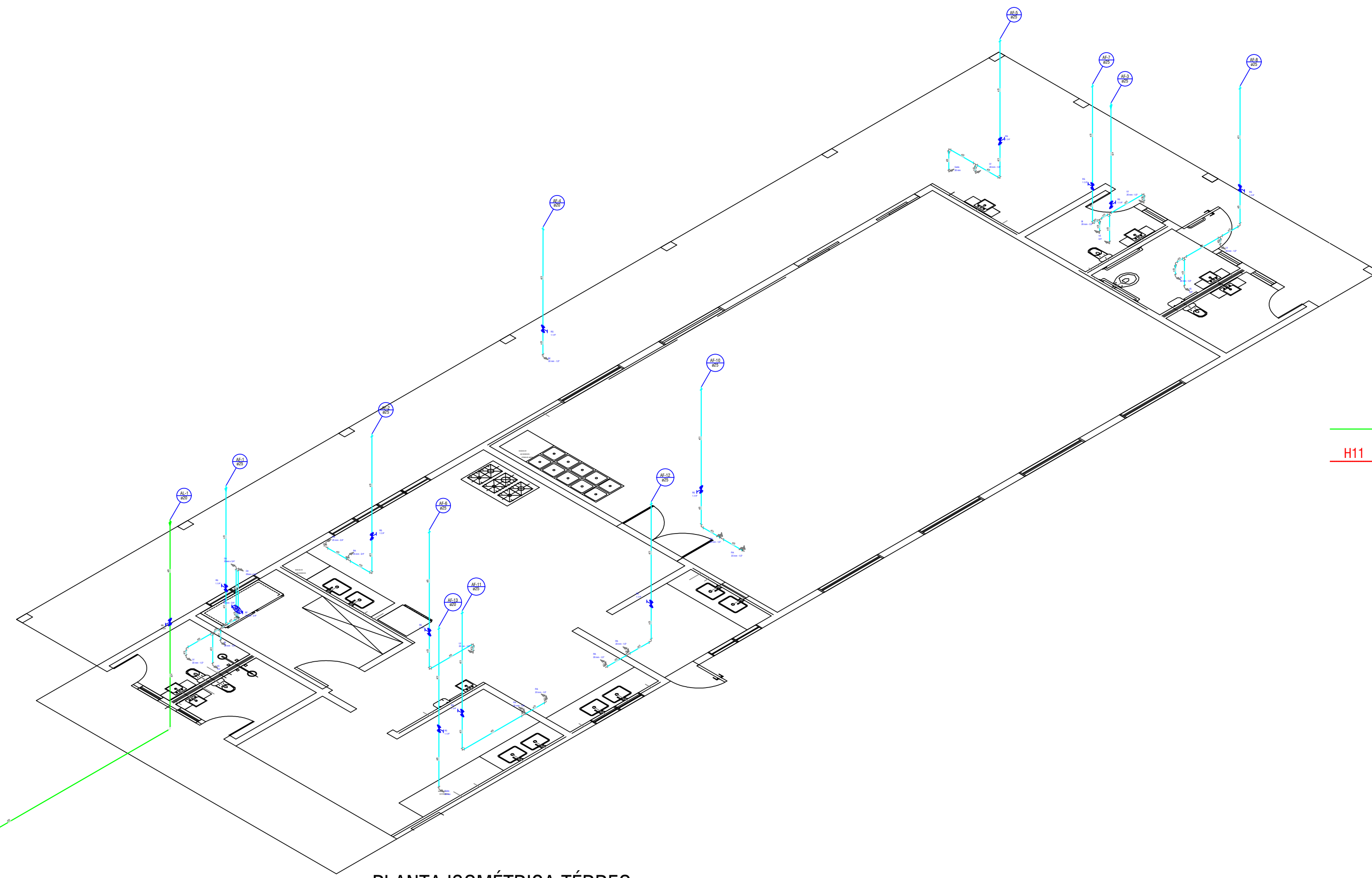


DETALHE S2
ESC. 1:25

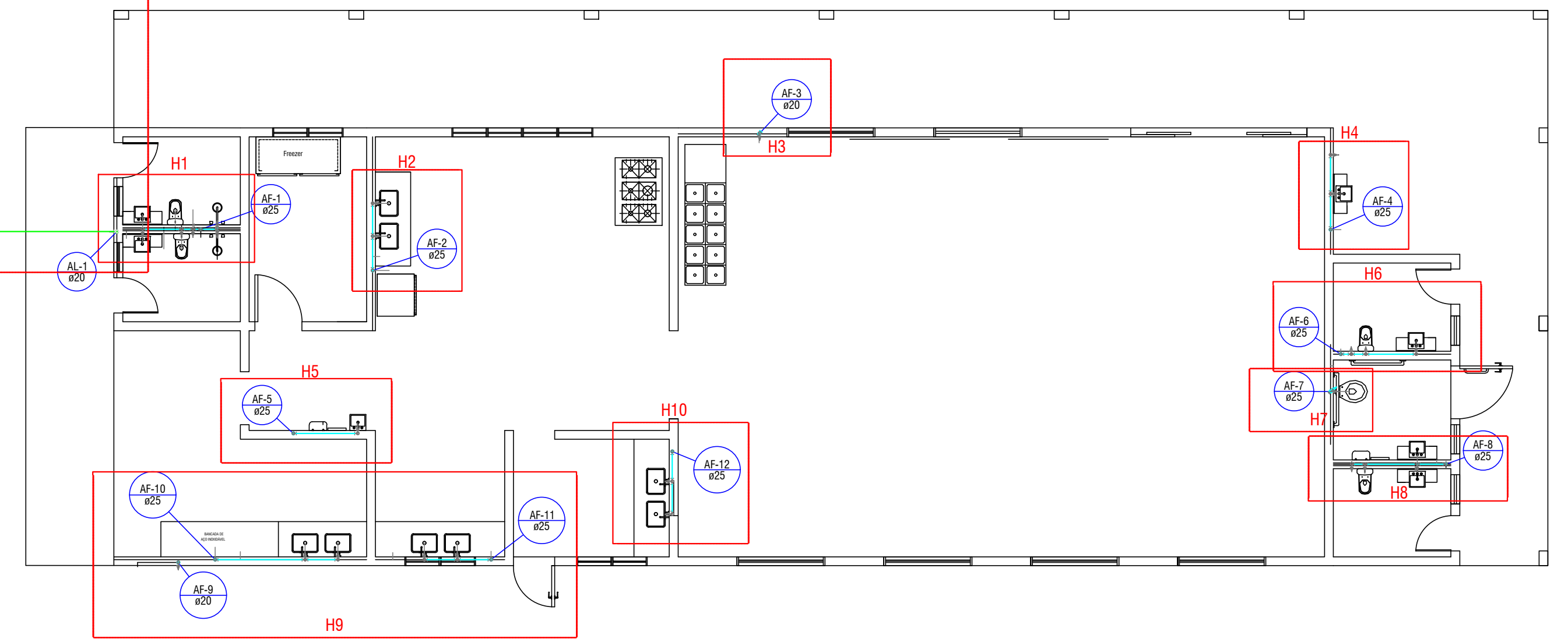
PLANTA BAIXA E DETALHES

Projeto	PROJETO SANITÁRIO		Folha Nº	04	Nº Folhas	06
Assunto:	Projeto de Construção de uma cozinha industrial e um refeitório em alvenaria.					
Localização	Avenida Senador Varjão, KM 4, Setor Industrial					
Cidade	Barra do Garças	Estado	MT	Data	junho / 2022	
