



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
Construção da Reitoria do Instituto Federal do Sertão Pernambucano

Petrolina/PE
Julho de 2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

1. OBJETIVO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo complementar informações, definir serviços e materiais, estabelecer normas e critérios para a construção da sede da Reitoria do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE).

2. INTRODUÇÃO

O presente projeto destina-se à construção da Reitoria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, envolvendo serviços preliminares, movimentação de terra, execução de serviços de infraestrutura, fundação e superestrutura de concreto armado, alvenaria de vedação com blocos cerâmicos e divisórias, impermeabilização, cobertura com telhas termoacústica, forro em *drywall* e em fibra mineral, piso granilite, revestimento para paredes, bancadas em granito, pintura em paredes e teto, instalações elétricas e hidrossanitárias, de lógica, serviços complementares e limpeza final. A obra será localizada na Av. Centenária, S/N, atrás da Biblioteca Municipal Cid Carvalho, Bairro Centro, CEP 56304-630, Petrolina/PE.

O projeto inicial foi elaborado pelo arquiteto e urbanista Leônidas de Andrade Fernandes, o qual cedeu os direitos autorais à Reitoria do IFSertãoPE por meio do Ofício nº 2017-99. Tendo em vista a atualização referente às normas técnicas, como de acessibilidade e exigências para Projeto Prevenção e Combate a Incêndio, e às atuais e futuras demandas dos setores do Instituto, o projeto recebeu readequações realizadas pela Diretoria de Engenharia e Infraestrutura (DEINF) do IFSertãoPE.

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Será encargo da empresa fornecer, instalar e testar todos os materiais, equipamentos e serviços listados e especificados neste memorial, de acordo com as particularidades de cada um, incluindo:

- Serviços preliminares/técnicos;
- Movimento de terra;
- Infraestrutura/fundação;
- Superestrutura;
- Alvenaria/vedação/divisória;
- Esquadrias;
- Vidros;
- Impermeabilização, isolamento térmica e acústica;
- Cobertura;
- Drenagem pluvial;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

- Pintura;
- Revestimentos;
- Forro;
- Pisos;
- Pintura;
- Instalações hidrossanitárias;
- Instalações elétricas;
- Instalações de lógica/telefônica;
- Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA);
- Circuito Fechado de TV (CFTV);
- Instalações de ar-condicionado;
- Instalações de combate a incêndio;
- Serviços complementares;
- Paisagismo/urbanização;
- Serviços complementares.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Em um terreno de 4.349,46 m², a edificação será formada pelo térreo e mais quatro pavimentos (além da cobertura, que possuirá um depósito), atendidos por dois elevadores, duas escadas laterais de emergência e uma escada comum central, resultando num total de 4.385,43 m² de área construída, com 24,82% de taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento 1,0083 e taxa de solo natural de 19,18%. A obra será composta de três edificações, nomeadas da seguinte forma: Guarita, Depósito de Lixo e Edifício Principal. A Guarita e o Depósito de Lixo estarão a mais de 15 metros de distância da calçada, que terá 2 metros de largura. Neste afastamento, serão executados apenas serviços de paisagismo e urbanização para a distribuição das 36 vagas de veículos, externamente aos muros do empreendimento. No interior da parte murada do terreno, estarão distribuídas 74 vagas de veículos, 41 vagas de motocicletas e 13 arcos no bicicletário. Os materiais estão especificados no presente memorial. Há ainda a previsão de espaço destinado para um auditório de 297,24 m², a ser construído posteriormente.

Premilinarmente ao início da obra, deverá ser executada a limpeza geral do terreno com retirada dos entulhos, oferecendo a área totalmente livre para a construção, armazenamento de materiais, circulação de veículos, equipamentos e pessoas. Deverá ser instalada a placa de obra com chapa galvanizada e estrutura de madeira, de acordo com o modelo a ser fornecido pela fiscalização do contrato. As instalações provisórias de água, energia, placa de obra, andaimes etc., deverão estar dispostas no canteiro de forma a dar perfeita funcionalidade aos trabalhos a serem executados.

A estrutura da edificação será em concreto armado, e as vedações externas e internas



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

(áreas molhadas e do pavimento térreo) serão em alvenaria de blocos cerâmicos furados, assentados com argamassa, regularmente colocados, nivelados e aprumados, nos alinhamentos e dimensões indicados nos projetos. Sua maior parte será com espessura 9 cm; em alguns trechos, indicados tanto em planta baixa quanto na memória de cálculo da planilha orçamentária, a alvenaria será executada com espessura 14 cm, com bloco deitado. Nos encontros da alvenaria com pilares, deverão ser utilizadas telas de aço soldada, fixadas na estrutura com pinos de aço zincado. Além disso, deverá ser feita a fixação (encunhamento) da alvenaria de vedação com espuma de poliuretano expansiva. Nos pavimentos superiores, para atender a necessidade de flexibilidade de distribuição dos setores da reitoria, os ambientes serão separados através de divisórias cegas e com vidro, com padronagem de acabamento a ser escolhido pela DEINF, de acordo com as opções disponíveis.

A divisão interna entre as cabines dos sanitários coletivos será executada por meio de divisória de granito cinza andorinha, na espessura de 3 cm, com argamassa colante tipo AC-III-E e adesivo estrutural à base de resina epóxi. Para garantir que a água dos chuveiros não ultrapasse a cabine individual, deverá ser instalado um filete de granito cinza andorinha, com 4 cm de largura e 2 cm de espessura, com acabamento aboleado, nas portas dessas cabines. Desse mesmo material, deverão ser as prateleiras, as bancadas, as rodopias com 10 cm de altura e as testeiras também com essa dimensão.

A Guarita e o Depósito de Lixo, bem como partes do Edifício Principal, terão como cobertura laje impermeabilizada com manta asfáltica com proteção mecânica em argamassa, sendo garantida a inclinação necessária para escoamento das águas pluviais. O Edifício Principal também terá partes cobertas com telhas termoacústica em cor clara, com inclinação de 10%, com calha executada em alvenaria impermeabilizada, além da existência de rufos e chapim de concreto, este também presente nos muros do terreno. A maior parte dos ambientes internos terá forro; outros ambientes deverão ter a laje chapiscada, selada com fundo selador acrílico, emassada com massa látex, lixada e pintada com pintura acrílica. Nos demais ambientes, como especificado no projeto arquitetônico, haverá forro em fibra mineral; e em outros lugares, haverá forro “em *drywall*” com roda-forro (tabica) – no caso da recepção e no espaço de convivência, haverá também um detalhe de rebaixamento no gesso –, com fundo selador acrílico, emassamento com massa látex, lixamento e acabamento com pintura acrílica.

Todos os ambientes receberão em chapisco em alvenaria e estruturas de concreto. Nas paredes que receberão revestimento cerâmico, será aplicado emboço; já nas que receberão acabamento em pintura, será aplicada massa única em argamassa e fundo selador acrílico. Algumas delas receberão duas demãos de pintura acrílica, assim precisarão receber duas demãos de emassamento com massa látex e lixamento; outras terão acabamento com tinta texturizada acrílica. Nas circulações e ambientes administrativos, as paredes receberão revestimento cerâmico branco de 10x10 cm a meia altura, sendo a fiada mais alta de cerâmica vermelha de 10x10 cm, totalizando 12 fiadas, com rejunte na cor branca, e acabamento em pintura com tinta acrílica na cor branco na parte superior destas paredes. Além disso, haverá paredes com revestimento



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

cerâmico com placas tipo esmaltada extra, com dimensões equivalentes a 33x45 cm, na altura inteira das paredes, no Depósito de Lixo, no sanitário da Guarita, no depósito de materiais de limpeza (DML) e depósitos dos pavimentos superiores. O revestimento de porcelanato polido retificado de dimensões equivalentes a 30x60 cm estará presente no lavabo do térreo, na copa, nos sanitários coletivos e nos sanitários acessíveis. As fachadas da construção possuirão revestimento cerâmico de 10x10 cm com cores equivalentes às explicitadas nos desenhos do projeto arquitetônico. Além disso, haverá revestimento metálico em alumínio composto fixado em estrutura metálica de 2" para compor a fachada do Edifício Principal.

Quanto aos pisos, antes de sua execução, já deverão ter sido executados o lastro de concreto magro nos ambientes do pavimento térreo, e, em todos os ambientes da obra, o contrapiso de espessura de 3 cm. Os ambientes internos terão piso em granilite, espessura de 8 mm, executado com cimento branco e juntas de dilatação plásticas. O piso do interior da cabine dos elevadores será executado em granito cinza andorinha. O rodapé em granilite, com altura de 10 cm, deverá estar presente nos ambientes em que a parede não possuir revestimento cerâmico na parte inferior. Já as soleiras em granito cinza andorinha estarão nas mudanças de nível no pavimento, devendo estas estarem inclinadas, ligando ambos os níveis, de modo que permita a acessibilidade de pessoas em cadeiras de rodas. As calçadas, casa de bombas e travessias de pedestres serão de piso em concreto com acabamento convencional, liso; já a pavimentação das vias internas e vagas de estacionamento será de piso de concreto intertravado retangular 20 x 10 cm, com 8 cm de espessura, em cor natural, sendo a demarcação das vagas feita com piso de concreto intertravado colorido. A rota acessível será demarcada com piso podotátil direcional e de alerta na cor preta, com dimensões 25x25 cm, sendo de concreto quando adjacente ao piso de concreto, e de borracha assentado com argamassa colante tipo AC-III quando adjacente ao piso granilite.

Todas as esquadrias devem ser fixadas na alvenaria ou na estrutura de concreto, em vãos requadrados e niveladas com contramarco, bem como deverá ser garantida a existência de vergas e, nas janelas, também contravergas, além dos peitoris com pingadeira, de granito polido do tipo cinza andorinha. A colocação das peças deverá garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se os mecanismos de abertura funcionam sem dificuldades. As janelas serão de alumínio preto, fixadas com parafuso e vedadas com silicone acético incolor, com fechamento em vidros, podendo ser de correr ou do tipo maxim-ar, como especificado no projeto arquitetônico. Nas escadas laterais, de acordo com a norma ABNT NBR 9077:2001, serão instaladas janelas com estrutura de perfis reforçados de aço, com 3 mm de espessura mínima, com vidro de segurança aramado, malha de 12,5 mm, com espessura mínima de 6,5 mm, acabamento em tinta esmalte sintético premium fosco, na cor preto. Além disso, em seu término superior, serão dotadas de exaustor eólico para alívio de fumaça. No térreo, a entrada de ar nas escadas será feita por meio de cobogós, com formas que impeçam a entrada de água da chuva, feitos de concreto com acabamento em pintura acrílica.

Os portões de acesso ao terreno, ao Depósito de Lixo e à casa de bombas serão de correr,



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

com padrão belgo ou similar, na cor verde. Para as escadas laterais em todos os pavimentos e para as portas da circulação do térreo, serão instaladas portas corta-fogo de abrir, classe P-90 (NBR 11742), nas dimensões indicadas no projeto arquitetônico, com pintura em esmalte sintético sobre zarcão, executados após o lixamento. A instalação de porta de abrir em alumínio preto – tanto a opção com fechamento em vidro quanto a opção com fechamento em lambris – será nos acessos externos, nos fechamentos dos *shafts* e nas cabines dos sanitários coletivos, nestas com tarjeta tipo livre/ocupado para as cabines. Já as portas internas serão de núcleo sólido, com pintura esmalte sintético e dotadas de faixa de chapa xadrez de alumínio na parte inferior, em ambas as faces. Para os ambientes com divisórias, serão adotadas as portas de mesmo material de acabamento.

Para a parte externa, as áreas permeáveis receberão grama esmeralda em placas, com o solo previamente preparado com revolvimento, limpeza e aplicação de adubo. As jardineiras nos pavimentos superiores, com a devida drenagem executada, receberão uma camada de brita com uma altura de cerca de 4 cm, uma camada de geotêxtil para filtragem, uma camada de 7 cm de terra vegetal preparada e, por fim, será realizada colocação de plantas do tipo forração (de espécie a ser definida). Para a sinalização vertical, deverão ser instaladas algumas placas de sinalização, confeccionadas em chapa de aço, em parede ou no gradil, e outras em suporte metálico galvanizado, em base concreto, com 2 metros de altura e diâmetro de 2". Já para a sinalização horizontal, serão feitas duas demãos de pintura de piso com tinta acrílica para piso, incluindo fundo preparador, indicando as setas de sentido de circulação das vias, as travessias de pedestres e a sinalização de estacionamento para pessoas com deficiências, para idosos e espaço para carga e descarga de mercadorias, bem como a área de refúgio para que pessoas em cadeira de rodas possam ficar, nos pavimentos superiores, próxima às escadas laterais de emergência.

Como serviços complementares, há ainda a instalação de mapas táteis metálicos, medindo 70x50 cm, com base em concreto armado, em cada pavimento; corrimãos duplos em aço galvanizado com pintura em esmalte sintético e diâmetro externo de 1½", equipados com placas em aço inoxidável com texto em braile; duas faixas fotoluminescente em borracha para cada degrau das escadas; instalação de conjunto de alarme sem fio, composto por botoeira e sirene audiovisual, nos sanitários acessíveis; letras-caixa em aço inoxidável escovado ou polido (tamanhos 25x25 cm e 20x20 cm) para a identificação do IFSertãoPE e da sua numeração na Guarita e no Edifício Principal; gradil do tipo belgo ou similar, na cor verde, na entrada do lote; mastro triplo em tubo de ferro galvanizado, com 6 metros de altura, para bandeiras; tubos de aço galvanizado com 3" de diâmetro, com largura de 75 cm e altura de 75 cm, para o bicicletário; e dois elevadores com as seguintes características:

- Atendimento à norma ABNT NBR NM 313/2007;
- Sem casa de máquinas;
- Porta de abertura lateral, com uma entrada;
- Capacidade de carga: 8 passageiros;



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

- Velocidade: 1 m/s;
- Largura da caixa do elevador: 1,85 m;
- Comprimento da caixa do elevador: 1,75 m;
- Altura total da caixa do elevador: 18,65 m;
- Número de paradas: 5 (térreo + 4 pavimentos);
- Última altura: 3,60 m;
- Profundidade de poço: 1,10 m;
- Distância entre a parada do térreo até o primeiro pavimento (pé-esquerdo): 4,35 m;
- Distância entre as paradas dos pavimentos superiores (pé-esquerdo): 3,20 m.

Por fim, é importante destacar o estúdio, localizado no quarto andar. Por sua utilização diversa das demais, sua configuração é também diferente. Seu teto é a própria laje, com acabamento em pintura acrílica, seu piso é de granilite com cimento branco – mesmo material do rodapé de 10 cm de altura, e, além das paredes de alvenaria de blocos cerâmicos, há uma camada de isolamento acústico em painel em lã de vidro com 50 mm de espessura e uma camada de alvenaria de blocos de gesso, esta com todo o acabamento para receber a pintura acrílica. Também, haverá a instalação de painéis de absorvedor acústico confeccionado em lã de rocha basáltica, com densidade 64 kg/m², espessura 50 mm e acabamento em tecido tramado em cor a definir.

No final da obra, a edificação deve ser entregue em perfeito estado, com todos os equipamentos em funcionamento, além de que deverá ser realizada limpeza de janelas, portas e piso. Inclusive, deverá ser entregue o *as built*, isto é, a documentação composta por desenhos com as plantas, cortes e fachadas, em que é mostrada a edificação como foi construída, considerando todas as alterações e modificações realizadas durante a construção.

5. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11702:2021 – Tintas para construção civil – Tintas, vernizes, texturas e complementos para edificações não industriais – Classificação e requisitos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13245:2011 – Tintas para construção civil – Execução de pinturas em edificações não industriais – Preparação de superfície.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15930-1:2011 – Portas de madeira para edificações – Parte 1: Terminologia e simbologia.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15930-2:2018 – Portas de madeira para edificações – Parte 2: Requisitos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16537:2024 – Acessibilidade – Sinalização



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16858-1:2021 – Elevadores – Requisitos de segurança para construção e instalação – Parte 1: Elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e cargas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16858-3:2022 – Elevadores – Requisitos de segurança para construção e instalação – Parte 3: Acessibilidade em elevadores para pessoas, incluindo pessoas com deficiência.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5665:1983 – Tráfego nos elevadores.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5738:2016 – Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de prova.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050:2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9077:2001 – Saídas de emergência em edifícios.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 13006:2020 – Placas cerâmicas – Definições, classificação, características e marcação.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 313:2007 – Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instrução Normativa Nº 02, de 4 de junho de 2014. Dispõe sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam *retrofit*. Diário Oficial da União, Brasília, 5 jun. 2014. Seção 1, p. 102-103.

**Mateus Pereira de
Matos
Santiago:01627519580**

Assinado digitalmente por Mateus Pereira de Matos
Santiago:01627519580
ND=CN=Mateus Pereira de Matos Santiago:01627519580,
OU=IFSERTAOPE - Instituto Federal do Sertao
Pernambucano, O=ICPEdu, C=BR
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2024.07.30 08:31:25-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2024.2.2

MATEUS PEREIRA DE MATOS SANTIAGO
Arquiteto e Urbanista
CAU n. A112245-2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO- PROAD
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO
CONSTRUÇÃO DA NOVA SEDE DA REITORIA DO IFSertãoPE

Petrolina/PE

Agosto/2024

1 OBJETIVO

O presente memorial destina-se a apresentar informações técnicas que nortearam o desenvolvimento do projeto estrutural, bem como dos parâmetros utilizados e as recomendações a serem seguidas para a execução das estruturas em concreto armado, com o objetivo de complementar a documentação indispensável para a execução completa da obra.

O desenvolvimento do projeto segue as normas da ABNT, em especial a NBR 6118/2023: Projeto de Estruturas de Concreto, NBR 6122/2022: Projeto e Execução de Fundações, NBR 6120/2019: Ações para o cálculo de estruturas de edificações, NBR 8681/2003: Ações e seguranças nas estruturas e NBR 6123/1988: Forças devidas ao vento em edificações.

Vale ressaltar que o construtor deve executar as estruturas de concreto de acordo com as especificações técnicas previstas no projeto estrutural.

2 CONCRETO

A execução de concreto deverá obedecer, rigorosamente, ao projeto, às especificações e aos detalhes, assim como às Normas Técnicas da ABNT, sendo exclusiva responsabilidade da contratada a resistência e a estabilidade de qualquer parte da estrutura executada.

O traço do concreto deve atender aos requisitos de trabalhabilidade, resistência característica especificada pelo projeto, e durabilidade das estruturas, sendo que o concreto de todos os elementos estruturais (infraestrutura e superestrutura) possuirá f_{ck} de 30 MPa, preparado em betoneira e dosado na obra.

Para os concretos dos elementos de fundação usar slump = 100 +/- 10 mm e das vigas, pilares e lajes usar slump de 80 +/- 20 mm. Fazer teste de slump na obra para conferência do slump solicitado.

O concreto deve atender às resistências do projeto e ser impermeável, evitando reações indesejadas com areia e brita. Aditivos são aceitáveis, desde que não prejudiquem a estrutura. A água deve seguir as normas, sem excesso de íons cloretos ou sulfatos.

A obra deve manter controle de qualidade e limites rigorosos durante a execução. A dosagem, granulometria, e outros detalhes são especificados por empresa especializada. A relação água/cimento não deve ultrapassar de 0,60 para todos os elementos estruturais.

Deve-se evitar lançar o concreto de alturas excessivas, especialmente se a queda for superior a 2,5 m. Para prevenir a segregação dos materiais, é fundamental adotar medidas especiais, como abrir janelas nas formas, reduzindo a altura de lançamento e facilitando o adensamento.

O adensamento, realizado com vibrador, deve ocorrer tanto durante quanto após o lançamento, com a frequência de vibração ajustada conforme a consistência do concreto (intervalos de 5s a 30s). Em peças altas, como pilares, aplicar pancadas laterais nas formas é essencial para controlar e aprimorar o preenchimento.

A cura é essencial, mantendo as peças úmidas por pelo menos 7 dias e protegidas. As formas devem estar limpas, molhadas e estanques antes do lançamento para evitar vazamentos da nata de cimento.

A contratada deve realizar ensaios de resistência, para permitir o controle tecnológico do concreto e garantir a resistência e a estabilidade dos elementos estruturais, conforme especificações técnicas de projeto. Independentemente do método de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto seguirá estritamente as diretrizes das normas técnicas vigentes, devendo ser retirado pelo menos um exemplar para cada 20 m³ de concreto aplicado ou para cada etapa de concretagem, que consistirá em dois corpos de prova que serão ensaiados com idade de sete dias.

3 FORMAS

As formas para peças estruturais devem assegurar a geometria final, ser bem travadas, escoradas, e utilizar desmoldantes. Antes da concretagem, é essencial limpá-las e molhá-las. Devem evitar desaprumos e desalinhamentos prejudiciais ao funcionamento estrutural e à estética. A retirada deve ser cuidadosa após o período necessário para alcançar resistência e módulo de elasticidade adequados.

Para partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira bruta revestida com chapa metálica ou outros materiais conforme indicação no projeto.

O madeiramento deve ser armazenado em local abrigado, com espaçamento entre pilhas para prevenir incêndios.

Os painéis devem ser limpos e receber desmoldante, não sendo permitido o uso de óleo. Formas devem ser construídas de forma estanque, sem fugas de nata de cimento. Deve-se garantir vedação pela adequada posição das peças, vedando o uso de calafetagem com papéis, estopa, entre outros. A manutenção da estanqueidade deve ser assegurada, evitando exposição prolongada ao tempo antes da concretagem.

4 ARMADURAS

As armaduras dimensionadas das peças estruturais, deverão seguir o determinado no projeto estrutural, respeitando os comprimentos, transpasses e diâmetros calculados.

As barras de aço devem ser adequadamente limpas de substâncias prejudiciais à aderência, removendo camadas eventualmente oxidadas.

O corte e a dobra das barras devem seguir as indicações do Projeto Estrutural, com o dobramento realizado de acordo com os raios de curvatura estabelecidos pela NBR 6118. É necessário realizar o dobramento a frio, e as barras não podem ser dobradas próximo às emendas soldadas.

Após o dobramento, as barras devem ser montadas, incluindo estribos, barras e transpasses conforme detalhamento no Projeto Estrutural. Todas as barras devem ser amarradas com arame recozido, e a verificação final deve ser realizada antes do lançamento do concreto.

Para assegurar a posição da armadura durante as fases de montagem, lançamento e adensamento do concreto, é necessário empregar fixadores e espaçadores. Essas peças devem garantir o recobrimento mínimo indicado no projeto, estar completamente envolvidas pelo concreto e não causar manchas ou danos às superfícies externas.



O cobrimento de qualquer armadura, incluindo distribuição, montagem e estribos, deve atender às espessuras especificadas no Projeto Estrutural, com uma tolerância para o cobrimento da armadura de + 0,05 m. Para garantir o cobrimento mínimo, pastilhas de concreto podem ser utilizadas, com espessuras iguais ao previsto e resistência igual ou superior ao concreto das peças estruturais.

5 SISTEMA ESTRUTURAL

Neste item estão expostas algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado, composto de elementos estruturais em concreto armado. A infraestrutura do projeto é composta por fundações do tipo sapatas isoladas e vigas baldrames e a superestrutura, por pilares, vigas e lajes. Outras especificações técnicas, não constantes neste memorial, devem ser consultadas em projeto de estruturas e as normas técnicas vigentes.

5.1 INFRAESTRUTURA

As fundações do projeto contemplam sapatas isoladas e vigas baldrames, executadas em concreto armado, com resistência de 30 MPa. As dimensões das sapatas e baldrames estão representadas no projeto de fundações.

Na execução das vigas de fundações (baldrames), é necessário adotar precauções específicas. As formas devem estar limpas para a concretagem e posicionadas no local escavado para facilitar a remoção posterior. Não é permitido usar a lateral da escavação como limite para a concretagem das sapatas. Antes da concretagem, as formas devem ser saturadas por meio de um processo de molhagem. A execução da concretagem deve seguir as normas aplicáveis, e a cura deve ser realizada conforme as diretrizes para evitar fissuras na peça estrutural.

As sapatas devem receber barras de aço como esperas para amarração dos pilares como indicado no projeto básico estrutural. As peças devem ser executadas de modo a garantir o cobrimento das armaduras.

Esses elementos devem ser executadas estritamente de acordo com os padrões técnicos estabelecidos pelas normas da ABNT, especialmente a NBR 6122/2022, e com as especificações constantes no projeto. Além disso, deve-se realizar a regularização e compactação do fundo de valas e executar lastro de concreto magro com 5 cm de espessura nas valas que receberão os elementos estruturais.

A responsabilidade pela resistência das fundações e pela estabilidade da obra recai sobre o construtor durante a execução. Antes do lançamento do concreto para a construção dos elementos, as cavas devem ser minuciosamente limpas, livres de quaisquer materiais prejudiciais ao concreto, como madeira, solos carregados por chuva, entre outros.

Em situações em que houver presença de água nas cavas de fundação, é necessário realizar um esgotamento total, e a concretagem não deve ocorrer antes desse procedimento. Em nenhuma circunstância os elementos devem ser concretados utilizando os solos diretamente como forma lateral.

Será feita a impermeabilização das faces superiores e laterais das vigas baldrame com duas demãos de emulsão asfáltica.

5.2 SUPERESTRUTURA

Os elementos estruturais da superestrutura serão executados em concreto armado com $f_{ck} = 30$ MPa, aço CA-50 e CA-60 e formas apropriadas de madeira, atendendo rigorosamente as especificações do projeto estrutural e das normas técnicas, especialmente a NBR 6118/2023 e a NBR 9062/2017 (Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado).

Os pilares são componentes verticais lineares com eixo reto e seção constante em toda a extensão. O dimensionamento considerou tanto a compressão reta quanto a oblíqua, considerando os pilares como elementos de uma estrutura com nós não deslocáveis e comprimento de flambagem recomendado pela NBR 6118. As dimensões dos pilares estão representadas no projeto estrutural.

No caso das formas dos pilares, é essencial que sejam aprumadas e devidamente escoradas com madeira de qualidade, livre de desvios dimensionais, fendas, arqueamentos, perfurações por insetos ou podridão. Antes da concretagem, as formas também devem ser molhadas até a saturação. A execução da concretagem e a cura devem obedecer às normas pertinentes para prevenir fissuras na peça estrutural.

As vigas são componentes horizontais lineares, situados no plano do pavimento, com eixo e seção constante em cada trecho. A flexão é o principal esforço considerado no dimensionamento desses elementos, mas também foram considerados os esforços cortante, torção, flexão-compressão reta e flexão-tração reta. As dimensões das vigas estão representadas no projeto estrutural.

As lajes são do tipo nervuradas. Esses elementos são superfícies planas caracterizadas por uma dimensão chamada de espessura, que é consideravelmente pequena em relação às outras. Essas lajes são representadas pelo seu plano médio e são concebidas como horizontais, localizadas no plano do pavimento. Elas estão sujeitas apenas a ações que atuam perpendicularmente ao seu plano, e as cargas distribuídas agem uniformemente em toda a sua superfície. Foram projetadas lajes pré-moldadas unidirecional, biapoiada, enchimento em cerâmica, com dimensões especificadas em projeto.


Lajes do tipo nervuradas possibilitam a construção de grandes vãos entre pilares sem utilizar vigas, com redução significativa no consumo de concreto. As cubetas podem ficar apoiadas sobre o escoramento convencional ou utilizar sistemas de escoramento específicos para ela, que permitem manter a laje reescorada com mais facilidade.

6 NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS

- ABNT NBR 6120/2019: Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 6123/1988: Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 6118/2023: Projeto de estruturas de concreto;
- ABNT NBR 6122/2022: Projeto e execução de fundações;

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO- PROAD
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

- ABNT NBR 9062/2017: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 14931/2021: Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras;
- ABNT NBR 7212/2012: Execução de concreto dosado em central;
- ABNT NBR 5738/2015: Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;
- ABNT NBR 5739/2018: Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;
- ABNT NBR 8522/2017: Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão.

Documento assinado digitalmente
 **WILSON NERY DA CUNHA**
Data: 14/08/2024 09:27:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Wilson Nery da Cunha

Engenheiro Civil

SIAPE: 1058156



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Julho de 2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial visa descrever as instalações hidráulicas do prédio da Reitoria do Instituto Federal do Sertão Pernambucano – IFSertão - PE. A edificação possuirá instalações no térreo com uma área de 1377,29 m², três pavimentos tipos de 824,85 m² cada, e, finalmente, um quinto pavimento de 776,62 m², constituindo, desse modo, uma área total construída de 4.385,43 m², em um terreno de 4.349,46 m². A obra será localizada na Av. Centenária (“Av. River Shopping”), Lote 48, Centro, Petrolina/PE.

Este documento tem por objetivo complementar as informações constantes dos desenhos de projeto, apresentando especificações, parâmetros de dimensionamento, descrição dos sistemas e critérios de instalação.

Estas especificações técnicas estabelecem, em conjunto com seus anexos, o escopo e as condições gerais de fornecimento dos materiais, equipamentos e serviços para execução das Instalações de Hidráulicas do prédio da Reitoria do Instituto Federal do Sertão Pernambucano IFSertão – PE.

Será de responsabilidade da Empreiteira / Construtora, a elaboração dos documentos para o processo de aprovação e solicitação para ligação definitiva de água e esgoto junto à concessionária.

Todos os serviços mencionados neste memorial e no projeto deverão ser objetos de um contrato global com a empreiteira, não comportando pagamentos adicionais para nenhum serviço constante no escopo. Com base no projeto, planilha orçamentária e memorial, a Empreiteira deverá supervisionar e coordenar os serviços necessários à perfeita execução do escopo.

2. CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

A edificação em questão possuirá, em seu térreo, um espaço de convivência, copa, datacenter, sala de descanso, uma recepção, um pátio coberto, ouvidoria, sala de comissões, arquivo, sala para coordenação de limpeza, manutenção e transporte, uma coordenação de patrimônio, almoxarifado, DML, lavabo, hall, área de circulação, estacionamento, jardineiras, sanitários masculino, feminino e acessível em todos os pavimentos.

No segundo pavimento tipo haverá uma sala para concursos e processos seletivos, salas com divisórias para a Diretoria de Gestão de Pessoas, salas destinadas para o setor de Tecnologia da Informação, duas salas para a Pro-reitoria de Desenvolvimento Institucional, uma sala para o planejamento Institucional, uma sala para CIRS, duas salas para a Pro-reitoria de Extensão, três salas para a Diretoria de Tecnologia da Informação, circulação e duas áreas reservadas para laje técnica, um hall, um depósito e os sanitários.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

No terceiro pavimento serão edificadas as salas da Procuradoria, controle acadêmico, Auditoria interna, salas da Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação, uma sala para o NIT/ISA, uma sala para o CEP e outra para o CEUA, salas da Pró reitoria de ensino, uma sala da EAD, duas salas de reunião, circulação e duas áreas reservadas para laje técnica, um hall, um depósito e os sanitários.

No quarto pavimento estão reservadas as salas para a Diretoria de Engenharia e infraestrutura, Diretoria de planejamento e licitações, Reitoria e gabinete do Reitor, depósito e CCEV, salas para Pró reitoria de Administração, Diretoria de Orçamento e finanças, área de circulação e duas áreas reservadas para laje técnica, um hall, um depósito e os sanitários.

No quinto pavimento estão situadas três alas, circulação e duas áreas reservadas para laje técnica, um hall, um depósito e os sanitários masculino, feminino e os acessíveis. Além disso, no térreo, haverá uma guarita na entrada da edificação de 6,89 m² com sanitário integrado de 2,82 m².

3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

3.1 SISTEMA DE COLETA DE ÁGUAS SERVIDAS E ESGOTOS SANITÁRIOS

O sistema de coleta de esgoto sanitário adotado foi o tradicional, com esgotamento por gravidade encaminhando para a rede pública.

