



PROPRIETÁRIO:

Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso

OBRA:

Sede do grupo especial de investigações sensíveis – GISE/MT

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ARQUITETÔNICO

EQUIPE TÉCNICA:

- ✓ Emmily Vitoria da Silva Camargo - Eng. Civil
CREA/MT: 51121



SUMÁRIO

1 ESCOPO DO PROJETO	3
2 DISPOSIÇÕES GERAIS	4
3 Arquitetônico	5
3.2 DEFINIÇÃO DO TIPO DE ZONA URBANA	5
4 Materiais	6
• CANTEIRO DE OBRA.....	6
• DEMOLIÇÕES	7
• EXECUÇÃO DE COBERTURA	7
• TELHAMENTO	7
• ESQUADRIAS	7
• LIMPEZA FINAL DA OBRA.....	8



1 ESCOPO DO PROJETO

<i>Proprietário:</i>	Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso
<i>Projeto:</i>	Sede do grupo de investigações sensíveis – GISE/MT
<i>Disciplina:</i>	PROJETO ARQUITETÔNICO

O projeto concebido consiste em projetos para a conclusão da obra da nova sede do Grupo Especial de Investigações Sensíveis – GISE/MT, em terreno situado na avenida Getúlio Vargas, nº 1425, no município de Cuiabá MT. O projeto consiste em um prédio de dois pavimentos, onde o pavimento inferior foi projetado para dormitórios e banheiros para os agentes e o pavimento superior para suportar os escritórios e salas de reunião, uma guarita e área de lazer, tendo assim uma área total construída de 534 m².

O pavimento térreo apresenta seis dormitórios com medidas de 14,81 m², 14,88 m² e o maior deles com 25,66 m², banheiros com 40,50 m², um hall de entrada com 11,00 m², uma sala de estar com 13,11 m², uma cozinha com refeitório que totalizam aproximadamente 28,00 m², um elevador e uma escada.

O pavimento superior possui cinco salas de escritório, sendo que a sala 01 possui 15,87 m², a sala 02 possui 17,02 m², a sala 03 13,80 m², a sala 04 71,64 m² e a sala 05 18,63 m², uma copa de 7,79 m², uma sala de reunião de 18,07 m², um banheiro PCD de 1,69 m² e uma lavabo de 2,43 m². O pavimento superior possui 01 (um) banheiro acessíveis de acordo com a NBR 9050, destinado ao atendimento do pavimento.

A área externa da edificação contará com um estacionamento composto por dez vagas de garagem disponíveis para clientes e funcionários, sendo uma vaga acessível para PCD. Também incluirá um compartimento para abrigo de lixo, paisagismo e entrada e saída de veículos, que será revestida de blocos de concretos intertravados, assim como o estacionamento e a entrada e saída de pedestres. O terreno possui área de 820,11 m² e fica localizado na Avenida Getúlio Vargas, nº1425, Bairro Centro Norte, situado na cidade de Cuiabá – MT.

De acordo com as exigências estabelecidas pela Norma Brasileira Regulamentadora (NBR 9050) as calçadas frontais e a área de acesso de pedestres a galeria vão dispor de piso tátil e rampas de acesso para as calçadas e a edificação.



2 DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços serão executados em total e restrita observância das indicações constantes dos projetos fornecidos pela CONTRATANTE e referidos em memorial. Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

- a) em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos do Projeto Arquitetônico, prevalecerá sempre o segundo;
- b) em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- c) em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- d) em caso de divergência entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- e) todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nas especificações assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas especificações que não constarem dos desenhos, serão interpretados como fazendo parte do projeto. Em casos de divergências entre detalhes e estas especificações, prevalecerão sempre os primeiros.
- f) em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, das normas ou das especificações, orçamentos ou procedimentos contidos no Memorial Descritivo, será consultada a CONTRATANTE.

Se necessário, a CONTRATADA da obra providenciará a modificação em um ou mais projetos - submetendo a solução encontrada ao exame e autenticação da CONTRATADA, última palavra a respeito do assunto, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE. Cabe à CONTRATADA elaborar, de acordo com as necessidades da obra, desenhos complementares, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela CONTRATANTE, e vice-versa.

As imagens inseridas no presente documento, quando houver, são apenas ilustrativas e para melhor compreensão de alguns sistemas, não vinculando o item a qualquer fornecedor específico. A contratada deverá obrigatoriamente manter na obra cópias de todos os projetos, bem como dos



memoriais descritivos, não podendo alegar desconhecimento de definições técnicas ou procedimento executivos.

3 Arquitetônico

Primeiramente insta ressaltar que trata-se de um **projeto de RETOMADA** de uma obra paralisada, onde **não foi possível fazer alterações consideráveis** no projeto existente, onde FASES IMPORTANTES da obra já fora executada e **não é possível aqui descrever** ou informar etapas a serem seguidas, pois pressupõe que fora executado de acordo com o projeto anterior.

Partindo dessa informação esse memorial descritivo conterá, em sua maioria, informações da fase ainda a ser executada da obra, não sendo um documento com informações da etapa já executada.



Figura 01: Obra atualmente

Imagem atual da edificação onde será feito a retomada da obra. Em destaque encontra-se as demolições necessárias.

3.1 Alterações in loco

Se fez necessário fazer algumas alterações in loco devido a quantidade de janelas e seus tamanhos,



pois estavam causando impacto para o desenvolvimento de outros itens da obra, sendo eles:

Alteração da janela do banheiro da guarita que encontra-se na lateral. Passando para o fundo, devido a necessidade de fazer descida de SPDA.