Proprietário	1º Companhia Independentes de Bombeiros Militar					

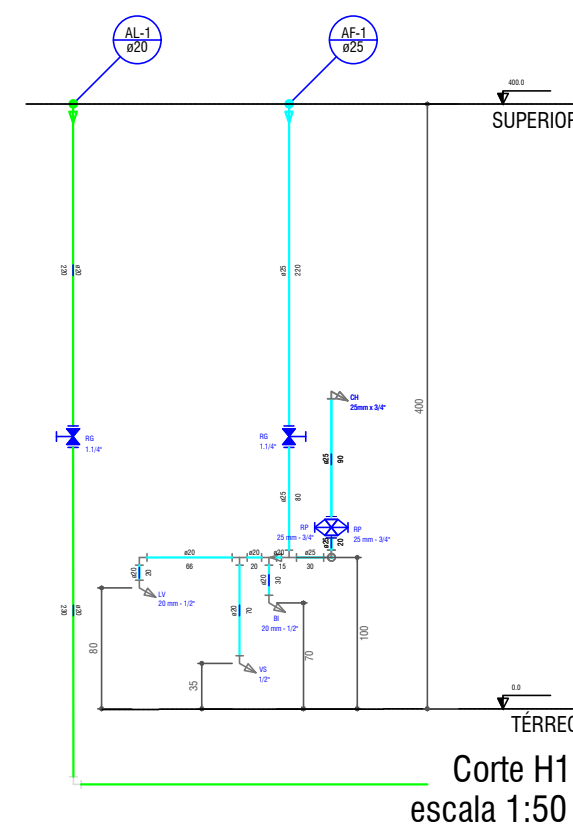
Áreas (m²)	Área do lote:	10.000,00 m²	Taxa de Ocupação	9,19 %
	Área Construída:	688,17,00 m²	Coefficiente de Aproveitamento	0,919
	Área à ser Construída:	230,58 m²		
	Área total:	918,75 m²		
Loc. Esquemática	Autor do Projeto:			TANA DEYSE S. BARROS
ESPECIFICADO NA FOLHA	Resp. Técnico:			IGOR AURELIANO M. S. CAMPOS