Toda a rede de coletores, sub-coletores e ramais de esgoto foi dimensionada de acordo com a NBR 8160, considerando-se o número de unidades Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários.

Os coletores e sub-coletores serão instalados com a declividade indicada em projeto, não sendo em momento algum inferior à declividade mínima de 1%.

Os coletores serão executados em PVC série R.

Todos os efluentes secundários serão conduzidos a desconectores (caixas de gordura ou sifonadas), e então lançados nas redes primárias.

Os efluentes primários serão reunidos e conduzidos através de caixas de inspeção à rede externa. A ligação à rede pública deverá ser solicitada a concessionária local. As ligações à rede pública só poderão ser executados pelo INSTALADOR, após confirmação dos pontos de ligação pela concessionária.

3.2 SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem de águas pluviais foi projetado de modo a obedecer às seguintes exigências, conforme NBR 10.844/98:

- a) recolher e conduzir a Vazão de projeto até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- b) ser estanques;
- c) permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
- d) absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que estão submetidas;
- e) quando passivas de choques mecânicos, ser constituídas de materiais resistentes a estes choques;
- f) nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- g) nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- h) não provocar ruídos excessivos;
- i) resistir às pressões a que podem estar sujeitas;
- j) ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade.

As superfícies horizontais de laje e de calçada devem ter declividade mínima de 0,5%, de modo que garanta o escoamento das águas pluviais, até os pontos de drenagem previstos.

A inclinação das calhas de beiral e platibanda deve ser uniforme, com valor mínimo de 0,5%. Será adotado uma inclinação das calhas e condutores de 1%. Abaixo seguem os passos do dimensionamento condutores verticais do projeto de Drenagem.

Passo 1: Na Tabela de Escoamento, encontrou-se a área máxima de telhado que cada condutor pode escoar.

$$A_t = 89,37 \text{ m}^2$$

Passo 2: Cálculo da área de contribuição do telhado.

$$A_c = (a + h/2) \times b$$

Onde:

A_c : área de contribuição (m^2)

a: largura da água (plano do telhado) (m)

b: comprimento do telhado (m)

h: altura do telhado (m)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

1- $Ac_1 = (3,88 + (1,48/2)) * 16,08 = 74,29 \text{ m}^2$ (área do tubo de queda: 1 tudo de 150 mm ou 2 de 75 mm para cada água);

2- $Ac_2 = (3,54 + (0,73/2)) * 11,80 = 46,07 \text{ m}^2$ (1 tubo de queda de 75 mm);

3- Ac_3 (esq. e dir. externo prédio princ.) = $(11,30 + (1,47/2)) * 24 = 288,84 \text{ m}^2$ (área do tubo de queda: 1 tubo de 300mm ou 3 de 100 mm);

4a- Ac_4 (telhado central do prédio principal) = $(9 + (0,91/2)) * 5,71 = 53,99 \text{ m}^2$ (1 tubo de queda de 75 mm);

4b- Ac_5 (telhado central do prédio principal) = $(5,70 + (0,91/2)) * 10,90 = 67,09 \text{ m}^2$ (2 tubos de queda de 100 mm);

Passo 3: Cálculo da quantidade de condutores que deverão ser utilizados para cada plano de telhado.

$$N_c = A_c / A_t$$

Onde:

N_c : número de condutores

A_c : área de contribuição (m^2)

A_t : área de telhado (m^2)

1- $N_c = 90,76 / 89,37 = 1,01$ (adota-se 1 condutor)

2- $N_c = 46,07 / 89,37 = 0,51$ (adota-se 1 condutor)

3- $N_c = 288,84 / 89,37 = 3,23$ (adota-se 3 condutores)

4a- $N_c = 53,99 / 89,37 = 0,60$ (adota-se 1 condutor)

4b- $N_c = 67,09 / 89,37 = 0,75$ (adota-se 1 condutor)

Passo 4: Cálculo da distância máxima entre os condutores (para 2 ou mais condutores).

$$d = b / (N_c - 1)$$

Onde:

d : distância entre condutores (m)

b : comprimento total do plano do telhado (m)

N_c : Número de condutores

3 - $d = 24 / (3-1) = 12 \text{ m}$

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

3.3 SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA

O empreendimento será abastecido por um sistema único de distribuição de água. A água proveniente da concessionária (potável) irá atender o consumo de refeitório, lavatórios, chuveiros e sanitários bem como o consumo para a irrigação de jardins. A estimativa de consumo de água potável pode ser vista na Tabela 1.

Tabela 1: Estimativa de consumo e reservas

CONSUMO GERAL					
PRÉDIO REITORIA	694	50	L/ocupante	34.700	L/dia
INCÊNDIO				10.800	litros
ÁGUA POTAVEL (RESERVA 2 DIAS)				69.400	litros
INFERIOR				41.640	litros
SUPERIOR (CONSUMO+INCENDIO)				43.113	litros
AGUAS PLUVIAIS					
INFERIOR				18.000	litros



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

Adotou-se o uso de água em escritórios como 50 l/pessoa/dia, e, a ocupação máxima do auditório de 200 pessoas e do restante do prédio de 494 pessoas (9 m² por pessoa). Desse modo, a ocupação máxima total será a soma dos dois itens anteriores:

OC = 694

Demanda= 694x50=34700 l/dia

Reserva contra incêndio: 10.800 litros, conforme a COSCIP/PE

Considerando a reserva para dois dias de uso V= 69.400 L

Reservatório superior (40% do total): $0.4 \times 69.400 = 27.760 + 10.800 = 38.560$ L

Entretanto, devido as projeções futuras de um auditório para compor as edificações da Reitoria, o qual foi retirado dos projetos devido a limitação orçamentária, bem como, a dificuldade que seria de aumentar o oferta diante de uma demanda maior, o reservatório superior será munido de uma capacidade pouco maior de abastecimento desde já, a qual arredondou-se para 43 mil litros, já com a reserva de incêndio, assim, seguem as dimensões do reservatório superior, para o atendimento desse volume.

Volume Reservatório superior: 43.113 L

Dimensões Reservatório superior: 9,53 x 2,32 x 1.95 (BxLxH)

O volume do Reservatório inferior será de 60% do total da demanda encontrada para dois dias de reserva de água.

Volume Reservatório inferior: $0,6 \times 69.400 = 41.640$ L

Dimensões Reservatório inferior: 2,90x7,75x1,86 (BxLxH)

As alturas úteis de ambos os reservatórios serão diminuídas, na prática, em 20 cm, para a sua execução, considerando-se a folga para o funcionamento das torneiras de boia para os sistemas.

Após as considerações anteriores, segue-se o cálculo da vazão, considerando a bomba em funcionamento por 8 horas/ dia.

$$Q = V/T$$

$$Q = 69.400/8$$

$$Q = 8675 \text{ L/H} = 8.67 \text{ m}^3/\text{H}$$

$$Q = 0,0024 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dimensionamento da potência da bomba de recalque:

$$P(\text{cv}) = (\gamma * Q * H_m) / (75 * \eta)$$

Onde:

γ = Peso específico da água em kgf/m^3

Q = Vazão em m^3/s

H_m = Altura manométrica do fluido

(η) = Rendimento ou eficiência Global do conjunto

Foi considerado um rendimento (η) de 50%.

$$P = (1000 * 0,0024 * 20,66) / (75 * 0,5)$$

$$P = 1,32 \text{ CV} = 1,30 \text{ HP}$$

Assim, será adotada a bomba de recalque trifásica de potência de 1,5 HP.

Cálculo do diâmetro de recalque:

$$D_r = 1,3 * 0,7598 * 0,052535$$

$$D_r = 0,05189 \text{ m} = 50 \text{ mm}$$

Para o diâmetro de sucção (DS), o qual inicia-se no conjunto de pé com crivo, adota-se o comercial imediatamente superior ao adotado para a tubulação de recalque.

$$D_S = 65 \text{ mm}$$

Após os passos anteriores, segue-se para o dimensionamento do barrilete.

A primeira etapa no dimensionamento de barriletes é o cálculo das vazões máximas prováveis em cada trecho do barrilete, utilizando-se o método proposto pela Norma Brasileira que se baseia na probabilidade de uso simultâneo dos aparelhos sanitários alimentados por uma mesma canalização. Esse método associa, a cada aparelho sanitário, um peso, sendo a vazão máxima provável função da somatória de pesos de todos os aparelhos alimentados pela canalização.

1. CÁLCULO DAS VAZÕES

Somatório de pesos da coluna AF1:

$$\Sigma \text{PAF1} = 4 \times (5TJ + 8Cd + 8Lv) + 2TJ + 1Pi + 4Ch + 11Lv + 9Cd = 4 * (5*0,4 + 8*0,3 + 8*0,3) + 2*0,4 + 0,7 + 4*0,4 + 11*0,3 = 33,6$$

Vazão máxima provável Q no trecho que alimenta a coluna AF1:

$$QAC = 0,3 \times \sqrt{33,6} = 1,739 \text{ l/s.}$$

Somatório de pesos da coluna AF2:

$$\Sigma PAF2 = 4 \times (1Cd + 1Lv) + 2Cd + 2Lv + 2TJ = 4 \times (0,3 + 0,3) + 2 \times 0,3 + 2 \times 0,3 + 2 \times 0,4 = 4,4$$

$$QAE = 0,3 \times \sqrt{4,4} = 0,62 \text{ l/s}$$

Somatório de pesos da coluna AF3:

$$\Sigma PAF3 = 4 \times (1Cd + 1Lv) + 2 \times 0,7 = 4 \times (0,3 + 0,3) + 2 \times 0,7 = 3,8$$

$$QAD = 0,3 \times \sqrt{3,8} = 0,58 \text{ l/s}$$

Vazão máxima provável no trecho R2F, que alimenta os trechos AC, AE e AD.

$$\Sigma PR2F = 33,6 + 4,4 + 3,8 = 41,8$$

$$QR2F = 0,3 \times \sqrt{41,8} = 1,94 \text{ l/s.}$$

Uma vez determinadas as vazões dos trechos do barrilete, deve-se determinar o diâmetro de cada trecho. Nesse equacionamento, depara-se com uma indeterminação, ou seja, não existe solução única para cada trecho, uma vez que canalizações com diferentes diâmetros poderão veicular a vazão de projeto, a diferentes velocidades. Uma maneira possível de se superar essa indeterminação é através da adoção da velocidade em cada trecho, que é fixada por norma como devendo ser inferior a 3,0 m/s.

3.4 ÁGUA POTÁVEL

O prédio será suprido pela concessionária local, por meio de sua rede pública. A medição de entrada será única.

O Ramal de Entrada só poderá ser executado, após aprovação na concessionária. Para efeitos de projeto, foi considerado que o cavalete de medição e a tubulação do ramal de entrada serão de 25 mm de diâmetro.

RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL

A água potável proveniente da entrada será conduzida ao reservatório inferior semienterrado localizado próximo ao estacionamento de motos e conduzidos através de um conjunto de bombas de recalque ao reservatório superior de concreto armado.

Os reservatórios serão divididos de forma a garantir a continuidade do abastecimento do prédio, quando da limpeza ou manutenção dos mesmos.

As áreas em torno dos reservatórios deverão obedecer aos requisitos da norma NBR-5626 da ABNT, e, estar livres de tubulações de esgoto, águas pluviais e gás, de forma a se evitar a contaminação da água potável armazenada.

RECALQUE

O conjunto de bombas de recalque de água potável do reservatório inferior para o superior será automatizada através de bóias.

As características das bombas de recalque potável são:

Vazão=2,4l/s Hm = 20 mca Pot. = 1,5 cv

Nas ligações das bombas com os reservatórios, nas sucções e recalques deverão ser utilizadas uniões e válvulas tipo esfera, acrescentando válvulas de retenção nas saídas das bombas.

É de responsabilidade da Construtora o fornecimento do quadro, cabeamento, infraestrutura, bombas e devidas ligações, conforme projetos e planilha orçamentária.

DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA POTÁVEL

A distribuição de água potável para o prédio será feita a partir do reservatório superior por gravidade. A distribuição se dará através de colunas de água potável para lavatórios, sanitários, torneiras, entre outros.

As colunas de Água Fria serão instaladas em prumadas próprias, com acesso permanente para manutenção, sendo comuns a todos os pavimentos e terão derivações individualizadas com Registro de Isolamento.

As tubulações enterradas, e distribuição interna à edificação serão executadas em PVC marrom soldável classe 15, exceto onde indicados, os espaçamentos entre fixações deverão atender as recomendações do fabricante dos tubos.

3.5 LOUÇAS E METAIS

Serão especificados conforme orientação do memorial de arquitetura. Todos os pontos de água fria e esgoto deverão ser compatibilizados com as louças adquiridas.

NORMAS TÉCNICAS

Os serviços deverão ser executados de acordo com as mais recentes edições das Normas, Códigos e Regulamentações aplicáveis, salvo indicação expressa nestas especificações, aplicando-se sempre a norma mais rigorosa em prejuízo das outras, sendo obrigatoriamente considerada:

NBR – 5.626/98 – ABNT: Instalações Prediais de Água Fria

NBR – 8.160/99 – ABNT: Instalações Prediais de Esgotos Sanitários

NBR – 10.844/89 – ABNT: Instalações Prediais de Águas Pluviais

NBR – 15.527/07 – ABNT: Águas de chuva – aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

A especificação técnica dos materiais e dos componentes das instalações hidráulicas tem por objetivo fixar as características técnicas gerais e mínimas dos materiais e componentes a serem aplicadas nas instalações hidráulicas.

Será exigido da Construtora todos os testes e ensaios, com a finalidade de assegurar a absoluta qualidade dos elementos utilizados na instalação.

Somente poderão ser admitidos para a instalação os produtos que rigorosamente atendidas pela ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas, e os especificados em projeto, conforme Tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Especificação de materiais para os tipos de instalações .

ITEM	ESPECIFICAÇÃO de MATERIAIS
Água Fria	Rede Geral, e ramais aparentes e embutidos. - PVC marrom soldável
Esgoto Sanitário	PVC série R para \varnothing até 150mm, PVC tipo coletor JE, para \varnothing 200mm,
Águas Pluviais	PVC série R para \varnothing . até 150 mm PVC tipo coletor JE, \varnothing 250, e 300mm Tubo de Concreto PA-2, \varnothing 600mm
Registro Cromado	Tipo Gaveta / Pressão Conforme as especificações da arquitetura

5. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

TUBULAÇÕES

As tubulações deverão ser instaladas o mais alto e perto possível das paredes e correrão, sempre que possível, paralelamente ou formando ângulos retos com as mesmas.

Preferencialmente as tubulações correrão abaixo das vigas, onde não for possível deverão ser previstas furações das vigas e validação com o projetista estrutural.

As tubulações deverão ser devidamente ancoradas, sobretudo nas deflexões e “pés de colunas”.

O caimento das tubulações deverá obedecer às indicações contidas nos desenhos do projeto. Na omissão dessa informação, obedecerão às normas pertinentes. De qualquer forma, considerar o caimento mínimo de 1% nas tubulações enterradas de Esgoto Sanitário.

Todas as tubulações deverão ter suas bordas cuidadosamente escareadas antes de sua instalação, de forma a serem totalmente retiradas todas as rebarbas provenientes dos cortes.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

Para que as tubulações não sejam danificadas, especiais cuidados deverão ser tomados com o seu transporte, estocagem e montagem, bem como durante e após a instalação.

Não serão aceitas curvas feitas na obra, devendo sempre ser usadas conexões apropriadas. As reduções nas tubulações deverão ser efetuadas com Luvas de Redução.

As colunas de distribuição de água ou de esgotos passarão por “shafts”, salvo os casos expressamente indicados em Projeto.

As derivações para distribuição de água ou as tubulações de esgoto correrão, sempre que possível embutidos nas paredes, ou espaços vazios, mas nunca solidárias a elementos estruturais, quer sejam lajes, pilares ou vigas.