Alteração no tamanho das janelas dos banheiros da edificação. Será necessário sua retirada e instalação de outras nos locais, pois o tamanho fora alterado de 1,00x0,60m para 0,60x0,60m. Tal alteração se fez necessário devido a estar impedindo a descida de SPDA, pois a mesma precisa de uma distância de 0,50m de janelas e portas, devido ao risco de faiscamento.

Houve também alteração quanto a janela frontal da guarita, pois a mesma precisou de alteração em suas dimensões para que fosse possível ter espaço para instalação de ar condicionado.

3.2 Implantação

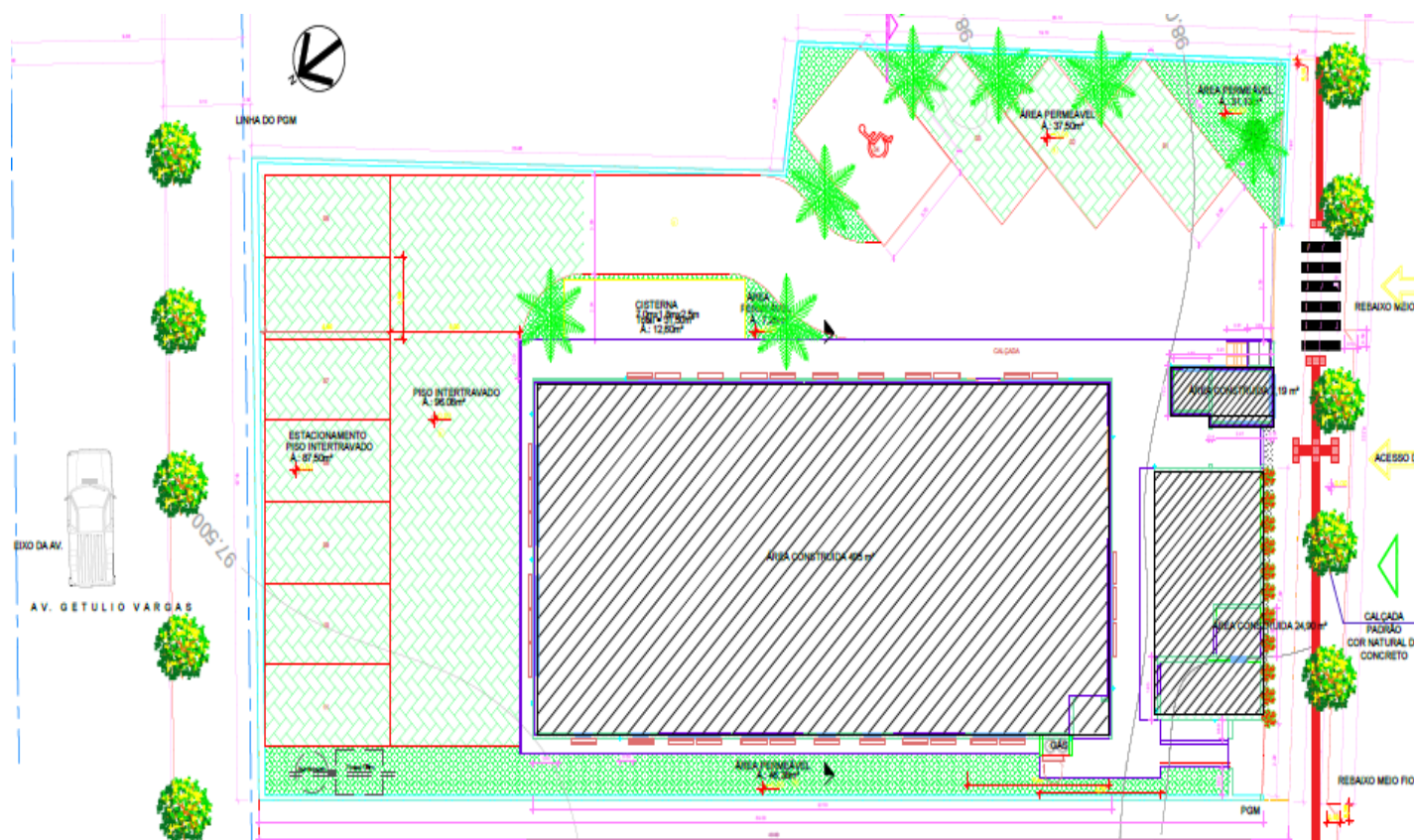


Figura 02: Implantação

3.3 FASES DE OBRAS: PROJETO, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS



DE ANALOGIA.

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não alteração de custo da obra ou serviço, será executada sem autorização do Responsável Técnico pela obra.

Em caso de itens presentes neste Memorial Descritivo e não incluídos nos projetos, ou vice-versa, devem ser levados em conta na execução dos serviços de fôrma como se figurassem em ambos.

Em caso de divergências entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, o Responsável Técnico pela obra deverá ser consultado, a fim de definir qual a posição a ser adotada.

Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre precedendo consulta ao Responsável Técnico pela obra.

3.4 DEFINIÇÃO DO TIPO DE ZONA URBANA

Tendo como base a lei complementar N° 389, de 03 de Novembro de 2015 e com o auxílio do mapa de Zoneamento Urbano, possibilitou-se a definição da zona urbana onde o terreno escolhido se encontra como mostram as figuras a seguir.

Figura 01 – Localização do Terreno no Mapa de Zoneamento Urbano.