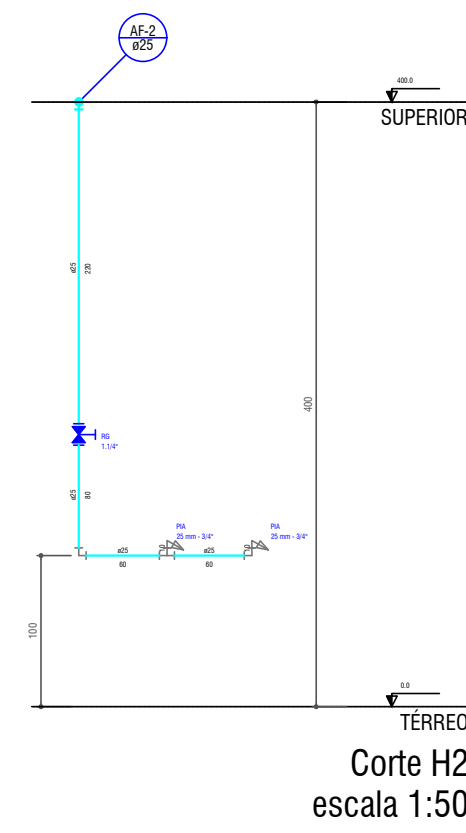
PLANTA ISOMÉTRICA TÉRREO
escala 1:75



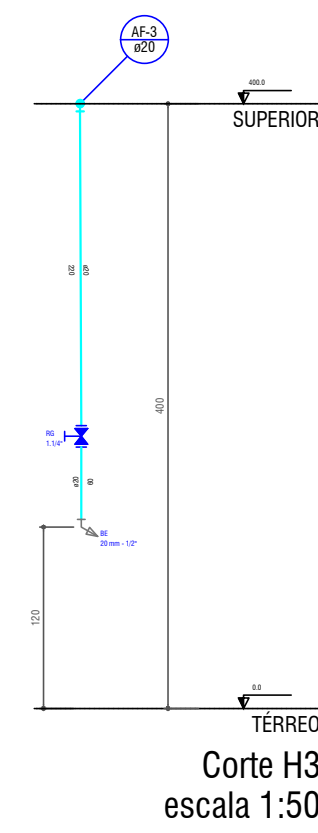
PLANTA BAIXA TÉRREO
ESC. 1:75



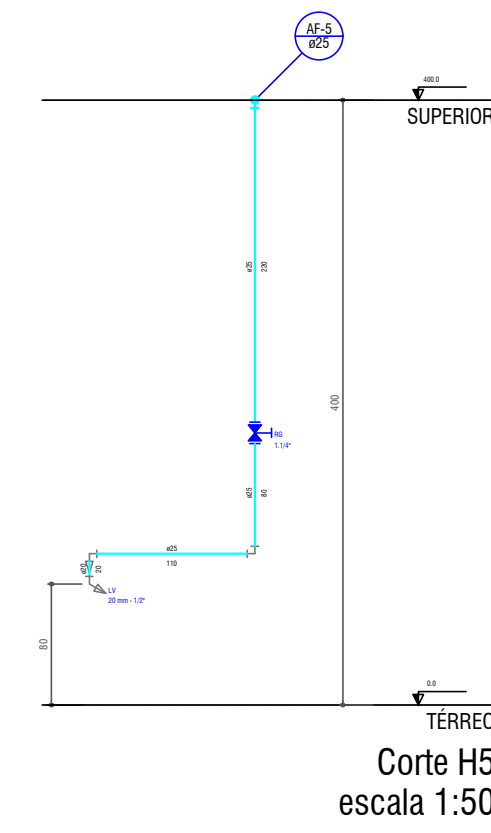
Corte H1
escala 1:50



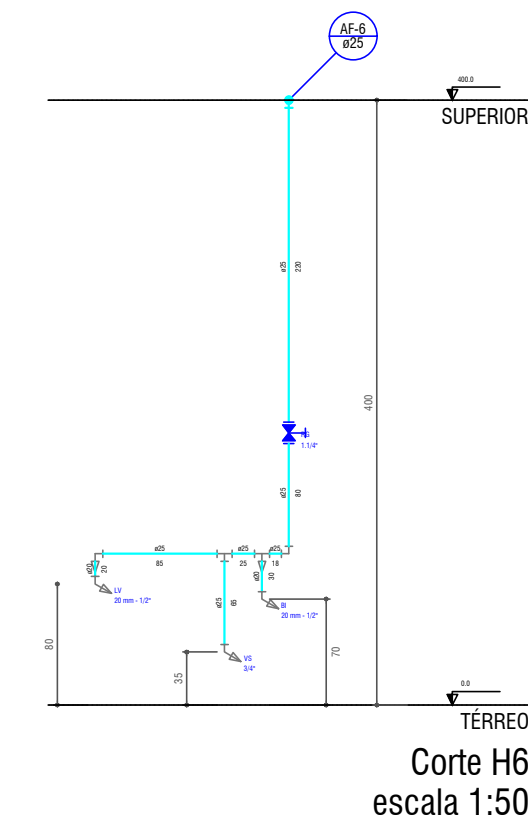
Corte H2
escala 1:50



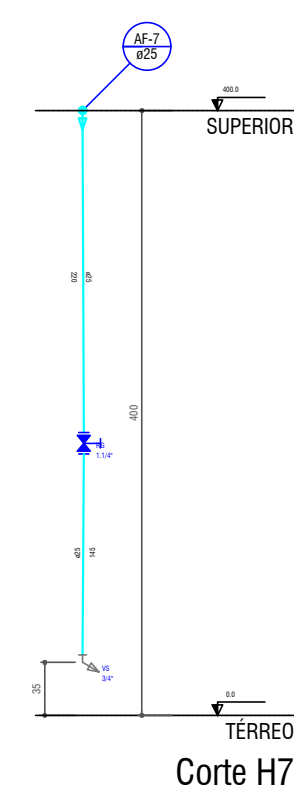
Corte H3
escala 1:50



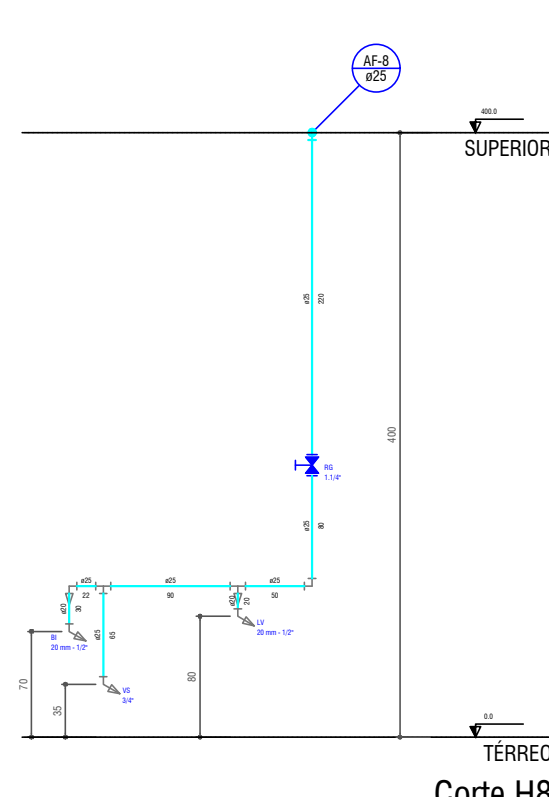
Corte H5
escala 1:50