Todas as tubulações serão instaladas previamente ao assentamento da alvenaria de tijolos ou em canaletas previstas nas alvenarias para este fim.

Todas as aberturas no terreno para instalação de tubulações só poderão ser aterradas após a CONTRATANTE constatar o estado dos tubos, das juntas, das proteções e caimentos dos mesmos.

Na travessia de paredes, tetos e pisos as tubulações serão encamisadas e em conformidade com as seguintes normas:

A camisa será constituída por um tubo de PVC com diâmetro interno de 1/2” maior que o diâmetro externo do tubo a encamisar.

O espaço anelar entre os dois tubos será cheio com fibra cerâmica, à prova de fumaça e fogo, para isolamento vibratório e acústico e as bocas serão seladas com massa vedante adequada à temperatura de operação.

Nas bocas expostas a intempéries, a vedação será com massa plástica apropriada.

Nas travessias horizontais o comprimento do tubo camisa será igual à espessura da superfície atravessada.

Nas travessias verticais de pisos e lajes os tubos - camisa terão uma projeção sobre a face superior do piso acabado de 10 cm nas áreas úmidas e de 2 cm nas áreas secas.

Todos os materiais utilizados deverão ser resistentes à fumaça e ao fogo pelo período mínimo de 02 horas.

Nas tubulações de sucção e recalque das bombas, as deflexões a 90º, serão executadas obrigatoriamente com curvas, a fim de reduzir as perdas de carga nas tubulações.

Quando as tubulações forem rosqueadas e para facilitar a desmontagem de registros e válvulas serão obrigatoriamente instaladas uniões, com assento cônico em bronze, junto às mesmas, bem como onde as condições de serviço assim o exigirem.

As juntas rosqueadas nos tubos e conexões serão ajustadas com cuidado, de modo a obter-se perfeita vedação, devendo ser utilizados sempre os vedantes especificados de acordo com as recomendações dos respectivos fabricantes.

A abertura das roscas nas tubulações deverá ser feita cuidadosamente, com ferramentas apropriadas e novas, de modo a se obter completa e perfeita vedação na execução das juntas. Durante a construção e até o início da montagem dos aparelhos, as extremidades livres das tubulações serão vedadas com bujões rosqueados ou “plugs”, devidamente



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

ajustados, de forma a se evitar a entrada de corpos estranhos. Não se admitirá sob nenhuma hipótese a utilização de buchas de papel ou madeira.

As tubulações de esgotos sanitários e águas pluviais externas ao prédio deverão ser assentes em leito de concreto.

As canalizações de águas pluviais e esgoto sanitário deverão apresentar sempre as devidas declividades no sentido do escoamento.

Sob nenhuma hipótese poderão ser utilizadas tubulações usadas.

FIXAÇÃO DAS TUBULAÇÕES

Toda a tubulação deverá ser suportada, ancorada e guiada de forma apropriada, de modo a não apresentar flexões e evitar transmissão de vibrações para as lajes ou paredes, utilizando-se calços de borracha, do tipo mola.

Os suportes metálicos devem ser construídos e montados de acordo com as normas de construção e montagem das estruturas metálicas em vigor (NBR 8800 da ABNT e/ou detalhes do Projeto).

Durante a montagem devem ser previstos pelo INSTALADOR, suportes provisórios, de modo que as linhas de tubulações não sofram tensões exageradas nem que esforços apreciáveis sejam transmitidos aos equipamentos, mesmo que por pouco tempo.

Os pontos de ancoragem somente serão fixados após a montagem total da linha.

Os suportes devem ser locados com uma tolerância de ± 3 cm na direção perpendicular ao tubo e ± 15 cm na direção longitudinal, salvo indicação em contrário.

As linhas poderão ser testadas, somente após a colocação de todos os suportes, guias e ancoras.

As tubulações não poderão ser fixadas em dutos ou outras tubulações.

Todas as colunas que passem livremente em prumadas serão fixadas por braçadeiras de 3 em 3 m em média. Estas braçadeiras serão de aço galvanizado e os desenhos de fabricação submetidos à aprovação da CONTRATANTE. As tubulações de recalque terão calços de Neoprene em todos os andares.

Os suportes das tubulações deverão ser executados obedecendo genericamente aos seguintes critérios:



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

Tabela 3: Tubos condutores de água fria

Material	Diâmetro da Tubulação (mm)	Espaçamento entre Suportes (mm)	Diâmetro do Tirante (mm)
PVC Marrom	Ø 32	1,1	6,3
	Ø 40	1,3	6,3
	Ø 50	1,5	8
	Ø 63	1,7	9,5
	Ø 75	1,7	9,5
	Ø 110	2,5	12,7

Tabela 4: Tubos condutores de esgotos, águas servidas e pluviais sob gravidade.

Material	Diâmetro da Tubulação (mm)	Espaçamento entre Suportes (mm)	Diâmetro do Tirante (mm)
PVC Branco e R	Ø 40	0,4	6,3
	Ø 50	0,5	6,3
	Ø 75	0,75	9,5
	Ø 100	1,0	9,5
	Ø 150	1,5	12,7
Vinilfort	Ø 75	1,5	8
	Ø 100	1,8	9,5
	Ø 150	2	9,5
	Ø 150	2,3	12,7
	Ø 200	2,7	12,7
	Ø 250	3,2	12,7
	Ø 300	3,7	12,7



Quando as tubulações apresentarem excesso de conexões deverá ser utilizado suportes adicionais. Deverão ainda, sempre que necessário, ser efetuadas ancoragens de segurança, de forma a evitar a movimentação horizontal das tubulações.

6. TESTES E CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO E ACEITAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

O INSTALADOR testará em presença da CONTRATANTE ou seu representante todas as instalações de acordo com o ROTEIRO APROVADO.

Todos os testes deverão ser marcados e executados em tempo hábil, de modo a não prejudicar o bom andamento da obra, não se aceitando qualquer tipo de justificações, para a não realização de partes dos mesmos.

A CONTRATANTE deverá ser avisada da realização dos testes, com um prazo mínimo de 48 horas, para que possa testemunhar a sua realização.

Em todos os testes envolvendo medições deverá ser preenchida planilha de resultados, datada e assinada pelo executante dos mesmos e visado pela CONTRATANTE ou seu representante. Nos demais casos deverão ser emitidos relatórios.

As instalações somente serão recebidas pela CONTRATANTE depois de totalmente testadas e aprovadas pela mesma, e com os certificados de aprovação das Repartições Estaduais e Concessionárias.

Os testes nas tubulações e demais componentes dos sistemas deverão ser realizados de acordo com as normas pertinentes.

ROTEIRO DE TESTES

Na elaboração do ROTEIRO DE TESTES, deverão ser levados em consideração que serão efetuados pelo menos os seguintes testes:

Inspeção visual de todo o sistema.

Operação mecânica de todas as válvulas e registros.

Verificação de ruídos e vibrações nas instalações e estabilidade das fixações de tubulações e equipamentos.

Testes de funcionalidade de todo o sistema.

TESTES BÁSICOS DE TUBULAÇÕES ÁGUA FRIA

As tubulações devem ser lentamente cheias de água, para eliminação de ar e em seguida submetida à prova de pressão interna. Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática a pressão de trabalho, durante 24 horas.

ESGOTO

Toda instalação de esgoto e ventilação deve antes de entrar em funcionamento, ser inspecionada e ensaiada, a fim de que seja verificada a obediência de todas exigências da NBR-8160 da ABNT.

Após concluída a instalação das tubulações e antes da realização dos ensaios, deve ser verificado que a mesma acha-se suficiente fixada e que nenhum material estranho tenha sido deixado no seu interior.

Depois de feita a inspeção final e antes da colocação de qualquer aparelho, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.

Após a colocação dos aparelhos, a instalação deve ser submetida a ensaio final de fumaça. Os ensaios serão executados das seguintes maneiras:

Ensaio com Água

O ensaio com água deve ser aplicado à instalação como um todo ou por secções.

No ensaio como um todo, toda abertura deve ser convenientemente tamponada exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até o transbordamento da mesma por essa abertura e mantida por um período de 15 minutos.

No ensaio por secções, cada uma com altura mínima de três metros e incluindo no mínimo 1,5m da secção abaixo, deve ser enchida com água pela abertura mais alta do conjunto, devendo as demais aberturas serem convenientemente tamponadas.

A pressão deve ser mantida por um período de 15 minutos. Neste ensaio, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deve exceder a 6m.c.a. O limite máximo de 6 m.c.a deve ser ultrapassado sempre que for verificado que um entupimento em um trecho da tubulação pode ocasionar uma pressão superior a esta. Caso for constatado o descrito acima, o trecho deve ser ensaiado com água adotando pressão estática no ponto mais desfavorável igual à causada pelo eventual entupimento.

Ensaio com Ar

No ensaio com ar toda entrada ou saída da tubulação deve ser convenientemente tamponada à exceção daquela pela qual será introduzido o ar.

O ar deve ser introduzido na tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 3,5 m.c.a. Esta pressão deve se manter pelo período de 15 minutos sem a introdução do ar adicional.

O limite máximo de 3,5 m.c.a deve ser ultrapassado sempre que for verificado que um entupimento em um trecho da tubulação possa ocasionar uma pressão superior a esta.

O trecho que for constatado o descrito acima, deve ser ensaiado com ar a uma pressão igual à pressão máxima resultante do eventual entupimento.

Ensaio de Fumaça



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE ORÇAMENTO E ADMINISTRAÇÃO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

Para realização do ensaio de fumaça, todos os fechos hídricos dos aparelhos devem ser completamente cheios com água, devendo as demais aberturas ser convenientemente tamponadas com exceção das aberturas dos ventiladores primários e da abertura de introdução da fumaça.

A fumaça deve ser introduzida no interior do sistema através da abertura previamente preparada. A fumaça deve ser introduzida até que se atinja uma pressão de 0,025 m.c.a.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se durante a realização dos TESTES forem constatadas tubulações ou equipamentos defeituosos, os mesmos devem ser consertados ou, se assim for exigido, substituídos sem ônus adicionais para a CONTRATANTE. Os testes serão repetidos até que se prove que as instalações se encontram funcionando de modo satisfatório.

Todos os danos ao prédio, provocados pela realização dos testes deverão ser reparados sem ônus adicionais para a CONTRATANTE.

Poliane Sabino dos Reis Cardoso
07625867455

Assinado digitalmente por Poliane Sabino dos Reis Cardoso:07625867455
DN: CN=Poliane Sabino dos Reis Cardoso:07625867455, OU=IFSERTAOPPE - Instituto Federal do Sertao Pernambucano, O=ICPEdu, C=BR
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2024.08.13 17:13:03-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.1.0

Poliane Sabino dos Reis Cardoso
Engenheira civil
SIAPE 2215179



INSTITUTO FEDERAL
Sertão Pernambucano



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA- DEINF

MEMORIAL DESCRITIVO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
NOVA SEDE DA REITORIA DO IF SERTÃO
IF SERTÃO - REITORIA

Petrolina-PE
Agosto/2024



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA- DEINF

1 – INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por finalidade descrever os serviços de execução das instalações elétricas da nova sede da reitoria do IF Sertão, em Petrolina-PE localizado na Avenida Centenária, s/n, centro de Petrolina-PE. Todos os serviços deverão ser executados de acordo com as Normas Regulamentadoras do ministério do trabalho, NBR-5410 e com projeto de instalações elétricas e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo.

Os serviços devem ser executados por pessoal especializado, capacitado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços.

Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto.

Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia da fiscalização.

As alterações que porventura se fizerem necessárias somente poderão ser efetuadas com a autorização por escrito da fiscalização.

As pranchas do projeto elétrico estão numeradas de 01/16 a 16/16.

2 – DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

2.1 - Instalações elétricas

Os circuitos existentes, serão utilizados para a alimentação dos aparelhos de ar condicionado, tomadas de uso geral, motores e iluminação. Todo o sistema terá itens de embutir em alvenaria e de sobrepor (divisórias). Os eletrodutos utilizados para alojamento dos condutores serão de PVC rígido roscável, estes serão derivados das eletrocalhas localizadas nos corredores. Os eletrodutos serão fixados na laje e/ou nas paredes dos ambientes (verificar projeto) através de abraçadeiras metálicas, conforme seção transversal do eletroduto, a cada 1,5 m de comprimento.

Nos pontos previstos para a alimentação das unidades condensadoras, serão

utilizadas caixas 4"x4", de embutir.

2.2 – Circuitos e Condutores

2.2.1 – Alimentadores

O isolamento dos condutores utilizados como alimentadores deverá ser constituído de composto termoplástico de PVC, com características para não propagação e auto-extinção do fogo, com tensão de isolamento de 0,6/1 kV e encordoamento classe 5 (flexível). O condutor de neutro deve possuir seção transversal mínima igual às fases.

Para o dimensionamento da seção dos condutores considerou-se a capacidade de condução de corrente, fator de correção de agrupamento, de temperatura e o critério da queda de tensão conforme NBR – 5410.

Para facilitar a execução, deverão ser utilizadas fitas isolantes coloridas, para identificação, nas extremidades desses condutores. Devem ser de fabricação Pirelli, Ficap, Prysmian, Sil, Cobrecom ou equivalente técnico.

2.2.2 – Circuitos terminais

Os Condutores (Fios e Cabos) serão unipolares, formados por composto termoplástico de cloreto de polivinila (PVC), com fios de cobre eletrolítico flexível, de alta condutividade, 450/750 V. Fabricação Pirelli, Ficap, Prysmian, Sil, Cobrecom ou equivalente. As emendas e derivações de condutores de circuitos terminais, de preferência, deverão ser soldadas (estanhadas) e protegidas por fita adesiva plástica, à base de PVC, auto-extinguível.

- Todos os circuitos devem ter FASE, NEUTRO e PROTEÇÃO/TERRA.

- A seção mínima para os circuitos terminais será de 2,5 mm² (considerou-se no dimensionamento, além do limite de condução de corrente, a queda de tensão).

Deverá ser obedecido o seguinte código de cores (no caso dos circuitos):

- Fase: Preto, vermelho e branco;
- Neutro: Azul claro;
- Retorno: Amarelo;

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA- DEINF

- Terra: Verde.

O puxamento/lançamento dos cabos deve ser manual. Devem ser puxados de forma lenta e uniforme até que o procedimento seja finalizado, para aproveitar a inércia do cabo e evitar esforços bruscos. Não devem ser ultrapassados os limites de tensão máxima recomendados pelo fabricante.

2.3 – Quadros de distribuição

O quadro de distribuição geral de baixa tensão (QGBT) localizado próximo à subestação aérea do prédio (verificar projeto), deverá ser de sobrepor, para disjuntores tipo caixa moldada, com grau de proteção IP-54 ou acima (protegido contra poeira e projeções de água), deverá ser metálico, instalado em mureta e possuir barramento trifásico, barramento de neutro e barramento de terra.

Os quadros parciais de distribuição, deverão ser de embutir, para disjuntores padrão DIN, com grau de proteção IP-54 (protegido contra poeira e projeções de água), deverão ser metálicos e possuir barramento trifásico, barramento neutro e barramento de terra.

O QGBT deve receber os condutores alimentadores alojados em eletroduto PEAD de enterrado no solo. Os quadros de distribuição parciais serão alimentados por condutores alojados em eletrodutos e, a partir do 1º andar, esses eletrodutos irão embutidos em *shaft*.

Os quadros de distribuição serão instalados a altura de 1,5 metros do centro ao piso e deverão ser aterrados e identificados com os seus respectivos circuitos devidamente etiquetados. Quanto ao seu funcionamento, deve-se estabelecer, no momento da instalação, rigoroso equilíbrio de fases, conforme quadro de cargas e diagrama unifilar do projeto. Os quadros deverão atender a norma NBR IEC 60.439/2003, de fabricação CEMAR, SCHNEIDER, FAME ou equivalente técnico.

Todos os condutores que alimentam os quadros terão isolamento de 0,6/1 kV e, o encaminhamento dos eletrodutos que irão proteger esses condutores bem como seção dos condutores, estão indicados no projeto.