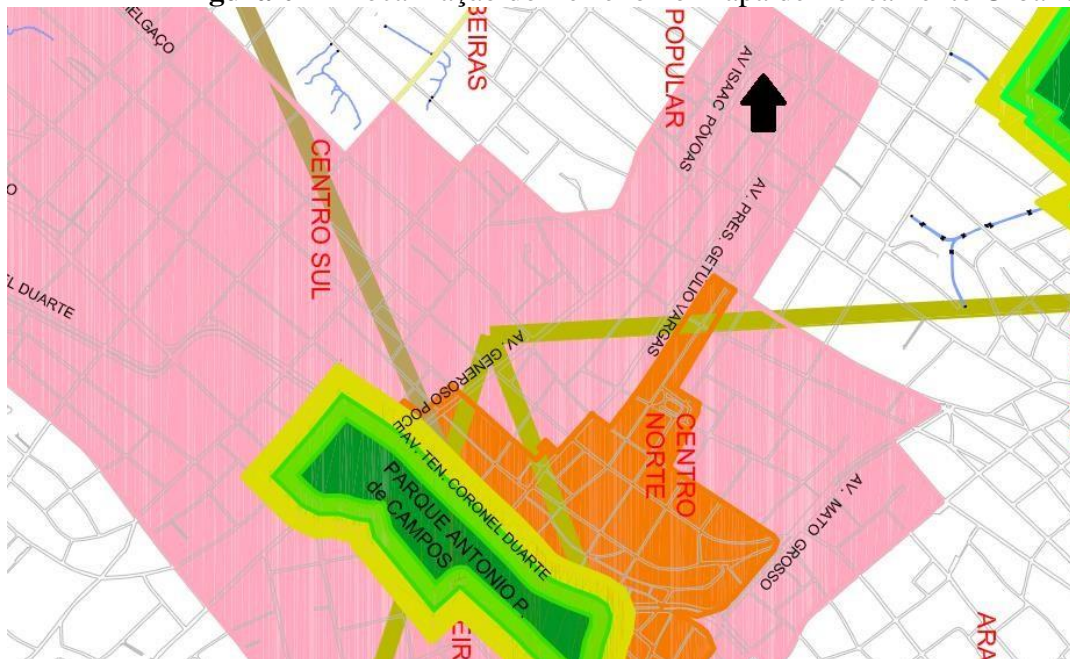




Figura 03 –zoneamento urbano

LEGENDA	
ZONA URBANA DE USO MÚLTIPLO (ZUM)	
ZONA DE AMORTECIMENTO 1	
ZONA DE AMORTECIMENTO 2	
ZONA DE EXPANSÃO URBANA (ZEX)	
ZONA PREDOMINANTEMENTE RESIDENCIAL (ZPR)	
ZONA CENTRAL (ZC)	
ZONA DE CENTROS REGIONAIS OU SUBCENTROS (ZCR)	
ZONA DE INTERESSE AMBIENTAL 1 (ZIA 1)	
ZONA DE INTERESSE AMBIENTAL 2 (ZIA 2)	
ZONA DE INTERESSE AMBIENTAL 3 (ZIA 3)	
ZONA DE INTERESSE HISTÓRICO 1 (ZIH 1)	
ZONA DE INTERESSE HISTÓRICO 2 (ZIH 2)	
ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL 1 (ZEIS 1)	
ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL 2 (ZEIS 2)	
ZONA ESPECIAL DE REGULARIZAÇÃO (ZERE)	
ZONA DE ALTO IMPACTO (ZAI)	
PARQUES	
ÁREA DE INFLUÊNCIA DE TORRES DE COMUNICAÇÃO (ZTC1)	
ÁREA DE INFLUÊNCIA DE TORRES DE COMUNICAÇÃO (ZTC2)	

4 Materiais

Os custos avindos dos normativos supracitados devem ser calculados de acordo com as exigências legais e operacionais para cada tipo de obra, pois impactam em diversos itens da Administração Local.

É importante também observar que a administração local depende da estrutura organizacional que o construtor vier a montar para a condução da obra e de sua respectiva lotação de pessoal. Não existe modelo rígido para esta estrutura, mas deve-se observar a legislação profissional do Sistema CONFEA e as normas relativas à higiene e segurança do trabalho. As peculiaridades inerentes a cada obra determinarão a estrutura organizacional necessária para bem administrá-la. A concepção dessa organização, bem como da lotação em termos de recursos humanos requeridos, é tarefa de planejamento, específica do executor da obra

• CANTEIRO DE OBRA

Já existe no canteiro de obras depósito construído pela antiga construtora e que encontra-se em perfeitas condições de uso.

Será necessário limpeza superficial no terreno e a retirada de alguns entulhos resultantes da obra antiga.



- **DEMOLIÇÕES**

Deverá ser demolido a calçada que se encontra a frente da edificação e fundos, e alguns restos de construções que ainda se encontram no local, bem como demolição de um restante de muro que existe no local. Os resíduos deverão ser descartados em local apropriado e credenciado em órgão municipal.

- **EXECUÇÃO DE COBERTURA**

A cobertura será feita por telha metálica em sua grande maioria, tendo sido previsto telha cerâmica, somente na área de lazer, de acordo com o previsto em projetos. Só poderão ser aplicados telhas e acessórios de fabricantes que tenham o certificado de qualidade ISO 9000 ou superior ou atestado do IPT ou outro que atenda as normas da ABNT, no que couber.

Os serviços a serem executados, bem como, os materiais empregados nas obras deverão obedecer às normas pertinentes da A.B.N.T – NR-18 – SEÇÃO 18.18 – (SERVIÇOS EM TELHADOS).