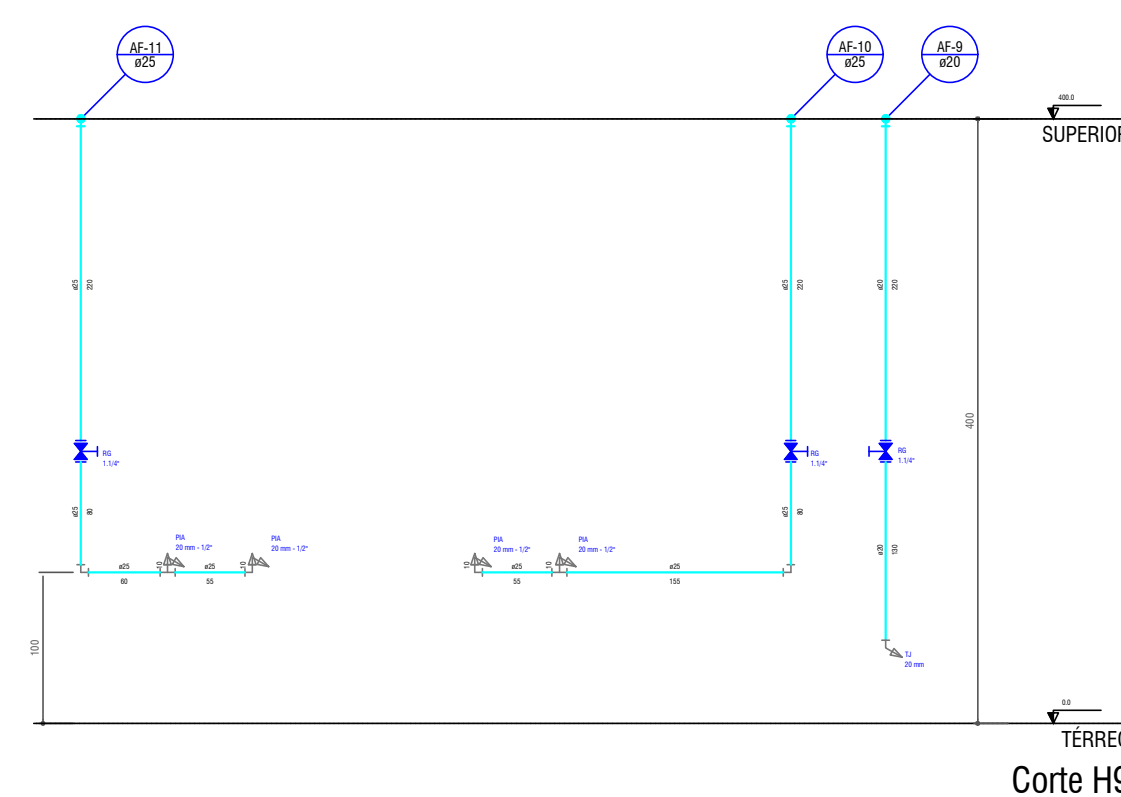
Corte H6
escala 1:50



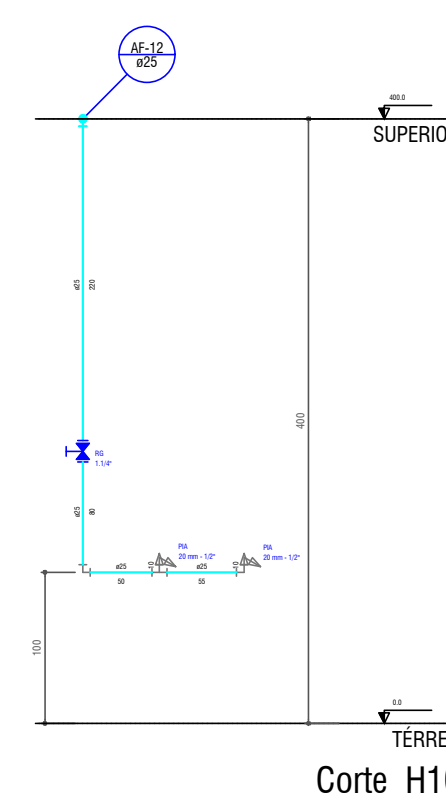
Corte H7



Corte H8



Corte H9



Corte H10

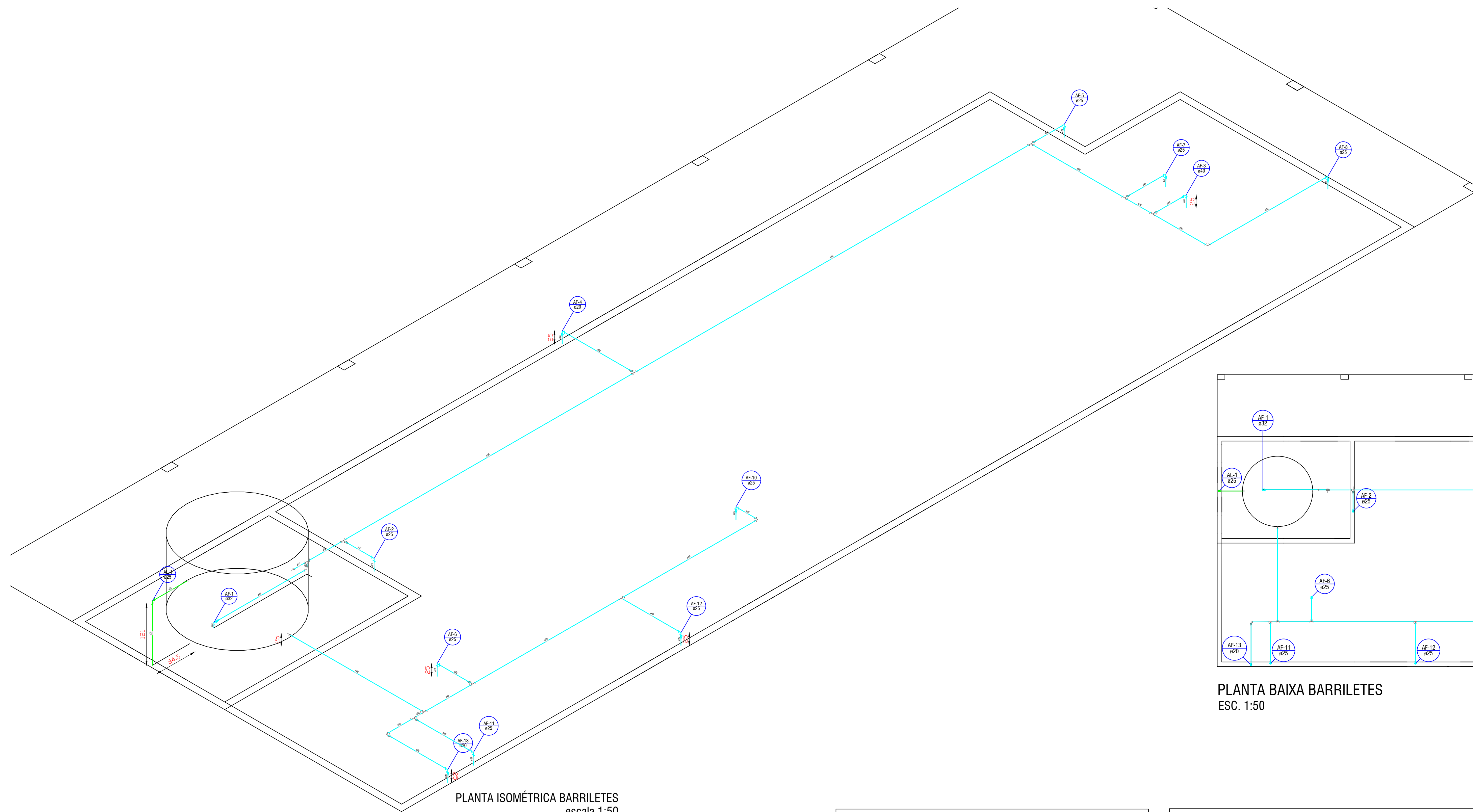
PLANTA BAIXA E ISOMETRICA DO PAV. TÉRREO E DETALHES

Projeto	PROJETO HIDRÁULICO	Folha Nº	05	Nº Folhas	06
Assunto:	Projeto de Construção de uma cozinha industrial e um refeitório em alvenaria.				
Localização	Avenida Senador Varjão, KM 4, Setor Industrial				
Cidade	Barra do Garças	Estado	MT	Data	junho / 2022
Proprietário	1º Companhia Independentes de Bombeiros Militar				

Áreas (m²)		Taxa de Ocupação	9,19 %
Área do lote:	10.000,00 m²	Coefficiente de Aproveitamento	0,919
Área Construída:	688,17,00 m²		
Área à ser Construída:	230,58 m²		
Área total:	918,75 m²		

Loc. Esquemática	ESPECIFICADO NA FOLHA	Autor do Projeto:	TANA DEYSE S. BARROS
		Resp. Técnico:	IGOR AURELIANO M. S. CAMPOS