2.4 – Eletrodutos e eletrocalhas

A proteção mecânica dos circuitos terminais será feita por eletrodutos de PVC rígido



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA- DEINF

roscável, (na laje, embutidos ou aparentes) tipo antichama, com encaminhamentos e dimensões apresentadas em projeto, identificado de forma legível e indelével em conformidade com a NBR 5410. As dimensões dos eletrodutos utilizados nesse projeto foram: 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2" e 3".

As extremidades dos eletrodutos devem ser protegidas com conjunto bucha/arruela (em todas as caixas de passagem). As curvas e luvas terão as mesmas características dos eletrodutos a que se destinam.

Os eletrodutos deverão ser sustentados por meio de abraçadeiras fixadas em alvenaria ou na laje a, no máximo, a cada 1,5 m.

A proteção mecânica dos circuitos dos alimentadores será realizada por meio de eletrodutos PEAD, com encaminhamentos apresentados em projeto. Para a proteção mecânica dos circuitos dos alimentadores que derivam dos *shafts*, os eletrodutos serão de PVC rígido, com encaminhamentos apresentados em projeto.

Já a proteção mecânica dos circuitos dos quadros de distribuição parciais e circuitos terminais que saem desses quadros e percorrem os corredores da edificação, será realizada com eletrocalhas metálicas, com encaminhamentos apresentados em projeto com as seguintes dimensões: 100 x 50 mm e 50 x 50 mm. As eletrocalhas devem ser fixadas em suportes de fixação na laje a, no máximo, a cada 1,5 m de distância. Além disso, os acessórios complementares necessários à instalação, devem possuir características semelhantes às eletrocalhas que se destinam.

2.5 – Aterramento

- a) O valor da resistência de aterramento não poderá ser superior a 10 Ω , em qualquer época do ano.
- b) O eletrodo de aterramento deverá ser de aço cobreado, com diâmetro de 16 mm e 2400 mm de comprimento (dimensões mínimas), devendo as hastes serem colocadas em caixas de alvenaria com tampa para inspeção, com dimensões mínimas de 300x300x400 mm.
- c) Os condutores de aterramento deverão ser contínuos, isto é, não devem possuir em série nenhuma parte metálica da instalação.
- d) A ligação do condutor ao sistema de aterramento deverá ser feita por conector.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA- DEINF**

- e) Todas as tomadas, luminárias e equipamentos devem ser aterrados e todos os circuitos deverão possuir condutor de aterramento individual.
- f) O sistema de aterramento será o TN-S.
- g) Mais informações com relação ao sistema de aterramento estão detalhadas no projeto e memorial descritivo da subestação.

2.6 – Iluminação

Em todos os circuitos de iluminação deve possuir o condutor de aterramento, portanto, todas as luminárias deverão ser aterradas. Todas as lâmpadas das luminárias serão de LED, com potência e localização especificada em projeto.

A iluminação externa será com luminárias de LED de 150 W, instaladas em postes de aço com altura de 10 m.

2.7 – Tomadas

2.7.1 – Tomadas de uso

As tomadas em divisórias deverão ser de sobrepor em condutores de alumínio. Já as tomadas em parede de alvenaria, deverão ser de embutir. As tomadas serão baixas, instaladas a 0,30 m do piso acabado, e deverão ser do tipo 2P+T padrão ABNT NBR 14136:2002, 10 A – 250 V – 50/60 Hz. Ref. PIAL PLUS, Habitat da FAME ou equivalente técnico.

2.8 – Dispositivos de proteção

2.8.1 Disjuntores

Cada circuito será protegido individualmente por um disjuntor termomagnético padrão DIN de fabricação SIEMENS, SCHNEIDER, GE ou equivalente. Devem possuir curva “C”, serem tripolares para proteção dos circuitos alimentadores e quadros de distribuição (distribuição dos circuitos terminais) e monopolares para proteção dos circuitos terminais. A capacidade dos disjuntores de cada circuito está apresentada no projeto.

Os disjuntores tripolares do QGBT devem possuir corrente de curto circuito mínima (Icc) de 10 kA. O disjuntor geral do QGBT deverá ser de 500 A do tipo caixa moldada e



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA- DEINF

possuir corrente de curto circuito mínima (Icc) de 35 kA.

2.8.2 DPS's

Será utilizado DPS monopolar 275 V (Classe II) sendo sua corrente de descarga mínima de 20 kA no quadro de distribuição geral (QGBT) e nos quadros de distribuição parciais, conforme especificado no projeto.

A instalação deverá ser feita com a ligação de um (1) DPS monopolar em cada condutor fase e um (1) para o neutro, totalizando quatro (4) unidades de DPS monopolar no quadro a ser instalado. O DPS deverá ser de fabricação SIEMENS, CLAMPER, SCHNEIDER ou equivalente e possuir sinalização do estado de operação.

2.9 – Caixas de passagem

Para os pontos de alimentação das unidades condensadoras, para instalações aparentes em paredes, foram utilizados condutores de alumínio, com orelhas para fixação e olhal para colocação de eletrodutos, de 4" x 2" de dimensão, conforme indicação em projeto. Ref. Tigre, Cemar, Wetzell, Tramontina ou equivalente técnico.

Na distribuição dos circuitos alimentadores foram previstas caixas de passagem de alvenaria de 80x80x80 cm e 40x40x40 cm para facilitar a passagem dos condutores da subestação até o QGBT e na área externa, conforme especificado e indicado em projeto.

3.0 – RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.

- Nos quadros de distribuição todos os circuitos deverão ser identificados, através de etiquetas, de modo a se ter uma indicação inequívoca da localização das cargas vinculadas.
- Os condutores deverão apresentar, após a enfição, perfeita integridade da isolação.
- As emendas necessárias deverão ser soldadas e isoladas com fita de alta-fusão de boa qualidade, sendo que as pontas deverão ser estanhadas.
- A conexão dos condutores com os disjuntores deverá ser feita com terminais pré-isolados, tipo garfo, olhal ou pino.
- O interior das caixas deve ser deixado perfeitamente limpo, sem restos de barramentos,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA- DEINF

parafusos ou qualquer outro material.

- A escavação de valas para alojamento de eletroduto deve possuir largura mínima de 0,30 m e profundidade de 0,5 m.

- O padrão geral de qualidade da obra deve ser irrepreensível, devendo ser seguidas, além do aqui exposto, as recomendações das normas técnicas pertinentes, especialmente a Norma NBR 5410.

4.0 – ELEMENTOS DE PROTEÇÃO

A Contratada será responsável pela segurança de seus funcionários, munindo-os com todos os equipamentos necessários à proteção individual e coletiva, durante a realização dos serviços, bem como de uniforme com logomarca da empresa de modo a facilitar a identificação dos mesmos.

Além dos equipamentos de proteção individual e coletiva, a CONTRATADA deverá adotar todos os procedimentos de segurança necessários à garantia da integridade física dos trabalhadores e transeuntes.

A Contratada deverá manter particular atenção para o cumprimento de procedimentos para proteger as partes móveis dos equipamentos e evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

5.0 – NORMAS DE REFERÊNCIA.

NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

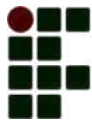
NBR 14136 – Novo padrão de plugues e tomadas.

NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade

Tiago Luiz
Santana de Souza
06777887466

Assinado digitalmente por Tiago Luiz Santana de Souza:
06777887466
DN: CN=Tiago Luiz Santana de Souza:06777887466,
OU=IFSERTAPOPE - Instituto Federal do Sertao
Pernambucano, O=ICPEdu, C=BR
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: Reitoria
Data: 2024-08-13 15:52:39
Foxit Reader Versão: 9.1.0

Tiago Luiz Santana de Souza
Engenheiro Eletricista – IF Sertão-PE
CREA PE 055878



INSTITUTO FEDERAL
Sertão Pernambucano



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

MEMORIAL DESCRITIVO: CABEAMENTO ESTRUTURADO
NOVA SEDE DA REITORIA DO IFSERTÃOPE

Petrolina-PE
Agosto/2024



1 – DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

1.1 – INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por finalidade descrever os serviços de cabeamento estruturado da nova sede da reitoria do IF Sertão em Petrolina-PE localizado na Avenida Centenária, s/n, centro de Petrolina-PE. Todos os serviços deverão ser executados de acordo com as Normas Regulamentadoras do ministério do trabalho, e com projeto de cabeamento e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo.

Os serviços devem ser executados por pessoal especializado, capacitado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços.

Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto.

Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia da fiscalização.

As alterações que porventura se fizerem necessárias somente poderão ser efetuadas com a autorização por escrito da fiscalização.

1.2 – DESCRIÇÃO DO PROJETO

O sistema de cabeamento estruturado visa reunir em um só sistema redes de telefonia e de dados, visando economia de cabos e dutos e dando maior flexibilidade.

Essa rede de dados e de telefonia são dimensionadas a partir dos pontos finais de utilização. Para a reitoria, foram especificados racks secundários, em cada pavimento, onde ocorre a estruturação da rede. Estes racks conterão todos os equipamentos de gerenciamento da reitoria. Os racks serão conectados a um rack principal que distribui a rede de dados através de cabos ópticos. A topologia é em estrela. O backbone será com fibra óptica monomodo, e fará a conexão entre o rack principal e os racks secundários da reitoria.



1.3 – CABO DE PAR TRANÇADO

O cabo utilizado na rede será de par trançado (UTP) - 4 pares, formados por fios sólidos #24 AWG, categoria 6, com comprimento máximo de 90 m pra cada ponto de rede. Modelo de referência AMP, Furukawa, Ficap ou equivalente técnico.

1.4 – PONTOS DE REDE

Os pontos de rede da reitoria, serão de embutir e estão distribuídos pela parede de alvenaria. As tomadas altas de lógica (no forro dos corredores), serão para alimentação de roteadores wi-fi.

1.5 – TOMADAS DE LÓGICA.

As tomadas de lógica serão baixas, de embutir em alvenaria, em caixa 4"x2", do tipo RJ-45, categoria 6, ligação dos pinos padrão T568-A. Modelo de referência: Krone, Furukawa, infraplus ou equivalente.

1.6 – CAIXAS DE PASSAGEM, ELETRODUTOS E ELETROCALHAS

As tomadas de lógica na parede, serão alojadas em caixa de pvc, 4"x2". Já as caixas para as tomadas de lógica do piso em caixa de alumínio silício, com placa e sobretampa em latão fundido. Modelo de referência: Wetzel, Furukawa ou equivalente.

A proteção mecânica dos cabos de rede será feita por eletrodutos de PVC rígido roscável, antichama, sobre o forro, no piso ou embutidos em alvenaria com encaminhamentos e dimensões apresentadas em projeto, identificado de forma legível e indelével em conformidade com a NBR 5410.

A saída dos cabos de rede dos racks será realizada através de eletrocalha, 100 x 50 mm. As eletrocalhas devem ser fixadas em suportes de fixação na laje a, no máximo, a cada 1,5 m de distância. Além disso, os acessórios complementares necessários à instalação, devem possuir características semelhantes às eletrocalhas que se destinam.



1.7 – NORMAS DE REFERÊNCIA.

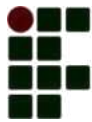
O projeto de cabeamento estruturado foi desenvolvido de acordo com as seguintes normas e regulamentações:

- ANSI/TIA-568 – Padrões de Cabeamento de Telecomunicações para Edifícios Comerciais
- ANSI/TIA-569 – Padrões de Caminhos e Espaços de Telecomunicações
- ANSI/TIA-606 – Administração de Infraestruturas de Telecomunicações Comerciais
- ANSI/TIA-942 – Padrões de Infraestrutura de Telecomunicações para Data Centers
- ISO/IEC 11801 – Padrões de Cabeamento Genérico para Clientes

Tiago Luiz Santana
de Souza:
06777887466

Assinado digitalmente por Tiago Luiz Santana de Souza:
06777887466
DN: CN=Tiago Luiz Santana de Souza:06777887466,
OU=IFSERTAOPE - Instituto Federal do Sertao
Pernambucano, O=IOPEdu, C=BR
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: Reitoria
Data: 2024-08-13 19:38:31
Foxit Reader Versão: 9.1.0

Tiago Luiz Santana de Souza
Engenheiro Eletricista – IF Sertão-PE
CREA PE 055878



INSTITUTO FEDERAL
Sertão Pernambucano



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA

**MEMORIAL DESCRITIVO: SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA
DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA**
NOVA SEDE DA REITORIA DO IF SERTÃO
IF SERTÃO - REITORIA

Petrolina-PE
Agosto/2024



1 – DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO DE SPDA

1.1 – INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por finalidade descrever os serviços de construção do sistema de proteção contra descargas atmosféricas da nova sede da reitoria do IF Sertão em Petrolina-PE localizado na Avenida Centenária, s/n, centro de Petrolina-PE. Todos os serviços deverão ser executados de acordo com as Normas Regulamentadoras do ministério do trabalho, NBR-5419 e com projeto de SPDA e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo.

O projeto de SPDA é de nível II.

Os serviços devem ser executados por pessoal especializado, capacitado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços.

Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto.

Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia da fiscalização.

As alterações que porventura se fizerem necessárias somente poderão ser efetuadas com a autorização por escrito da fiscalização.

É válido salientar que, segundo a NBR 5419, não há dispositivos capazes de modificar os fenômenos climáticos naturais a ponto de se prevenir a ocorrência de descargas atmosféricas.

1.2 – SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

A cobertura (telha metálica) foi rodeada de terminais aéreos em aço com a função da proteção da estrutura. Sua fixação será na telha através de conector com furo vertical. A própria telha metálica fará a composição da gaiola de Faraday na cobertura, junto com os outros subsistemas, conforme a NBR 5419 no subcapítulo 5.6. De forma complementar, no topo do prédio, acima da laje do reservatório superior, será instalado um mastro com pararraio tipo Franklin, um sinalizador com duas descidas com cabo de 35 mm² que irão se



conectar com a barra de aço galvanizado – Rebar, da descida estrutural.

1.3 – SUBSISTEMA DE DESCIDA

Pela configuração do prédio, foram estabelecidas descidas com barra de aço galvanizado, Rebars, que serão de 10 mm de diâmetro. A Rebars serão conectadas aos terminais aéreos e/ou à estrutura metálica através de cordoalha de cobre nu de 35 mm² e descera ao solo. A Rebar deverá ser embutida em pilar (indicado em projeto) até o solo.

Os condutores de descida não devem ser instalados em calhas ou tubos de águas pluviais para evitar a corrosão. Devem ser retilíneas e verticais, de modo a prover o trajeto mais curto e direto para a terra. Utilizar clips adequados para as emendas das rebars. Todas as estruturas metálicas existentes nas coberturas da edificação (antenas, escadas, chaminés, etc) deverão ser interligadas ao ponto mais próximo do sistema de captação de potencial e escoamento de alguma possível descarga.

1.4 – SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

O aterramento será de acordo com o projeto utilizando-se hastes de aço cobreado, do tipo Copperweld, de 3,00m x 5/8” de alta camada com a interligação de cabo de cobre nu seção 50 mm² (malha ao redor do prédio).

Todas as hastes de aterramento devem ser alojadas em caixa de inspeção de polietileno com 30 cm de diâmetro, para que se façam as medições dos valores da terra, que não deve ultrapassar 10 Ω em qualquer época do ano.

O condutor utilizado para a interligação do sistema deve ser cabo de cobre nu de 35mm², instalados no mínimo a 50 cm abaixo do nível natural do terreno. A largura recomendada da vala de alojamento do cabo de cobre nu de 50mm² é de 30 cm.

A equipotencialização de modo a interligar o sistema elétrico, telefônico e massas metálicas consideráveis tais como: tubulações de incêndio, recalque, gás, cobre, central de gás e etc. deverá ser feita a partir do barramento de equalização principal (BEP), localizado na sala técnica.

A resistência medida do sistema de aterramento não poderá ser maior do que 10 Ω.