Será obedecido rigorosamente às prescrições do fabricante no que diz respeito aos cuidados com relação a cortes, inclinações, beirais, vãos livres, recobrimentos laterais, longitudinais, fixações, uso de rufos, contra-rufos e demais acessórios conforme recomendações do fabricante. Deverão ser obedecidas as indicações do fabricante no que diz respeito aos cuidados a serem tomados durante o manuseio, transporte das peças até sua colocação, sentido de montagem, corte de cantos, furação, fixação, vão livre máximo, etc.

A inclinação da cobertura deverá ser obtida através da posição correta dos seus apoios e de sua inclinação.

Não será permitido o uso de 02 ou mais telhas para cobrir um vão, se o mesmo puder ser coberto com 01 (uma).

Toda a fixação de pingadeiras, calhas e rufos na alvenaria deverá ser feita com a utilização de bucha de nylon, parafusos zincados - cabeça panela e arruela lisa zincada.

Serão obedecidas rigorosamente as prescrições do fabricante no que diz respeito a cuidados quanto aos cortes, inclinações, beirais, vãos livres, recobrimento laterais, longitudinais, fixações, uso de rufos, contra-rufos e demais acessórios.

São consideradas partes do item de cobertura, elementos de fixação, apoios, suporte de abas,



tirantes de contraventamento, afastadores, travas, peças complementares, cumeeiras, terminais de abas planas, rufos, tampões, placas pingadeiras, ralos tipo abacaxi quando necessários.

- **TELHAMENTO**

O telhado será feito com telhas sanduiches sobre a edificação principal, telha metálica sobre a caixa d'água e cerâmicas nos ambientes indicados no projeto, fixadas e apoiadas sobre estrutura metálica, com calhas, condutores, rufo e pingadeiras.

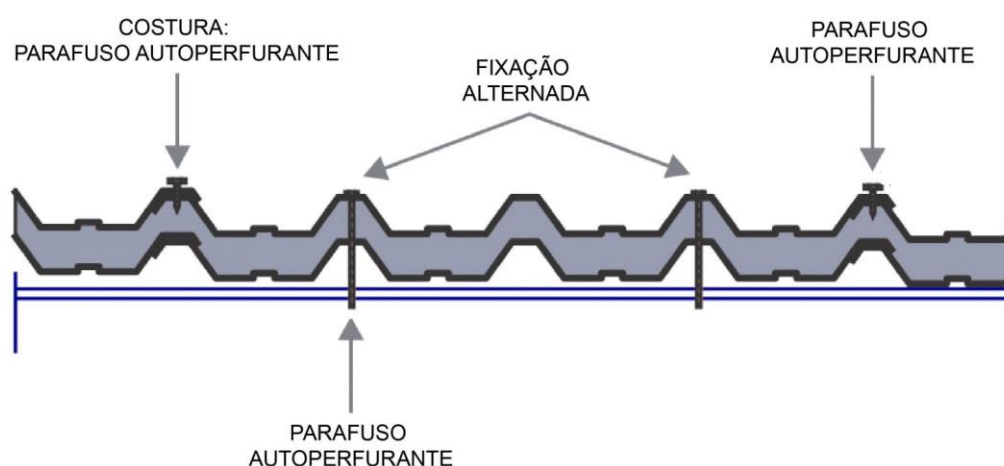


Figura 04: Forma de instalação de telhas termoacusticas

Espaçamento / Inclinação



Figura 05: Instalação de telhas cerâmicas

- **CALHAS**



Os contra-rufos e calhas serão em chapas galvanizadas USG #24, natural sem pintura, com dimensões de 25cm de largura e 20 cm de altura, por facilidade de manutenção. Deverão possuir ralo tipo abacaxi nas quedas dos condutores de água pluvial. Deverão atender a NBR 10844.

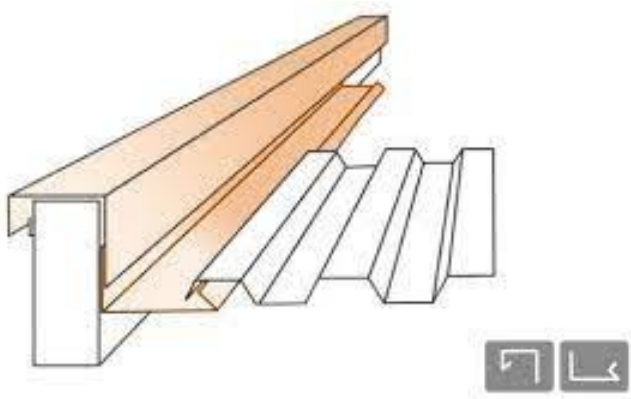


Figura 06: Instalação de calhas.

- **VIDRO TEMPERADO**

Nas esquadrias especificadas a utilização de vidro temperado, empregar vidrotemperado, incolor e nos tamanhos e recortes indicados em projeto.

As chapas serão inspecionadas no recebimento quanto à presença de bolhas, fissurações, manchas, riscos, empenamentos e defeitos de corte, e serão rejeitadas quando da ocorrência de qualquer desses defeitos; poderá ser escolhido o adequado acabamento das bordas (corte limpo, filetado, lapidado redondo, ou lapidado chanfrado). Aceitar-se-á variação dimensional de, no máximo 3,0 mm para maior ou para menor.

Deverão, ainda, ser instalados nos respectivos caixilhos observando-se a folga entre a chapa de vidro e a parte interna, a qual deve ser aproximadamente 6,0 a 8,0 mm para cada lado.