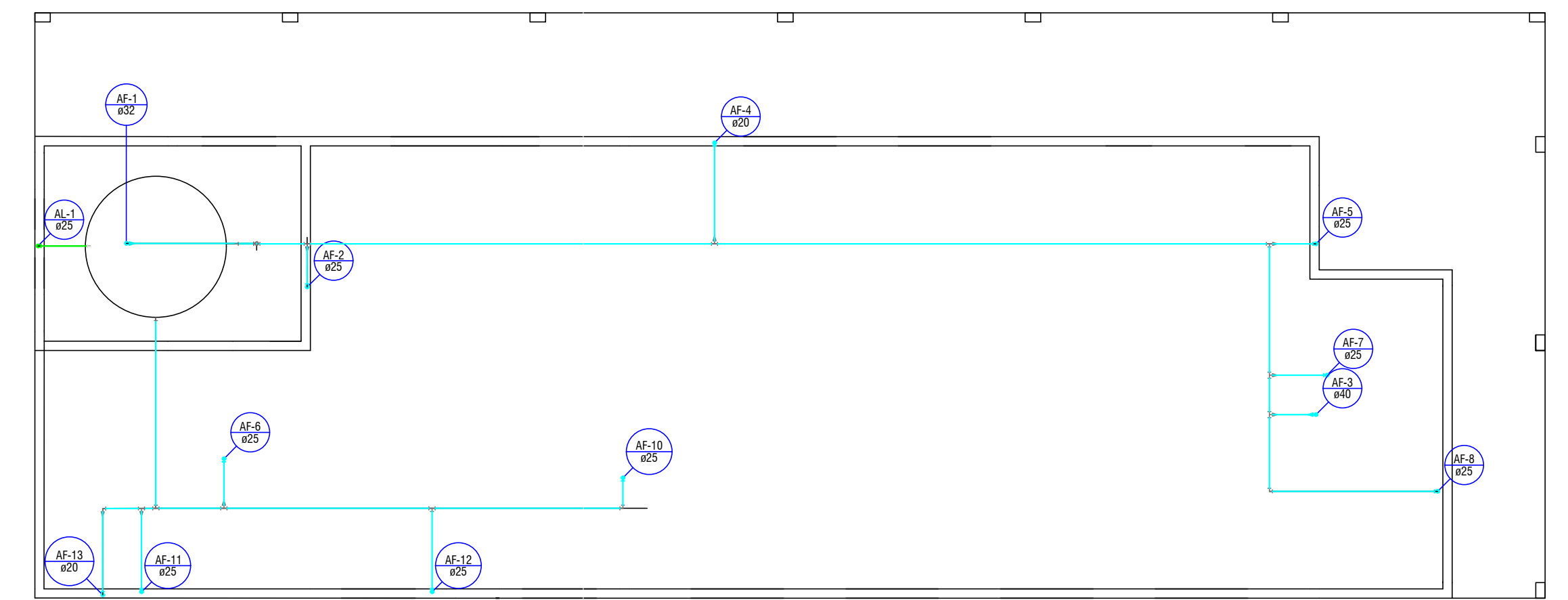
Aprovação



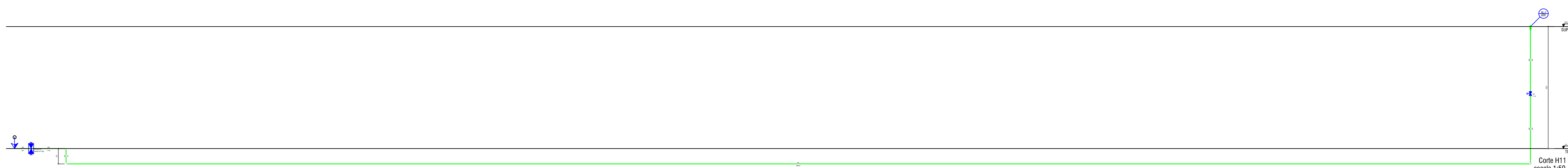
PLANTA ISOMÉTRICA BARRILETES
escala 1:50

Legenda das indicações	
BE	Bebedouro com Joelho de 90° - 20 mm - 1/2"
BI	Bidê com Joelho de 90° - 20 mm - 1/2"
CH	Chuveiro - 25mm x 3/4"
HIDRÔMETRO	Hidrômetros - cavalete 3/4"-Tigre
LV	Lavatório com Joelho de 90° - 20 mm - 1/2"
PIA	Pia de Cozinha com Joelho de 90° - 25 mm - 3/4"
RP	Registro de Pressão com PVC soldável - 25 mm - 3/4"
RG	Registro de gaveta c/canopia cromada c/PVC soldável - 1.1/4"
Saída	Saídas livres - 20 mm
VS	Vaso sanitário com caixa acoplada - 1/2"
VSCD	Vaso sanitário com caixa de descarga - 3/4"

Legenda	
	Alimentador Predial
	Hidrômetros - HIDRÔMETRO
	Registro de Pressão com PVC soldável - RP
	Registro de gaveta c/canopia cromada c/PVC soldável - RG



PLANTA BAIXA BARRILETES
ESC. 1:50



Corte H11
escala 1:30

PLANTA BAIXA E ISOMETRICA DO PAV. SUPERIOR E DETALHE DO RAMAL DE ALIMENTAÇÃO

Projeto	PROJETO HIDRÁULICO	Folha Nº	06	Nº Folhas	06
Assunto:	Projeto de Construção de uma cozinha industrial e um refeitório em alvenaria.				
Localização	Avenida Senador Varjão, KM 4, Setor Industrial				
Cidade	Barra do Garças	Estado	MT	Data	junho / 2022
Proprietário	1º Companhia Independentes de Bombeiros Militar				

Áreas (m²)		Taxa de Ocupação	9,19 %
Área do lote:	10.000,00 m²	Coefficiente de Aproveitamento	0,919
Área Construída:	688,17,00 m²		
Área à ser Construída:	230,58 m²		
Área total:	918,75 m²		

Loc. Esquemática	Autor do Projeto:	TANA DEYSE S. BARROS
ESPECIFICADO NA FOLHA	Resp. Técnico:	IGOR AURELIANO M. S. CAMPOS

Aprovação

MEMORIAL DE CÁLCULO

PROJETO HIDRÁULICO

Tubos analisados:

Pavimento TÉRREO

Rede Água fria

Material	Aparelhos			Peso			Vazão (l/s)		
	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Chuveiro	25mm x 3/4"	2	0.10	0.20	0.20	0.10	0.20	0.20
PVC	Lavatório com joelho de 90°	20 mm - 1/2"	1	0.30	0.30	0.50	0.15	0.15	0.35
PVC	Vaso sanitário com caixa acoplada	1/2"	1	0.30	0.30	0.80	0.15	0.15	0.50
PVC	Bidê com joelho de 90°	20 mm - 1/2"	1	0.10	0.10	0.90	0.10	0.10	0.60
PVC	Pia de cozinha com joelho de 90°	25 mm - 3/4"	2	0.70	1.40	1.40	0.25	0.50	0.50
PVC	Bebedouro com joelho de 90°	20 mm - 1/2"	1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
PVC	Lavatório com joelho de 90°	20 mm - 1/2"	1	0.30	0.30	0.30	0.15	0.15	0.15
PVC	Saídas livres	20 mm	1	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.15
PVC	Bidê com joelho de 90°	20 mm - 1/2"	1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
PVC	Vaso sanitário com caixa acoplada	3/4"	1	0.30	0.30	0.40	0.15	0.15	0.25
PVC	Lavatório com joelho de 90°	20 mm - 1/2"	1	0.30	0.30	0.70	0.15	0.15	0.40
PVC	Vaso sanitário com caixa acoplada	1/2"	1	0.30	0.30	0.80	0.15	0.15	0.50
PVC	Lavatório com Te de 90°	20 mm - 1/2"	1	0.30	0.30	0.30	0.15	0.15	0.15
PVC	Vaso sanitário com caixa acoplada	3/4"	1	0.30	0.30	0.60	0.15	0.15	0.30
PVC	Bidê com joelho de 90°	20 mm - 1/2"	1	0.10	0.10	0.70	0.10	0.10	0.40
PVC	Saídas livres	20 mm	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PVC	Pia de cozinha com joelho de 90°	20 mm - 1/2"	2	0.70	1.40	1.40	0.25	0.50	0.50

Coluna AL-1

Fonte de Alimentação:

PVC rígido soldável - Tubos - 20 mm

Pavimento TÉRREO

Rede Alimentação

Dimensionamento:

Alimentação Predial

Consumo diário = 2.00 m³/dia

Vazão = 0.02 l/s

Velocidade = 1.00 m/s

Diâmetro mínimo = 4.81 mm

Diâmetro necessário: $\phi 3/8"$

Diâmetro comercial imediatamente superior: $\phi 20$ mm

PRESSÕES

Peça CH

Conexão analisada:

Chuveiro - 25mm x 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 2.10 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas água- saídas curtas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 4.25 m

Pressão inicial: 0.00 m.c.a

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.63	40.00	0.50	0.35	2.80	3.15	0.0082	0.01	4.25	0.00	0.00	-0.01
2-3	0.28	20.00	0.91	0.15	7.60	7.75	0.0550	0.02	4.25	0.15	0.14	0.12
3-4	0.28	20.00	0.91	2.11	0.60	2.71	0.0550	0.15	4.10	0.00	0.12	-0.03
4-5	0.28	25.00	0.58	0.10	1.50	1.60	0.0191	0.03	4.10	0.10	0.07	0.04
5-6	0.28	20.00	0.91	2.20	1.50	3.70	0.0550	0.15	4.00	2.20	2.24	2.09
6-7	0.28	20.00	0.91	0.80	0.42	1.22	0.0550	0.05	1.80	0.80	2.89	2.84
7-8	0.13	20.00	0.43	0.28	2.40	2.68	0.0149	0.04	1.00	0.00	2.84	2.80
8-9	0.10	20.00	0.32	0.03	3.10	3.13	0.0090	0.03	1.00	0.00	2.80	2.77
9-10	0.10	20.00	0.32	0.20	0.60	0.80	0.0090	0.01	1.00	-0.20	2.57	2.56
10-11	0.10	20.00	0.32	0.90	0.23	1.13	0.0090	0.01	1.20	-0.90	1.66	1.65
11-12	0.10	20.00	0.32	0.00	1.50	1.50	0.0090	0.01	2.10	0.00	1.65	1.64

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
2.15	0.51	1.64	1.00

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	2	0.60	1.20
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	1.50	1.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/4"	1	0.42	0.42
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	25 mm- 20mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	3.10	3.10
PVC	Registro de Pressão com PVC soldável	25 mm - 3/4"	1	0.23	0.23

Peça LV

Conexão analisada:

Lavatório com joelho de 90° - 20 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 0.80 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas água- saídas curtas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 4.25 m

Pressão inicial: 0.00 m.c.a

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.63	40.00	0.50	0.35	2.80	3.15	0.0082	0.01	4.25	0.00	0.00	-0.01
2-3	0.28	20.00	0.91	0.15	7.60	7.75	0.0550	0.02	4.25	0.15	0.14	0.12
3-4	0.28	20.00	0.91	2.11	0.60	2.71	0.0550	0.15	4.10	0.00	0.12	-0.03
4-5	0.28	25.00	0.58	0.10	1.50	1.60	0.0191	0.03	4.10	0.10	0.07	0.04
5-6	0.28	20.00	0.91	2.20	1.50	3.70	0.0550	0.15	4.00	2.20	2.24	2.09
6-7	0.28	20.00	0.91	0.80	0.42	1.22	0.0550	0.05	1.80	0.80	2.89	2.84
7-8	0.25	15.00	1.42	0.13	2.40	2.53	0.2272	0.14	1.00	0.00	2.84	2.70
8-9	0.23	15.00	1.31	0.19	0.80	0.99	0.1513	0.15	1.00	0.00	2.70	2.55
9-10	0.16	15.00	0.93	0.66	0.80	1.46	0.0827	0.12	1.00	0.00	2.55	2.43
10-11	0.16	15.00	0.93	0.20	0.50	0.70	0.0827	0.06	1.00	0.20	2.63	2.57
11-12	0.16	15.00	0.93	0.00	1.20	1.20	0.0827	0.10	0.80	0.00	2.57	2.47