1.5 – SISTEMA DE PROTEÇÃO INTERNO

Será utilizado DPS monopolar 275 V (classe II) sendo sua corrente de descarga 40 kA no quadro de distribuição geral (QGBT) conforme especificado no projeto Nos quadros de distribuição parciais, serão utilizados DPS monopolar 275 V (classe II) com corrente de descarga 20 kA.

A instalação deverá ser feita com a ligação de um (1) DPS monopolar em cada condutor fase e um (1) para o neutro, totalizando quatro (4) unidades de DPS monopolar no quadro a ser instalado. O DPS deverá ser de fabricação SIEMENS, CLAMPER SCHNEIDER ou equivalente e possuir sinalização do estado de operação.

1.6 – INSPEÇÕES

O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas atmosféricas, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA.

A instalação deverá ser realizada por empresa especializada para garantir a qualidade final e confiabilidade do sistema.

Devem assegurar que o SPDA está conforme o projeto e que todos os componentes estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão. Todas as ampliações da estrutura acrescentadas posteriormente a instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste (devem possuir SPDA).

Este projeto não poderá sofrer modificações sem a prévia autorização do projetista.

1.7 – NORMAS DE REFERÊNCIA.

NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas.

IEC 62305 – Proteção contra raios.

NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade

Assinado digitalmente por Tiago Luiz Santana de Souza:06777887466
DN: CN=Tiago Luiz Santana de Souza:06777887466,
OU=IF SERTÃO PE - Instituto Federal do Sertão Pernambucano,
O=IFPEdu, C=BR
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: Reitoria
Data: 2024-08-13 18:29:03
Foxit Reader Versão: 9.1.0

Tiago Luiz Santana de Souza:06777887466

Tiago Luiz Santana de Souza
Engenheiro Eletricista – IF Sertão-PE
CREA PE 055878



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
DIRETORIA DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA.

MEMORIAL DESCRITIVO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO REITORIA DO IF SERTÃO PE - PETROLINA PE

Memorial descritivo e justificativo de cálculo do projeto de segurança contra incêndio e pânico.

DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCOS:

Classificação da edificação quanto à sua ocupação:

- Classificação da Edificação: D-1 (NBR 9077/1993).

Proprietário: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Reitoria Petrolina PE.

Endereço: Avenida Centenária, Número 0 (S/N) – Centro – Petrolina – PE – CEP: 56304-630.

Edificação Tipo – F – Escritório (Coscip Pe).

Ocupação de Risco – 10 (TSIB).

Classe de Ocupação – 01.

Classe de Risco – A.

Rubrica: 197.10.01

Carga de Incêndio – 700MJ/m².

Área total construída: 4.385,43 m².

Número de pavimento: 5.

Altura total da edificação: 20,66 m.

Número da ART do Projeto: N° PE20241185430.

Descrição: Trata-se da construção de uma edificação do Instituto Federal do Sertão Pernambucano para funcionamento da Reitoria, sendo os pavimentos compostos por salas administrativas, arquivo geral, espaço de convivência, sala de reunião, datacenter, almoxarifado, etc. O presente memorial visa descrever as instalações de combate a incêndio e pânico.

Enquadramento.

Regularização do Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico da Reitoria.

Sistemas de Segurança Contra Incêndio e Pânico em conformidade com a legislação vigente:

- Sistemas Portáteis Contra Incêndio e Pânico.
 - Extintores portáteis.
- Sistemas Fixos Automáticos e sob comando.
 - Sistema de hidrantes.
 - Sistema de chuveiros automáticos.
 - Sistema de detecção e alarme de incêndio.

- Sistemas e dispositivos para evacuação das edificações.
- Sistema de iluminação de emergência.
- Sistema de sinalização de saídas de emergência.

Do acesso de viaturas

Largura da via interna: 3,0 e 5,0 m.

Altura da entrada principal: livre para a largura de 3,0 m.

DO SISTEMA PORTÁTIL CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO – EXTINTORES

Aquisição e instalação dos extintores de combater a incêndio no interior da edificação.

EXTINTOR	CAPACIDADE DOS EXTINTORES	QUANTIDADE DE EXTINTORES
Gás Carbônico CO ²	06 quilos	05
Pó Químico Seco	06 quilos	09
Pó Químico ABC	06 quilos	33

Para efeito de instalação do sistema portátil de proteção contra incêndio, deverá ser observado o seguinte:

- ✓ Os extintores não poderão ter sua parte superior a mais de 1,60 metro do piso e devem estar protegidos contra golpes.
- ✓ Os extintores devem ser devidamente sinalizados, para fácil visualização, permitindo-se uma rápida localização e identificação do equipamento e de seu agente extintor. A sinalização poderá ser feita através de discos de sinalização ou setas indicativas.
- ✓ Os discos ou setas de sinalização deverão ter a cor identificadora do agente extintor correspondente, com a indicação do fone do corpo de bombeiros.
- ✓ O piso sob os extintores deve estar sinalizado na forma de um quadrado de aresta 1,0 m formado por uma faixa amarela de 0,15 m de largura, e um interior vermelho ou composto por uma faixa vermelha de largura 0,15 m.

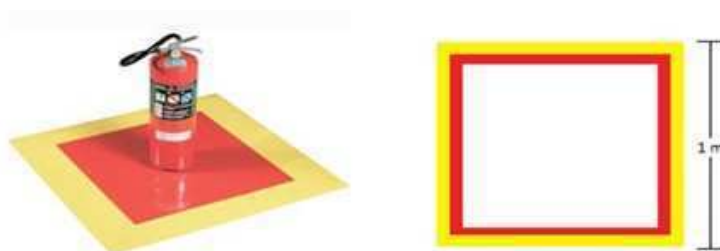


Figura 1: Modelo de sinalizações para extintores

DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA

Quanto à ocupação: D - 1.

Quanto à altura: N.

Quanto às características construtivas: Z.

Quanto à dimensões em planta: V.

Área do maior pavimento (térreo): Q.

Número de saídas: 02

TRF dos elementos estruturais: Resistência ao fogo à 2hs.

Número de escadas de emergências: 02.

DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES

Tipo de Material: Tubulação em Aço Galvanizado observando nas áreas aparentes a cor vermelha, DIN 2440 ou o previsto na NBR 5580 em rosca BSP, padrão europeu de marca Apollo, Zamprogná ou similar.

Diâmetro da tubulação: Tubo de 2.1/2".

Localização do Hidrante de recalque: Passeio de acesso à edificação principal, devendo ser identificado pelo lado interno e externo na cor vermelha e as letras "HID" no seu interior na cor branca.

Número total de hidrantes: 11.

Hidrante de recalque: 01.

Reservatório superior.

Volume da Reserva Técnica de Incêndio RTI (litros): 7.200,00 conforme Coscip PE.

Pressão mínima adotada: 13,5 mca. (COCISP).

Vazão mínima: 120 l/min (COCISP).

DISTRIBUIÇÃO DAS CAIXAS DE INCÊNDIO

Hidrante interno (simples)

CAIXA DE INCÊNDIO			MANGUEIRA 1 1/2"	
PAVIMENTOS	TIPO	QUANTIDADE	QUANT. POR CX	COMPRIMENTO
1 PAVIMENTO (TÉRREO)	2	03	02	15m
2 PAVIMENTO (1º ANDAR)	2	02	02	15m
3 PAVIMENTO (2º ANDAR)	2	02	02	15m
4 PAVIMENTO (3º ANDAR)	2	02	02	15m
5 PAVIMENTO (4º ANDAR)	2	02	02	15m
TOTAL	---	11	---	---

TIPO 2 – 90x60x17.

Hidrante externo (duplo)

CAIXA DE INCÊNDIO			MANGUEIRA 1.1/2"	
PAVIMENTOS	TIPO	QUANTIDADE	QUANT. POR CX	COMPRIMENTO
1 PAVIMENTO (TÉRREO/ESTACIONAMENTO)	3	01	04	15m

TIPO 3 – 120x90x30.

DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES

CÁLCULO DA PERDA DE CARGA NA TUBULAÇÃO PARA PRESSURIZAÇÃO DO 1º E 2º HIDRANTE MENOS FAVORÁVEL (H12 E H11).

Conforme COSCIP PE:

Pressão mínima exigida: 1,35 kgf/cm².

Vazão mínima: 120l/min.

Esguicho regulável: 13 mm.

FÓRMULAS EMPREGADAS:

HAZEN – WILLIAMS

$$H = \frac{10,65 \cdot Q^{1,85} \cdot L}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}}$$

H = perda de carga na tubulação ou mangueira (mca)

C = coef. dependente do tipo de material

Tubos em aço galvanizado => C=120

Mangueiras de borracha => C=140

L = comprimento da tubulação ou mangueira (m)

Q = vazão (m³/s)

D = diâmetro da tubulação ou mangueira (m)

Q = vazão (m³/s)

J = perda de carga unitária (m/m)

D = diâmetro da tubulação (m)

Equação da Continuidade.

$$V = Q/A$$

Q = vazão (m³/s)

V = velocidade (m/s)

A = Área (m²)

Fator de vazão.

$$K = Q / \sqrt{P}$$

K = fator de vazão (l/min. mca^{-1/2})

Q = vazão (l/min)

P = pressão (mca)

MEMORIA DE CÁLCULO

TIPO DE OCUPAÇÃO	TIPO J (F)
RISCO	A
TIPO DE ESGUICHO	Esguicho regulável
COTA DO RESERVATÓRIO	17,23
RESERVATÓRIO	ELEVADO

HIDRANTES

DIAM. BOCAL (mm)	13,00
DIAM. ESGUICHO (mm)	13,00
DIAM. MANGUEIRA (mm)	38,00
PRESSÃO MÍNIMA (mca)	13,50
VAZÃO MÍNIMA (l/min)	120,00
NUM. HIDRANTES SIMULTÂNEOS	2

MEMÓRIA DE CÁLCULO - HIDRANTES

HIDRANTE	ESGUICHO REGULÁVEL				MANGUEIRA			P necessária. (mca)
	P (mca)	D (mm)	Hp (mca)	Q (l/min)	L (m)	D (mm)	Hp (mca)	
H12 - PB	13,5	13	0,64	120	30	38	2,0	15,00
PB - H11	13,5	13	0,64	133	30	38	2,0	18,40

TRECHO	COTA		TUBULAÇÃO		L real (m)	L virtual (m)	L total (m)	Hp (mca)
	Jusante (m)	montan- te (m)	DN(mm) - (")	DI real (mm)				
PB - H12	14,03	17,23	65 - 2,5"	66,70	16,00	8,30	24,30	0,23
PB - Rs	14,03	17,23	65 - 2,5"	66,70	5,00	42,30	47,30	1,60
PB - H11	14,03	17,23	65 - 2,5"	66,70	9,0	8,30	17,30	0,20
PB - PC	10,83	14,03	65 - 2,5"	66,70	3,20	1,30	4,50	0,0*
PC - H10	10,83	14,03	65 - 2,5"	66,70	16,00	8,30	24,30	0,23
PC - H09	10,83	14,03	65 - 2,5"	66,70	9,0	8,30	17,30	0,20
PC - PD	7,63	10,83	65 - 2,5"	66,70	3,20	1,30	4,50	0,0*
PD - H08	7,63	10,83	65 - 2,5"	66,70	16,00	8,30	24,30	0,23
PD - H07	7,63	10,83	65 - 2,5"	66,70	9,0	8,30	17,30	0,20
PD - PE	4,43	7,63	65 - 2,5"	66,70	3,20	1,30	4,50	0,0*
PE - H06	4,43	7,63	65 - 2,5"	66,70	16,00	8,30	24,30	0,23
PE - H05	4,43	7,63	65 - 2,5"	66,70	9,0	8,30	17,30	0,20
PE - PF	0,08	4,43	65 - 2,5"	66,70	3,20	1,30	4,50	0,0*
PF - H4	1,20	0,0	65 - 2,5"	66,70	7,55	6,0	13,55	0,125
PG(H4)- PH	0,0	0,0	65 - 2,5"	66,70	17,56	2,0	19,5	1,20
PH - H3	1,20	0,0	65 - 2,5"	66,70	17,40	10,30	27,70	0,26
PH - PI	0,0	0,0	65 - 2,5"	66,70	0,62	4,30	4,92	0,33
PI - H02	1,27	0,0	65 - 2,5"	66,70	24,25	10,30	45,35	0,42
PI- PL	0,0	0,0	65 - 2,5"	66,70	19,88	1,30	21,18	1,50
PL- PT	1,20	0,0	65 - 2,5"	66,70	3,5	8,0	11,50	0,11
PT - H01	1,20	0,0	65 - 2,5"	66,70	1,97	9,60	11,60	0,11

*Valor da perda de carga muito pequeno = 0.

TRECHO	COTA Jusante (m)	COTA montante (m)	Velocidade da água (m/s)	VAZÕES			PRESSÕES NECESSÁRIAS	
				Hidrantes (l/min)	Chuv. (l/min)	Total (l/min)	Montante (mca)	Jusante (mca)
PB - H12	14,03	17,23	0,60	120	-	120	15,00	15,00
PB' - Rs	14,03	17,23	1,21	240	-	240	17,00	17,00
PB - H11	14,03	17,23	0,70	133	-	133	18,40	17,00
PB - PC	10,83	14,03	1,30	253	-	253	20,20	17,00
PC - H10	10,83	14,03	0,72	142	-	142	21,00	20,20
PC - H09	10,83	14,03	0,72	143	-	143	21,40	20,20
PC - PD	7,63	10,83	1,44	285	-	285	23,20	20,20
PD - H08	7,63	10,83	0,76	152	-	152	24,00	23,20
PD - H07	7,63	10,83	0,77	153	-	153	24,40	23,20
PD - PE	4,43	7,63	1,50	305		305	26,20	23,20
PE - H06	4,43	7,63	0,80	160		160	27,00	26,20
PE - H05	4,43	7,63	0,82	162	-	162	27,40	26,20
PE - PF	0,08	4,43	1,63	322		322	30,20	26,20
PF - H4	1,20	0,00	0,87	173	-	173	31,00	30,20
PG(H4)-PH	0,0	0,0	1,70	335		335	32,20	31,00
PH - H3	1,20	0,0	0,90	179	-	179	33,50	32,00
PH - PI	0,0	0,0	1,77	351	-	351	32,33	32,20
PI - H02	1,27	0,0	0,91	180		180	34,00	32,33
PI- PL	0,0	0,0	1,80	358	-	358	34,00	32,33
PL- PT	1,20	0,0	0,93	184		184	35,00	34,00
PT - H01	1,20	0,0	0,94	187		187	36,00	35,00
<i>*PT - H01</i>	<i>1,20</i>	<i>0,0</i>	<i>1,90</i>	<i>371</i>		<i>371</i>	<i>36,00</i>	<i>35,00</i>

* Verificação da vazão e velocidade da água na coluna de incêndio no trecho PT-H01

BOMBA ADOTADA	P (mca)	Vazão (l/min)
	17	250

LEGENDA

P	Pressão
DN	Diâmetro Nominal
Hp	Perda de carga
Q	Vazão
L	Comprimento
H	Hidrantes
PB, PC, PD, PE PF, PH, PI, PL	Pontos

Recomenda-se instalar uma bomba de reforço com as seguintes características:

P	17,0 mca
Vazão	15m ³ /h = 250l/min

Modelo (a escolher)
Sucção 2.1/2”
Recalque 2.1/2”
RPM 3500

- Seleção do sistema de bombas de recalque.

a) Bomba principal de reforço (afogada)

Hmt = 17 mca.
Q = 15 m³/h. Q = 4l/s.

FORMULA PARA DIMENSIONAMENTO DE MOTOBOMBAS:

$$P = \frac{\text{Hmt} \cdot Q}{75 \cdot n}, \text{ onde:}$$

P = Potência em cv;
Hmt = Altura manométrica total que a bomba deverá fornecer em m.c.a;
Q = Vazão em l/s;
n = Rendimento da bomba em decimal.