- **ESQUADRIAS**

Serão utilizados vidros da melhor qualidade nas janelas, e as portas deverão respeitar as especificações do projeto, assim como o portão de pedestres e entrada de veículos deverão respeitar as medidas pré estabelecidas. Todas as esquadrias serão cor de alumínio natural.

As portas deverão ser de espessura mínima de 35mm, encabeçadas com requadro de fechamento



em madeira maciça. Na execução do serviço, a madeira deverá ser de boa qualidade, seca e isenta de defeitos, tais como rachaduras, nós, escoriações, empenamento, etc. As folhas respeitarão o padrão comercial: 82, 112 e etc. Toda madeira que for utilizada em qualquer fase da obra e no canteiro de obras deverá ser possuir certificação FSC (Forest Stewardship Council) ou Conselho de Manejo Florestal. A comprovação através de documentos e nota fiscal deverá ser entregue para a fiscalização juntamente com a medição. Todas as portas de madeira serão pintadas com esmalte sintético (livre de solvente) na cor verniz. Portas com visores de vidro nos locais definidos em projeto arquitetônico deverão ter acabamento adequado, com encabeçamento, rebaixo e guarnição de madeira para a fixação dos vidros laminados.

As ferragens deverão ser executadas rigorosamente em perfeito acabamento, sem folgas ou emendas, nela inclusa seus rebaixos ou encaixes. Deverão ser verificadas as cargas das peças a serem fixadas pelas ferragens, principalmente as dobradiças, que deverão ser suficientemente robustas, de fôrma a suportarem com folga, o regime de trabalho a que venham a ser submetidas. Todas as chaves deverão possuir numeração correspondente às portas e serem fornecidas em duas vias. Os vidros utilizados nas esquadrias deverão obedecer a NBR 11706 e NBR 7199.

O acabamento das superfícies dos perfis de alumínio será caracterizado pelas definições dos projetos arquitetônicos e que sejam fabricadas com ligas de alumínio que apresentem bom aspecto decorativo, inércia química e resistência mecânica. A execução será esmerada, evitando-se por todas as fôrmas e meios, emendas nas peças e nos encontros dos montantes verticais e horizontais. Terá vedação perfeita contra ventos e chuvas sendo que se apresentarem qualquer vazamento será imediatamente corrigido. Os materiais a serem empregados deverão ser de boa qualidade, novos, limpos, perfeitamente desempenados e sem nenhum defeito de fabricação ou falhas de laminação com acabamento superficial uniforme, isento de riscos, manchas, faixas, atritos e/ou outros defeitos. Todas as esquadrias fornecidas à obra deverão ter embalagem de proteção em papel crepe, serão transportadas e estocadas com sarrafos de madeira entre as peças e manuseadas com o maior cuidado, uma vez que não serão aceitas esquadrias com arranhões, vestígios de pancadas ou pressões etc. A retirada da embalagem de proteção só será efetuada no momento da colocação da esquadria. Todas as esquadrias de alumínio (utilizadas nas divisórias dos sanitários) deverão possuir trincos para fechamento interno.

Os vidros utilizados nas esquadrias deverão obedecer a NBR 11706 e NBR 7199.



- **SOLEIRAS E RODAPÉ**

As soleiras e pingadeiras deverão ser em granito cinza, polido e impermeabilizado, com espessura mínima de 2cm, nas dimensões exatas dos vãos.

O rodapé será de PVC, para proteção da junção entre piso e parede, sendo ele resistente a água e de fácil instalação, possuindo boa durabilidade, sendo um material que não é inflamável.

Demonstração do rodapé em PVC instalado em parede:



Figura 07: Rodapé em PVC

- **PISOS**

Será aplicado cerâmica branca 40x40cm nos banheiros da edificação, e nos demais ambientes porcelanato 60x60cm, assoleiras serão de granito, toda a instalação do piso porcelanato deverá ser feita por um profissional adequado, por se tratar de um material de difícil manuseio. A instalação deverá ser realizada da seguinte maneira:

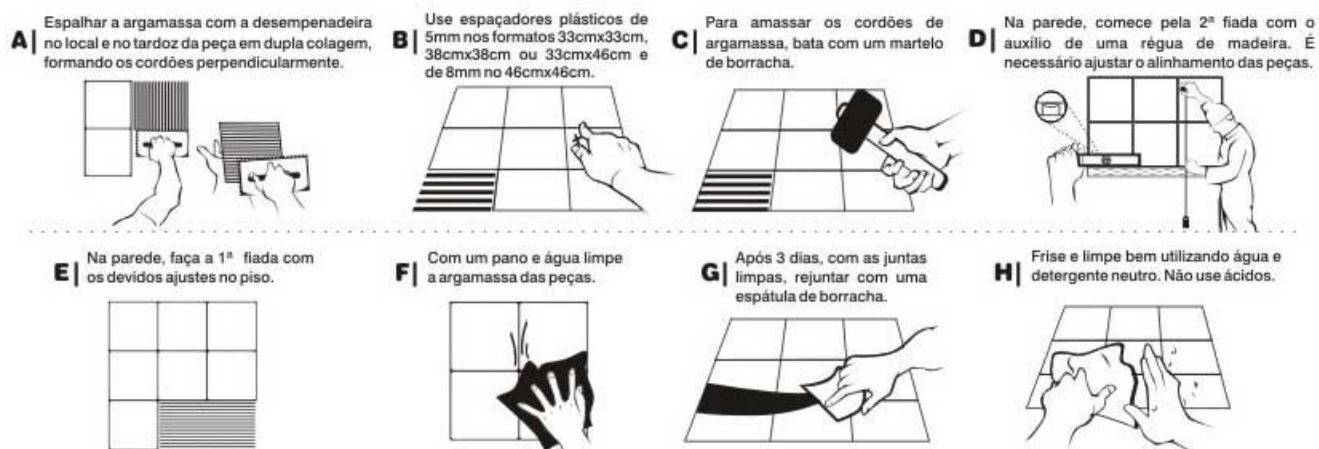


Figura 08: instalação de porcelanato

Nivelamento de porcelanato:



Figura 09: Nivelamento porcelanato

• REVESTIMENTO

O revestimento cerâmico dos ambientes como copa, cozinha, lavanderia deverá ser feito com porcelanato com características semelhantes a do piso, já nos wc's deverão ser de cerâmica branca



40x40cm.

As paredes internas deverão ser pintadas em cor cinza claro, que trata-se de uma cor clara, o que influencia em cidades quentes, e trata-se de uma cor que evita a aparência de sujeiras, tendo como referência a cor **da suvinil de nome “Crômio Bl6l”** os ambientes externos deverão ser pintados com **tinta cor de concreto, e detalhados com azul pantone.**

A pintura deverá seguir os seguintes passos:

Faça reparos na parede: caso a parede apresente mofo, infiltrações, buracos ou imperfeições, é necessário fazer a raspagem da parede e aplicar massa corrida antes de começar a pintura.

Atenção com a massa corrida: esse é um produto que não pode ser diluído.

Utilize um pincel menor em encontros de paredes: para dar um acabamento melhor, utilize um pincel pequeno nas quinas e outros espaços menores.

Utilize óculos de segurança: proteger os olhos é importante para que os respingos de tinta não atinjam essa sensível região do corpo. É indispensável a proteção do piso, esquadrias e tomadas existentes no local

A sequência a ser seguida para a pintura, será:

- 1- Lixar parede;
- 2- Aplicar selador;
- 3- Aplicar massa corrida e aguardar secar;
- 4- Lixar toda a superfície de modo que se torne nivelada;
- 5- Aplique a primeira Demão de tinta, aguarde o tempo indicado pelo fabricante e aplique a segunda demão.

• IMPERMEABILIZAÇÃO

A impermeabilização será feita por impermeabilizante líquido, em áreas molhadas, sendo elas banheiro, incluindo piso e parede, e as paredes de área molhada como cozinha e lavanderia

Será também impermeabilizado a laje da cobertura com impermeabilizante líquido, sendo feito em manta asfáltica sob a caixa d'água.

Em caso de dúvidas ver projeto e memorial descritivo referente a impermeabilização.

• ACESSIBILIDADE

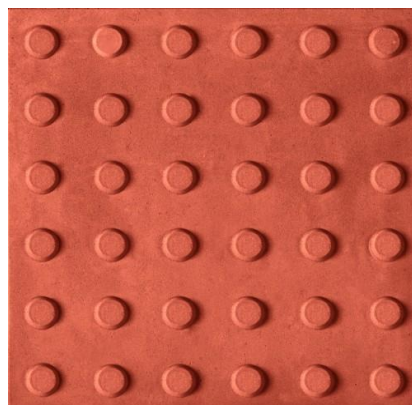
Piso tátil



O piso tátil deverá ser instalado de acordo com o posicionamento definido no projeto de acessibilidade. Estes elementos deverão ser confeccionados com as dimensões especificadas na norma NBR 9050/2004, e poderão ser de qualquer material desde que tenha a resistência necessária para este uso. Recomenda-se a utilização de peças de concreto. O piso tátil deverá ser confeccionado na cor preta, ou outra cor que contraste com o piso adjacente, tanto o piso de direcionamento quanto o piso de alerta. Deverá ser assentado de forma a estar nivelado com o piso adjacente, deixando apenas as saliências direcionais acima deste nível.



Piso direcional



Piso alerta

Figura 10 e 11: piso tátil

Barras de apoio

As barras de apoio deverão atender às dimensões especificadas em norma e projetos. O material a ser utilizado para confecção das barras deverá ser metálico com superfície cromada, lavável e resistente à oxidação. As barras deverão ser instaladas nas posições determinadas no projeto de acessibilidade.

Obdecer a instalação prevista em projeto, para mais detalhes consultar o mesmo.

Lavatório

Os lavatórios deverão ser de bancada em granito cinza com cuba de embutir.

Torneira

As torneiras dos lavatórios deverão possuir alavancas, conforme exemplo abaixo.



Figura 12: Torneira PCD

- **MURO**

In loco já encontra-se construído boa parte do muro, porém existe outra parte para ser construída. O muro é de bloco de concreto aparente conforme figura a seguir:

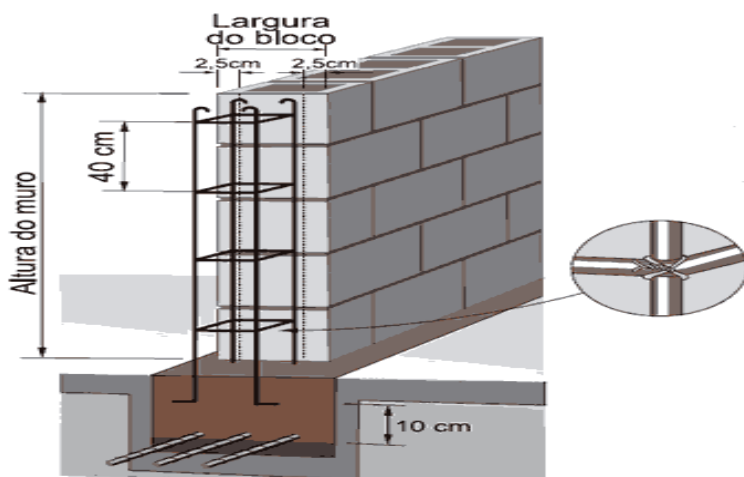


Figura 13: Muro

Para informações técnicas de execução, favor consultar a devida prancha com os detalhes construtivos, os mesmos se encontram na prancha de arquitetura.