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
3.45	0.96	2.49	1.00

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	1	0.60	0.60
PVC	Joelho de redução 90 soldável	32 mm - 25 mm	1	1.50	1.50
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	32 mm- 25mm	1	1.50	1.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/4"	1	0.42	0.42
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	25 mm- 20mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável	20 mm	2	0.80	1.60
PVC	Curva 90 soldável	20 mm	1	0.50	0.50

Peça PIA

Conexão analisada:

Pia de cozinha com joelho de 90° - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 1.10 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas água- saídas curtas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 4.25 m

Pressão inicial: 0.00 m.c.a

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.63	40.00	0.50	0.35	2.80	3.15	0.0082	0.01	4.25	0.00	0.00	-0.01
2-3	0.56	40.00	0.45	0.82	2.30	3.12	0.0067	0.02	4.25	0.00	-0.01	-0.03
3-4	0.35	20.00	1.13	0.70	7.60	8.30	0.0810	0.08	4.25	0.00	-0.03	-0.11
4-5	0.35	20.00	1.13	0.25	0.60	0.85	0.0810	0.07	4.25	0.25	0.14	0.07
5-6	0.35	20.00	1.13	2.20	0.60	2.80	0.0810	0.23	4.00	2.20	2.27	2.04
6-7	0.35	20.00	1.13	0.80	0.42	1.22	0.0810	0.07	1.80	0.80	2.84	2.77
7-8	0.35	20.00	1.13	0.58	0.60	1.18	0.0810	0.10	1.00	0.00	2.77	2.68
8-9	0.25	20.00	0.80	0.10	3.10	3.20	0.0442	0.14	1.00	-0.10	2.58	2.44
9-10	0.25	20.00	0.80	0.00	1.50	1.50	0.0442	0.07	1.10	0.00	2.44	2.37

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
3.15	0.78	2.37	1.00

Situação: Pressão suficiente

				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.30	2.30
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	7.60	7.60
PVC	Curva 90 soldável	25 mm	3	0.60	1.80
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/4"	1	0.42	0.42
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	3.10	3.10

Peça BE

Conexão analisada:

Bebedouro com joelho de 90° - 20 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento TÉRREO

Nível geométrico: 1.20 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas água- saídas curtas - 2" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 4.25 m

Pressão inicial: 0.00 m.c.a

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.63	40.00	0.50	0.35	2.80	3.15	0.0082	0.01	4.25	0.00	0.00	-0.01
2-3	0.56	40.00	0.45	0.82	2.30	3.12	0.0067	0.02	4.25	0.00	-0.01	-0.03
3-4	0.43	40.00	0.35	6.58	2.30	8.88	0.0043	0.04	4.25	0.00	-0.03	-0.07
4-5	0.10	25.00	0.20	1.63	7.60	9.23	0.0032	0.01	4.25	0.00	-0.07	-0.08
5-6	0.10	15.00	0.57	0.25	0.04	0.29	0.0350	0.01	4.25	0.25	0.17	0.17
6-7	0.10	15.00	0.57	2.20	0.50	2.70	0.0350	0.09	4.00	2.20	2.37	2.27
7-8	0.10	15.00	0.57	0.60	0.42	1.02	0.0350	0.02	1.80	0.60	2.87	2.85
8-9	0.10	15.00	0.57	0.00	1.20	1.20	0.0350	0.04	1.20	0.00	2.85	2.81

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
3.05	0.24	2.81	1.00

Situação: Pressão suficiente

Material	Grupo	Item	Quant.	L equivalente (m)	
				Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas curtas	2"	1	2.80	2.80
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2	2.30	4.60
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 32 mm	1	7.60	7.60
PVC	Bucha de redução sold. longa	32 mm - 20 mm	1	0.04	0.04
PVC	Joelho 45 soldável	20 mm	1	0.50	0.50
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/4"	1	0.42	0.42

PROJETO SANITÁRIO

Tanque séptico TS1

Habitação:

Tipo de habitação	Número de contribuintes (N)	Contribuição diária de despejos (Litros/pessoa.dia)	Contribuição total (Litros/dia)
Restaurantes e similares	50	25	1250
Total			1250

Tipo de habitação	Contribuição diária de lodo fresco (Litros/pessoa.dia)	Contribuição total de lodo fresco (Litros/dia)
Restaurantes e similares	0.1	5
Total		5

Dados Adicionais:

Tempo de detenção de despejos (dias)	Intervalo entre Limpezas (anos)	Temperatura média do mês mais frio (°C)	Taxa de acumulação de lodo (dias)
1	2	15	105

Dimensões:

Volume útil calculado (m³)	Volume útil efetivo (m³)	Formato do filtro	Diâmetro (m)	Profundidade útil (m)	Número de câmaras
2.775	2.95074	Circular	1.7	1.3	Câmara única