SUBSTITUINDO NA FÓRMULA PARA DIMENSIONAMENTO DE MOTOBOMBAS, TEMOS:

$$P = \frac{\text{Hm} \cdot Q}{75 \cdot n}, \text{ onde}$$

P = Potência em cv;
Hmt = 17 mca;
Q = Vazão em l/s (250 l/min => 4 l/s => 15 m³/h);
n = Rendimento da bomba em decimal – Adotou-se rendimento de 0,6.

$$P = \frac{15 \times 4,0}{75 \times 0,6}$$

$$P = 1,70 \text{ CV} \Rightarrow \text{valor adotado} \Rightarrow P = 3,0 \text{ CV.}$$

Sugestão: Usar bomba de incêndio:

Marca KSB para 3500 rpm.
Tamanho da bomba: 32:125.1
Diâmetro do rotor: 115 mm.
Potência do motor: 3 CV.

O sistema terá circuito elétrico independente e dotado de válvula de fluxo ou pressostato para acionamento automático das bombas, com seu disjuntor visivelmente identificado no quadro geral de distribuição. No quadro este disjuntor deve estar sinalizado com a inscrição: “alimentação das bombas de incêndio - não desligue”.

DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

Tipo de Material: Tubulação em Aço Galvanizado observando nas áreas aparentes a cor vermelha, DIN 2440 ou o previsto na NBR 5580 em rosca BSP, padrão europeu de marca Apollo, Zamprogná ou similar.

Diâmetros da tubulação: Tubos de 4", 3", 2.1/2", 2", 1.1/2", 1.1/4" e 1".

Localização do Hidrante de recalque ("sprinklers"): Passeio de acesso à edificação principal, devendo ser identificado pelo lado interno e externo na cor vermelha e as letras "HID" no seu interior na cor branca.

Hidrante de recalque: 01.

Reservatório superior.

Volume total: 46.120 Litros.

Reserva Técnica de Incêndio RTI = 3.600 litros. (COSCIP Art. 114).

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS POR CÁLCULO HIDRÁULICO .

Conforme COSCIP PE:

Risco A – Tipo do bico: pedente no teto.

Área máxima a ser coberta por um bico = 21 m².

Pressão mínima exigida: 0,40 Kgf/cm² => = 4 mca (COCISP).

Vazão mínima = 52,2 l/min (COCISP).

Diâmetro do chuveiro = 13 mm.

RECOMENDAÇÃO PARA VELOCIDADE DA ÁGUA NA CANALIZAÇÃO:

-Velocidade máxima da água na canalização de recalque conforme recomendação da NBR 13.714:2011 – Revisão. velocidade menor igual 5,0 m/s.

-Velocidade máxima da água na canalização de chuveiros automáticos conforme recomendação da NBR 13.714:2011 – Revisão. Velocidade menor igual 7,0 m/s.

-COSCIP PE, velocidade menor igual a 2,5 m/s na tubulação de recalque.

-Velocidade máxima da água na canalização de sucção conforme recomendação da NBR 13.714:2011 – V menor igual a 4,0 m/s.

FÓRMULAS EMPREGADAS:

$$N_{ch} = A_a / A_c$$

N_{ch} = Número de chuveiros automáticos na área de aplicação;

A_a = Área de aplicação, da área mais desfavorável da instalação, em m²;

A_c = Área de cobertura de cada chuveiro automático, em m².

$$L_m = 1,2 \cdot \sqrt{A_a}$$

L_m = Lado maior da área de aplicação, em m;

A_a = Área de aplicação, em m².

$$N_{lm} = L_m / a$$

NIm= Número de chuveiros automáticos no lado maior da área de aplicação;
Lm= Lado maior da área de aplicação, em m;
a= Espaçamento dos chuveiros automáticos no lado maior, em m.

$$D_{seg} = 0,6 \cdot \sqrt{Q_{seg}}$$

Dseg= Diâmetro do segmento de tubulação em, mm;
Qseg= Vazão no segmento, em m³/h.

HAZEN – WILLIAMS

$$H = \frac{10,65 \cdot Q^{1,85} \cdot L}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}}$$

H = perda de carga na tubulação ou mangueira (mca)

C = coef. dependente do tipo de material

Tubos em aço galvanizado => C=120

Mangueiras de borracha => C=140

L = comprimento da tubulação ou mangueira (m)

Q = vazão (m³/s)

D = diâmetro da tubulação ou mangueira (m)

Q = vazão (m³/s)

J = perda de carga unitária (m/m)

D = diâmetro da tubulação (m)

Equação da Continuidade.

$$V = Q/A$$

Q = vazão (m³/s)

V = velocidade (m/s)

A = Área (m²)

Fator de vazão.

$$K = Q / \sqrt{P}$$

K = fator de vazão (l/min. mca^{-1/2})

Q = vazão (l/min)

P = pressão (mca)

- Espaçamento entre os chuveiros automáticos.

Risco A - a = 4,0m, b = 3,5m.

- Área a ser protegida = 4.385,43 m².

- Sistema alimentado por uma coluna de incêndio, controlado por uma válvula de governo e alarme.

- VGA área de proteção menor igual a 4.800 m².

- Determinação da área de aplicação e da densidade de água.

Aa = 140 m² – Da = 4,1 l/min/m². Fonte NBR 10.897:2014 e NFPA 13:2012.

- Determinação do número de chuveiros automáticos na área de aplicação.

Nch = 140/(4x3,5) Nch = 12 chuveiros.

MEMORIA DE CÁLCULO - CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

Chuveiro	Trecho	VAZÃO	DIÂMETRO	COMPRIMENTO	PERDA DE CARGA	Desní-vel	Pres-são	Fator K	Obs:					
Chuveiro	Trecho	Cálculo	Adotado	Referência	Real	Equivalente	Total	Unitária	Total	Desní-vel	Pres-são	Fator K	Obs:	
		l/min	l/min	mm	mm	Poleg	m	m	m	m	m	mca	*	-
1	-	52,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,25	25,3	-
	2-1	52,2	18	25	1	4,0	-	4,0	-	0,55	-	-	-	-
2	-	55,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,80	25,3	-
	3-2	107,4	25	25	1	4,0	-	4,0	-	2,0	-	-	-	-
3	-	66,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,80	25,3	-
	A-3	176	32	32	1.1/4	0,48	1,70	2,2	-	1,3	-	-	-	-
Nó A	-	176	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	61,0	-
	A-B	-	176	32	50	2	3,5	3,5	7,0	-	0,44	-	-	-
Nó B	-	177	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,43	61,0	-
	B-C	-	353	46	50	2	3,5	3,5	7,0	-	1,60	-	-	-
Nó C	-	193	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	61,0	-
	C-D	-	370	47	50	2	3,5	3,5	7,0	-	1,80	-	-	-
Nó D	-	209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,80	61,0	-
	D-Z	-	280	40	50	2	5,70	3,50	9,2	-	9,50	21,0	61,0	-
	V-Z	-	316	43	65	2.1/2	16,5	4,30	20,8	-	6,0	27,0	61,0	-
	X-V	-	322	45	75	3	1,46	5,70	7,2	-	1,0	28,0	61,0	-
	Rs-X	-	755	67	100	4	1,50	92,10	93,60	-	3,50	-	-	-
	HMT	-	755	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	31,0	-

Cálculo da pressão e vazão nos pontos de testes do sistema (W', Y', T', P' e Q').

V-W'	-	319	44	75	3	0,82	2,10	2,90	-	0,43	-	27,42	61,0
X-K	-	755	67	100	4	3,20	6,70	9,90	-	0,30	3,20	30,90	-
- K-Y'	-	340	45	75	3	0,64	5,70	6,34	-	0,20	-	31,10	61,0
- K-N	-	755	67	100	4	3,20	6,70	9,90	-	0,30	3,20	33,80	-
- N-T'	-	356	46	75	3	0,64	5,70	6,34	-	0,20	-	34,00	61,0
- N-M	-	755	67	100	4	3,20	6,70	9,90	-	0,30	3,20	36,70	-
- M-P'	-	370	47	75	3	0,64	5,70	6,34	-	0,20	-	36,90	61,0
- M-G	-	755	67	100	4	3,20	6,70	9,90	-	0,30	4,20	40,60	-
- G-Q'	-	389	48	75	3	0,64	5,70	6,34	-	0,20	-	40,80	61,0

Legenda

HMT Altura Manométrica
 Mínima

A, B, C, D,
E, F, G, H,
 Pontos
etc.

* $l/min \times mca^{-1/2}$

Recomenda-se instalar uma bomba de reforço com as seguintes características:

P 31,0 mca
Vazão 45m³/h = 755l/min
Modelo (a escolher)
Sucção 4"
Recalque 4"
RPM 3500

Artificio de cálculo:

- Vazão "QA" = 176 l/min
- Pressão pA = 8mca
- Fator de vazão = **Ka = 61 l/min.mca^{-1/2}**

CÁLCULO DA VAZÃO TOTAL DO SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS.

$Q_{ci} = Q_A + Q_B + Q_C + Q_D$ $Q_{ci} = 176 + 177 + 193 + 209$ **$Q_{ci} = 755$ l/min** **$Q_{ci} = 0,0126$ m³/s**

CÁLCULO DO DIÂMETRO DA COLUNA DE INCÊNDIO D_{ci} :

$D_{ci} = 0,6 \sqrt{0,0126}$ **$D_{ci} = 0,067$ m** **$D_{ci} = 100$ mm** (diâmetro comercial adotado).

Verificação da velocidade da água na coluna de incêndio.

Conforme o COSCIP PE, a velocidade de água na tubulação de recalque deve ser menor ou igual a 2,5 m/s.

$V = Q/A$. $A = 3,14 \cdot (0,10^2)/4$. $A = 0,0078 \text{ m}^2$. Então $V = 0,0126/0,0078$. **$V = 1,6 \text{ m/s}$** , valor menor que **2,5 m/s**. Velocidade dentro do limite. Assim o diâmetro de 100 mm pode ser adotado para a coluna de incêndio.

- FORMULA PARA DIMENSIONAMENTO DE MOTOBOMBAS:

$$P = \frac{\text{Hmt} \cdot Q}{75 \cdot n}, \text{ onde:}$$

P = Potência em cv;

Hmt = Altura manométrica total que a bomba deverá fornecer em m.c.a;

Q = Vazão em l/s;

n = Rendimento da bomba em decimal.

SUBSTITUINDO NA FÓRMULA PARA DIMENSIONAMENTO DE MOTOBOMBAS, TEMOS:

$$P = \frac{\text{Hm} \cdot Q}{75 \cdot n}, \text{ onde}$$

P = Potência em cv;

Hmt = 31 mca;

Q = Vazão em l/s (755 l/min => 12,6 l/s => 45 m³/h);

n = Rendimento da bomba em decimal – Adotou-se rendimento de 0,6.

$$P = \frac{31 \times 12,6}{75 \times 0,6}$$

$$P = 8,70 \text{ CV} \Rightarrow \text{valor adotado} \Rightarrow \mathbf{P = 10 \text{ CV.}}$$

Sugestão: Usar bomba de incêndio:

Marca KSB para 3500 rpm.

Tamanho da bomba: 40:160

Diâmetro do rotor: 138 mm.

Potência do motor: 10 CV.

O sistema terá circuito elétrico independente e dotado de válvula de fluxo ou pressostato para acionamento automático das bombas, com seu disjuntor visivelmente identificado no quadro geral de distribuição. No quadro este disjuntor deve estar sinalizado com a inscrição: “alimentação das bombas de incêndio - não desligue”.

O acionamento automático das bombas de incêndio deverá ocorrer pela simples abertura de um dos chuveiros automático ou do ponto de teste, quando a válvula de fluxo ou pressostato dará acionamento ao sistema de bombeamento disparando também o sistema de alarme (sirene da bomba de incêndio e válvula VGA). Após a partida do conjunto motobomba, o desligamento somente será obtido por controle manual.

Dispositivo de Alarme

O sistema de proteção por chuveiros automáticos deverá possuir dispositivos de alarme, acionados pelo funcionamento de um dos bicos dos chuveiros.

Para efeito de automatização do sistema de alarme, deverá haver uma ligação deste ao dispositivo de acionamento de alarme, instalado em cada ramal ou sub-ramal.

O sistema de alarme deverá estar ligado a uma central, de forma a poder se identificar qual a zona de proteção afetada.

O acionamento automático do chuveiro deverá implicar no acionamento simultâneo do respectivo dispositivo de alarme.

São elementos constitutivos do sistema de proteção por chuveiros automáticos, e características indispensáveis ao perfeito dimensionamento e seleção dos mesmos:

- válvula de governo ou de bloqueio, componente que tem como finalidade principal dividir o sistema em zonas de proteção;
- dispositivo responsável pelo acionamento do alarme, individualizando cada zona de proteção, de forma a possibilitar uma rápida localização do setor afetado pelo sinistro, e, ainda, quando for o caso, responsável pelo acionamento das bombas.

FIXAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

As canalizações que alimentam os chuveiros automáticos devem ser fixadas adequadamente a fim de restringir os movimentos para cima, para baixo e para os lados durante a operação do sistema.

RECOMENDAÇÕES GERAIS

As canalizações da rede de distribuição de água aos chuveiros automáticos, geralmente aéreas e aparentes, devem ser fixadas de forma adequada, atendendo rigorosamente às recomendações da NBR 10.897:2014 e NFPA 13:2013.

- Os acessórios e os componentes dos suportes devem ser somente de materiais metálicos ferrosos;
- Os suportes de fixação devem ser específicos para instalações hidráulicas de combate a incêndios, que trabalham com altas pressões, para evitar movimentos verticais e horizontais das canalizações, principalmente do último chuveiro automático dos sub-ramais;
- Não deve ser utilizadas fitas metálicas flexíveis e perfuradas para fixação de canalizações de incêndio, seja qual for o diâmetro;
- Estes suportes especiais de fixação devem ser dispostos com os afastamentos máximos segundo as recomendações de norma, principalmente para evitar tensões mecânicas nas conexões e flexões nas canalizações;
- Nas canalizações de incêndio ou nos seus suportes não deve ser fixado nenhum outro tipo de equipamento.

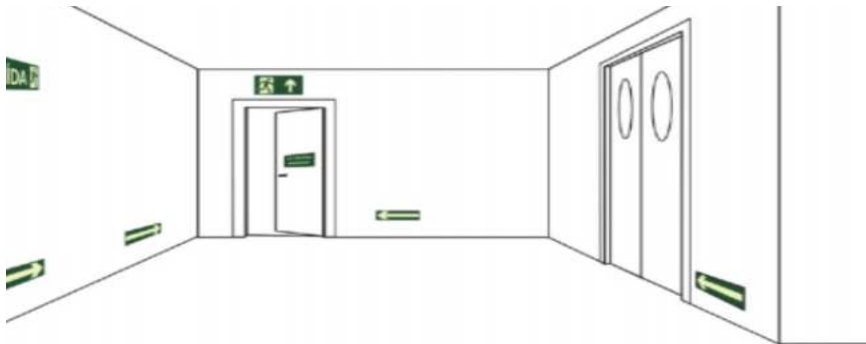
DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

A edificação deverá contar com sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) atendendo as determinações da NBR 5419/2005 – ABNT, e COSCIP PE. Projeto SPDA com memorial descrito anexo.

SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

O sistema de sinalização de saídas de emergência tem como finalidade proporcionar a indicação visual do caminhamento das rotas de fuga das edificações, o sistema poderá ser fosforescente.

- As placas fosforescentes deverão ser instaladas nas paredes ou penduradas no teto das rotas de fuga das edificações.
- As placas fosforescentes deverão conter a palavra SAÍDA e um seta indicando o sentido do caminhamento.
- Nas circulações retilíneas, será colocada seta indicativa a cada 20,0 metros no máximo.
- Nas mudanças de direção serão instaladas tantas setas indicativas quantas forem necessárias para que uma pessoa, na posição mais desfavorável, possa visualizá-las.