- **URBANIZAÇÃO**

A urbanização será feita de acordo com o projeto, com grama esmeralda e plantas especificadas tanto na planilha quanto no projeto.

A grama esmeralda é o tipo de gramado mais utilizado em playgrounds, condomínios e campos esportivos. Ela se dá muito bem em locais de sol direto.

Será feito o plantio da grama em placas, sendo necessário o preparo do solo, Isso começa pela



limpeza do terreno. É necessário remover qualquer grama, erva daninha ou outras plantas da área. Assim como entulhos, pedras etc.

O solo deve ser nivelado o máximo possível, com o auxílio de uma enxada. É interessante revolver a terra por pelo menos 10 cm de profundidade, quebrando pedaços de terra dura do espaço.

Antes de plantar a grama esmeralda, é importante utilizar adubos orgânicos ou químicos, desde que eles não possuam nitrogênio. O nitrogênio não seria prejudicial, mas também não traria nenhum benefício ao plantio. Isso porque, a grama precisa estar enraizada para absorvê-lo — o que não vai acontecer nessa etapa inicial.

É importante, também, fazer o plantio imediato da grama. Deixá-la parada, seja ao ar livre ou em espaço fechado, pode prejudicar a sua germinação depois. O tempo máximo deve ser de 24 horas, e apenas se a espera for extremamente necessária. Do contrário, as placas podem ressecar e quebrar.

Nos primeiros 15 dias após plantar grama esmeralda, é necessário manter irrigação intensa do solo. Assim, você deverá regar o gramado ao menos duas vezes por dia. Os melhores horários para a rega são a manhã e o final da tarde.

Para o plantio das mudas também é necessário observar o revolvimento da terra, adubo, e irrigação. Para o pátio foi previsto a instalação de bloquetes intertravados instalados em areia, conforme figura abaixo:



Figura 14: Piso intertravado

Vista, onde é possível verificar plantas, portão, esquadrias e escada tipo marinheiro.



Figura 15: Vistas

Vista, onde é possível verificar plantas, portão, esquadrias e lixeira.



Figura 16: Vistas

- **INSTALAÇÃO DE AQUECIMENTO SOLAR**

Com o objetivo de redução do consumo de energia, foi previsto aquecimento solar, tipo boiler.

Deverá ser instalado por empresa capacitada em tal serviço, evitando falhas no sistema de aquecimento.

A instalação do aquecedor solar, sua operação e sua manutenção, devem seguir a norma NBR 15569. Ela fala a cerca destes itens para garantir tanto a integridade física do responsável pela instalação, quanto dos usuários do sistema sem deixar de pensar na eficiência do sistema.

A pressão de trabalho do sistema não deve ultrapassar 5 m.c.a para os modelos de baixa pressão e de 60 m.c.a para modelos de alta pressão.

Não instale o equipamento no mesmo patamar que a caixa d'água. O sistema de aquecimento solar baseado em termossifão só funcionará com o boiler abaixo da caixa d'água e com os coletores abaixo do boiler.

Os coletores solar devem estar sempre voltados para o Norte em todas as instalações realizadas no Brasil, pois quando é inverno, época de maior necessidade de água quente, o sol cruza o céu inclinado ao Norte. Assim montados na direção do sol, os coletores aproveitam mais a irradiação solar e melhoram sua eficiência na época de frio. Quando não se tem uma condição ideal de posicioná-lo para o Norte, compensam-se as perdas instalando um número maior de placas pra leste ou oeste. Deve-se sempre observar as sombras de edificações situadas próximo dos coletores.