15		Saída de emergência	<p>Símbolo: retangular</p> <p>Fundo: verde</p> <p>Pictograma: fotoluminescente</p>	<p>sentido do acesso a uma saída que não esteja aparente</p> <p>b) indicação do sentido de uma saída por rampa</p> <p>c) indicação do sentido da saída na direção vertical (subindo ou descendo)</p> <p>NOTA - A seta indicada deve ser posicionada de acordo com o sentido a ser sinalizado.</p>
16		Escada de emergência	<p>Símbolo: retangular</p> <p>Fundo: verde</p> <p>Pictograma: fotoluminescente</p>	<p>Indicação do sentido de fuga no interior das escadas</p> <p>Indica direita ou esquerda, descendendo ou subindo</p> <p>O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado</p>
17	<p>Exemplo 1:</p>  <p>Exemplo 2:</p> 	Saída de emergência	<p>Símbolo: retangular</p> <p>Fundo: verde</p> <p>Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre</p>	Indicação da saída de emergência, utilizada como complemento do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambas)

SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

A sinalização de emergência e de equipamento de combate a incêndio deve ser conforme indicado abaixo:

- a) forma: quadrada ou retangular;
- b) cor de fundo (cor de segurança): vermelha;
- c) cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;
- d) margem (opcional): fotoluminescente.



Extintor de incêndio

Telefone de emergência

Abrigo de mangueira e Hidrante



Hidrante de incêndio

DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

- Deverá funcionar com laço (cabearmento) tipo classe “A”, onde os elementos de detecção podem ser supervisionados, alimentados e comandados pelos dois lados do laço de detecção.

- Todos os acionadores deverão possuir internamente um isolador de linha, sem que haja a necessidade de instalação de isoladores independentes em trechos diversos do laço de detecção.

- O sistema de alarme deverá possuir as seguintes características básicas abaixo:

Microprocessador: Funções de controle, sinalização e comando dos sistemas gerenciadas e supervisionadas por controladores microprocessados semelhantes àqueles utilizados em computadores pessoais, onde a comunicação realiza-se em padrões RS232/RS485 por processadores associadas a memórias voláteis e não-voláteis.

Analógico: Capacidade intrínseca de ajustar níveis de sensibilidade na detecção de fumaça e elevação de temperatura através da avaliação contínua e automática das condições específicas dos ambientes monitorados.

Endereçável: Capacidade intrínseca de atribuir, reconhecer e comandar cada equipamento (detectores, acionadores e módulos) interligado pela linha de sinalização do sistema, através de um endereço numérico único e não passível de ser compartilhado por dois equipamentos distinto.

- A proteção física i.e, mecânica, da linha de sinalização deverá ser provida por uma rede de eletrodutos metálicos pesados galvanizados, que se encaminha a partir da central de detecção e alarme, por toda a área coberta pelo sistema e retorna à central por caminho

distinto. A rede é totalmente aérea, suportada por fixadores adequados aos elementos construtivos e estruturais da edificação.

- A alimentação elétrica do sistema de alarme resume ao fornecimento pelo IF Sertão – Reitoria, de instalação elétrica de um ponto de força estabilizado, a partir de um circuito exclusivo para os sistemas de segurança (disjuntor de 10 A no QDG).

CENTRAL DE ALARME

- A central de detecção e alarme será fabricada em caixa metálica, com pintura eletrostática em epóxi na cor cinza (preferencialmente), em capacidade par atender os circuitos de detecção a serem instalados na área protegida, sendo provida de fonte de alimentação e carregador flutuador de baterias, alimentada por rede elétrica comercial e, na falta da mesma, por um conjunto de baterias 24 Vcc, dimensionando para 24 horas de funcionamento normal e mais 15 minutos em estado de alarme.

- Painel deverá ser do tipo analógico/endereçável.

- Deverá ser capaz de supervisionar, via módulos de entrada, qualquer tipo de equipamento ou sistema que possua saída do tipo contato seco e deverá ser capaz de acionar, quando em alarme de incêndio, outros equipamentos ou sistema, através de módulos de saída.

- Deverá possuir fonte de alimentação própria compatível com as necessidades do sistema, com carregador e flutuador de baterias e com autonomia de 24 horas com o sistema em supervisão e 15 minutos em alarme.

- Todo alarme visual deverá ser acompanhado de um sinal sonoro, diferenciado para defeito ou alarme.

- Todas as mensagens, comandos e manual da central deverão ser totalmente em português.

ACIONADORES MANUAIS.

- Os acionadores manuais de incêndio serão do tipo “aperte o botão” e funciona como dispositivo auxiliar do sistema de detecção, ou seja, caso o incêndio seja percebido antes da atuação dos detectores, o sistema deve ser acionado através desse dispositivo, bastando para isso apertar o botão.

Instalação sobrepor h=1,30 m do piso em caixa 4x4”.

INDICADORES ÁUDIO VISUAIS

- O indicador visual fabricado em material plástico ABS, providos de acrílico frontal na cor vermelhal. O indicador será do tipo Flash e a sirene terá alcance de 85 dB a um metro. O conjunto terá alimentação em 24 Vcc.

Altura h=2,20 do piso em caixa 4x4” fab. Siemens ou similar.

DETECTOR AUTOMÁTICO

-Destinado a operar quando influenciado por determinados fenômenos físicos ou químicos que procedem ou acompanham um princípio de incêndio;

- os detectores deverão ser distribuídos nas áreas a serem protegidas, podendo ser instalados no teto, falso e piso. Devem ter identificação de seu fabricante, tipo, temperatura, faixa ou parâmetros para atuação e ano de fabricação, convenientemente instalados em seu corpo.

ELETRODUTOS E FIAÇÕES

- Todos os eletrodutos para proteção mecânica dos circuitos elétricos dos detectores e equipamentos periféricos serão de pvc embutido com bitola mínima de 3/4". Quando aparentes serão em ferro galvanizado, providos de condutores em alumínio e suportados através de fixações apropriadas.

- As fiações instaladas são do tipo antichama na bitola mínima 1,50mm² (para sistema de acionamento) e 2,5mm² (para circuitos de comando dos avisadores). Todas as interligações são executadas através de conectores apropriados.

SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de iluminação de emergência é formado por componentes eletroeletrônicos, com fonte de alimentação própria, e destinado a proporcionar iluminação das rotas de fuga, sempre que a rede predial de eletricidade for cortada, ou pela falta de energia da concessionária local.

Tipo de Lâmpada: Bloco Autônomo para aclaramento e iluminação. Mínimo de 200 Lúmens.

Tensão de Alimentação: 110/220Vac

Frequência: 50/60Hz

Autonomia: 2h.

Previsão em norma: 3 lux para locais aberto e 5 lux para escada e locais com obstáculo.

A alimentação da luminária de emergência será sempre por disjuntor exclusivo, sem interrupção, durante 24h.

DESCRIÇÃO DO MATERIAL CONTRA INCÊNDIO PARA A EDIFICAÇÃO

PAVIMENTO TÉRREO: ÁREA DE 1.079,67 m², PROTEGIDO POR:

QUANTIDADE	DESCRIÇÃO/CAPACIDADE/VOLUME/MEDIDAS/POTÊNCIAS
02	(dois) extintores de pó químico PQS 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
10	(dez) extintores de pó químico ABC 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
01	(um) extintor de CO ₂ 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
03	(três) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a frente.
10	(dez) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada a cima da porta indicando o acesso a saída.
01	(uma) placa de saída de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a direita.

- 02 (duas) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a esquerda.
- 21 (vinte e um) blocos autônomo de iluminação de emergência de led instalado na parede (pot. mín: 10w) com autonomia de 2 horas.
- 03 (três) hidrantes simples (interno).
- 03 (três) caixas de mangueiras para hidrante simples, completo, com 02 lances de mangueira TIPO 2, comprimento 15m, diâmetro 38mm, 01 esguicho regulável de 13mm de diâmetro e 01 chave de mangueira tipo Storz.
- 01 (um) hidrante duplo (externo)
- 01 (uma) caixa de mangueiras para hidrante duplo, completo, com 04 lances de mangueira TIPO 2, comprimento 15m, diâmetro 38mm, 01 esguicho regulável de 13mm de diâmetro e 01 chave de mangueira tipo Storz.
- 01 (uma) sirene de alarme de bomba de incêndio.
- 01 (um) acionador manual de bomba de incêndio.
- 65 (sessenta e cinco) bicos de chuveiro automático pendente, dn 13, tipo ampola, 68 °C - vermelha
- 02 (dois) manômetros de pressão
- 01 (uma) chave de fluxo
- 04 (quatro) acionadores manuais de alarme endereçável.
- 04 (quatro) Indicadores áudio visual (sirene) endereçável.
- 20 (vinte) detectores de fumaça óptico endereçável
- 01 (uma) central de alarme endereçável com sistema para até 250 dispositivos.

SEGUNDO PAVIMENTO (1º ANDAR): Área 824,85 m², PROTEGIDO POR:

QUANTIDADE DESCRIÇÃO/CAPACIDADE/VOLUME/MEDIDAS/POTÊNCIAS

- 01 (um) extintor de pó químico PQS 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
- 06 (seis) extintores de pó químico ABC 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
- 01 (um) extintor de CO2 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
- 07 (sete) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a frente.
- 02 (duas) placas de saída de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a direita.
- 03 (três) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a esquerda.
- 02 (duas) placas de escada de emergência em acrílico fosforescente, dupla face, pendurada no teto, com sentido para a frente.
- 01 (uma) placa de escada de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a frente.
- 15 (quinze) blocos autônomo de iluminação de emergência de led instalado na parede (pot. mín: 10w) com autonomia de 2 horas.
- 02 (dois) hidrantes simples (interno).
- 02 (duas) caixas de mangueiras para hidrante simples, completo, com 02 lances de mangueira TIPO 2, comprimento 15m, diâmetro 38mm, 01 esguicho regulável de 13mm de diâmetro e 01 chave de mangueira

- tipo Storz.
- 01 (um) acionador manual de bomba de incêndio.
- 57 (cinquenta e sete) bicos de chuveiro automático pendente, dn 13, tipo ampola, 68 °C - vermelha.
- 01 (um) manômetro de pressão
- 01 (uma) chave de fluxo
- 02 (dois) acionadores manuais de alarme endereçável.
- 02 (dois) Indicadores áudio visual (sirene) endereçável.
- 23 (vinte e três) detectores de fumaça óptico endereçável.

TERCEIRO PAVIMENTO (2º ANDAR) : Área 824,85 m², PROTEGIDO POR:

QUANTIDADE	DESCRIÇÃO/CAPACIDADE/VOLUME/MEDIDAS/POTÊNCIAS
02	(dois) extintores de pó químico PQS 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
05	(cinco) extintores de pó químico ABC 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
01	(um) extintor de CO2 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
01	(uma) placa de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada a cima da porta indicando o acesso a saída.
06	(seis) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a frente.
02	(duas) placas de saída de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a direita.
04	(quatro) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a esquerda.
02	(duas) placas de escada de emergência em acrílico fosforescente, dupla face, pendurada no teto, com sentido para a frente.
01	(uma) placa de escada de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a frente.
15	(quinze) blocos autônomo de iluminação de emergência de led instalado na parede (pot. mín: 10w) com autonomia de 2 horas.
02	(dois) hidrantes simples (interno).
02	(duas) caixas de mangueiras para hidrante simples, completo, com 02 lances de mangueira TIPO 2, comprimento 15m, diâmetro 38mm, 01 esguicho regulável de 13mm de diâmetro e 01 chave de mangueira tipo Storz.
01	(um) acionador manual de bomba de incêndio.
56	(cinquenta e seis) bicos de chuveiro automático pendente, dn 13, tipo ampola, 68 °C - vermelha.
01	(um) manômetro de pressão
01	(uma) chave de fluxo
02	(dois) acionadores manuais de alarme endereçável.
02	(dois) Indicadores áudio visual (sirene) endereçável.
26	(vinte e seis) detectores de fumaça óptico endereçável.

QUARTO PAVIMENTO (3º ANDAR): Área 824,85 m², PROTEGIDO POR:

QUANTIDADE	DESCRIÇÃO/CAPACIDADE/VOLUME/MEDIDAS/POTÊNCIAS
02	(dois) extintores de pó químico PQS 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
05	(cinco) extintores de pó químico ABC 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
01	(um) extintor de CO2 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
01	(uma) placa de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada a cima da porta indicando o acesso a saída.
07	(sete) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a frente.
02	(duas) placas de saída de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a direita.
03	(três) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a esquerda.
02	(duas) placas de escada de emergência em acrílico fosforescente, dupla face, pendurada no teto, com sentido para a frente.
01	(uma) placa de escada de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a frente.
16	(dezesesseis) blocos autônomo de iluminação de emergência de led instalado na parede (pot. mín: 10w) com autonomia de 2 horas.
02	(dois) hidrantes simples (interno).
02	(duas) caixas de mangueiras para hidrante simples, completo, com 02 lances de mangueira TIPO 2, comprimento 15m, diâmetro 38mm, 01 esguicho regulável de 13mm de diâmetro e 01 chave de mangueira tipo Storz.
01	(um) acionador manual de bomba de incêndio.
56	(cinquenta e seis) bicos de chuveiro automático pendente, dn 13, tipo ampola, 68 °C - vermelha.
01	(um) manômetro de pressão
01	(uma) chave de fluxo
02	(dois) acionadores manuais de alarme endereçável.
02	(dois) Indicadores áudio visual (sirene) endereçável.
26	(vinte e seis) detectores de fumaça óptico endereçável.

QUINTO PAVIMENTO (4º ANDAR): Área 776,62 m², PROTEGIDO POR:

QUANTIDADE	DESCRIÇÃO/CAPACIDADE/VOLUME/MEDIDAS/POTÊNCIAS
02	(dois) extintores de pó químico PQS 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
05	(cinco) extintores de pó químico ABC 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
01	(um) extintor de CO2 6 Kg com suporte e disco de sinalização.
09	(nove) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a frente.
02	(duas) placas de saída de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a direita.
02	(duas) placas de saídas de emergência em acrílico fosforescente

- instalada na parede com sentido para a esquerda.
- 02 (duas) placas de escada de emergência em acrílico fosforescente, dupla face, pendurada no teto, com sentido para a frente.
- 01 (uma) placa de escada de emergência em acrílico fosforescente instalada na parede com sentido para a frente.
- 18 (dezoito) blocos autônomo de iluminação de emergência de led instalado na parede (pot. mín: 10w) com autonomia de 2 horas.
- 02 (dois) hidrantes simples (interno).
- 02 (duas) caixas de mangueiras para hidrante simples, completo, com 02 lances de mangueira TIPO 2, comprimento 15m, diâmetro 38mm, 01 esguicho regulável de 13mm de diâmetro e 01 chave de mangueira tipo Storz.
- 01 (um) acionador manual de bomba de incêndio.
- 56 (cinquenta e seis) bicos de chuveiro automático pendente, dn 13, tipo ampola, 68 °C - vermelha.
- 01 (um) manômetro de pressão
- 01 (uma) chave de fluxo
- 02 (dois) acionadores manuais de alarme endereçável.
- 02 (dois) Indicadores áudio visual (sirene) endereçável.
- 27 (vinte e sete) detectores de fumaça óptico endereçável.

CASA DE BOMBAS:

QUANTIDADE DESCRIÇÃO/CAPACIDADE/VOLUME/MEDIDAS/POTÊNCIAS

- 02 (duas) chaves de fluxo conforme projeto.
- 01 (uma) válvula de governo e alívio.
- 02 (duas) válvulas de segurança conforme projeto.
- 01 (um) extintor pó químico ABC 6 Kg com suporte e disco de sinalização.

Petrolina, 23 de outubro de 2024.

Valter de Araujo Lima
 Lima:
 38624516404

Assinado digitalmente por Valter de Araujo Lima:38624516404
 DN: CN=Valter de Araujo Lima:38624516404, OU=IFSERVTAOPE - Instituto Federal do Sertão Pernambucano, O=IFPEdu, C=BR
 Razão: Eu sou o autor deste documento
 Localização: sua localização de assinatura aqui
 Data: 2024.10.24 07:33:47 -03'00'
 Foxit PDF Reader Versão 11.0.1

Valter de Araujo Lima
 Engenheiro de Segurança do Trabalho
 CREA 006046 PB/PE/D
 Matrícula SIAPE 1303319