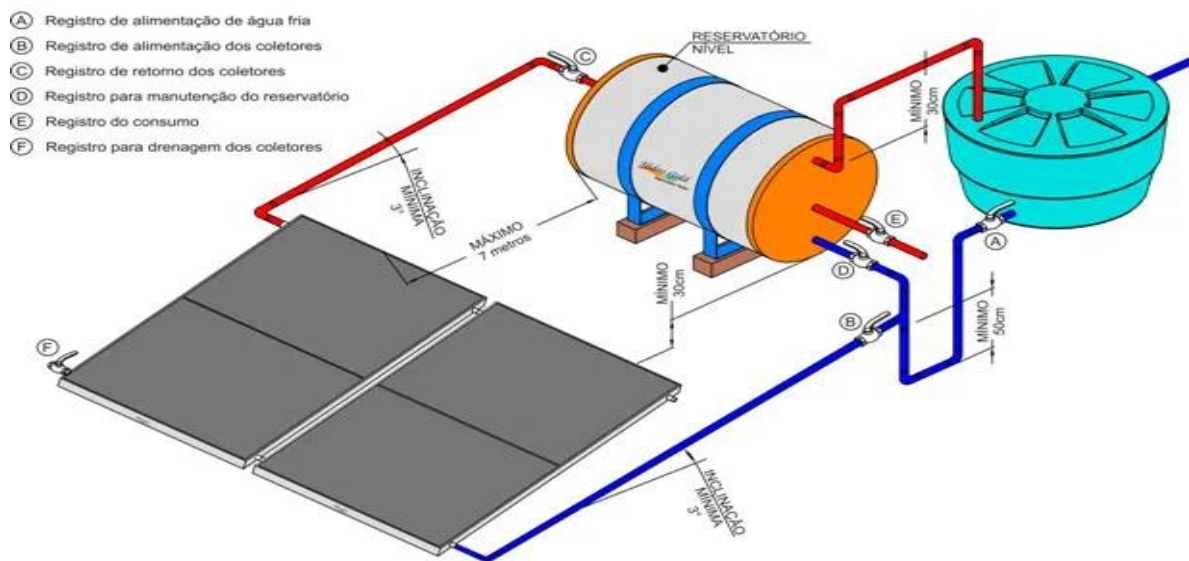


Figura 17: Sistema de aquecimento solar

• LIMPEZA FINAL DA OBRA

Ao final da obra deverá ser feita uma limpeza geral no local, retirando todo e quaisquer entulho e descartados em local apropriado.

4 . ANEXOS:

- ORÇAMENTO;
- CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO;
- LISTA DE MATERIAIS;
- PROJETO ARQUITETÔNICO COM TODAS AS SUAS PRANCHAS;
- PROJETOS COMPLEMENTARES.
- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA;

NOTAS DO AUTOR



- a. Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
- b. Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
- c. Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

Cuiabá/MT 08 de julho de 2022.

Assinatura manuscrita em azul de Emmily Camargo. Abaixo da assinatura, há uma identificação impressa: "Emmily Vitória da Silva Camargo", "Engenheira Civil" e "CREA/MT 51121".

Emmily Camargo
Engenheira Civil
CREA-MT 51121



PROPRIETÁRIO:

Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso

OBRA:

Sede do grupo especial de investigações sensíveis – GISE/MT

MEMORIAL DESCRITIVO

Instalações Hidrossanitarias

EQUIPE TÉCNICA:

- ✓ Emmily Vitoria da Silva Camargo
Eng. Civil CREA/MT: 51121



Sumário

1-INTRODUÇÃO	4
2 SISTEMAS INSTALADOS.....	4
4-DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES	6
4.1 INSTALAÇÕES DE ESGOTO.....	7
4.2 INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA	7
4.3 INSTALAÇÕES DE ÁGUA QUENTE.....	7
4.4 DRENAGEM.....	8
4.5 FOSSA SÉPTICA, FILTRO E SUMIDOURO.....	8
5- ESPECIFICAÇÕES PARA LIBERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....	9
5.1 REDE DE ESGOTO.....	9
5.2 REDE DE ÁGUA FRIA	9
6- ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	10
6.1 GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS.....	10
6.2 REQUISITOS GERAIS DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	10
7- NORMAS DE EXECUÇÃO	14
8- MEMORIAL DE CÁLCULO ÁGUA FRIA.....	15
8.1 ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO LOCAL.....	15
8.2 ESTIMATIVA DE CONSUMO.....	15
8.3 ALIMENTADOR PREDIAL.....	16
8.4 BARRILETE.....	16
8.5 COLUNAS DE ALIMENTAÇÃO	19
8.6 RAMAIS.....	20
8.7 SUB-RAMAIS	20
8.8 PRESSÃO NO PONTO CRÍTICO	21
9- MEMORIAL DE CÁLCULO	22
9.1 DIMENSIONAMENTO.....	22
9.2 RAMAIS DE DESCARGA	22
9.3 RAMAIS DE ESGOTO.....	24
9.4 RAMAIS DE VENTILAÇÃO.....	25
9.5 TUBOS DE QUEDA.....	26
9.6 COLUNAS DE VENTILAÇÃO.....	27
9.7 SUBCOLETORES E COLETORES.....	28
10 MEMORIAL DE CÁLCULO.....	29
10.1 DIMENSIONAMENTO.....	29



10.2 ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO	29
10.3 CALHAS.....	31
10.4 CONDUTORES HORIZONTAIS	32
10.5 CONDUTORES VERTICAIS	34
10.6 CANALETAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL	35
11- MÉTODOS CONSTRUTIVOS DA EDIFICAÇÃO	37
11.1 SHAFT.....	37
10.2 ESTRUTURA	38
11 ANEXOS:	39



1- INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo é parte integrante do projeto de instalações hidrossanitárias acima especificado, tendo como objetivo auxiliar o uso do conjunto de materiais técnicos disponíveis, evidenciar as normas brasileiras utilizadas, detalhar os procedimentos de execução dos serviços.

Ao executar este projeto foi estudado as interdependências da edificação visando obter um abastecimento e um esgotamento dentro da melhor técnica de economia.

O sistema de instalação foi de forma indireta, composta por reservatório elevado. O reservatório tem finalidade armazenar água para o abastecimento da edificação.

O reservatório descrito tem a capacidade de armazenar o total estimado para o consumo de 24 horas, conforme determinado a NBR 5626.

Em toda rede de água fria está previsto o emprego de tubulações em PPR e em toda rede de esgoto sanitário está previsto o emprego de tubulações em PVC. Nas redes pluviais e de drenagem está previsto o emprego de tubulações em PVC. Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com as prescrições existentes nas normas brasileiras atinentes ao caso e também de acordo com as indicações técnicas dos fabricantes dos materiais empregados, respeitando-se rigorosamente o projeto do sistema.

2- SISTEMAS INSTALADOS

A edificação será dotada de sistema central de água fria, sistema central privativo de água quente, esgoto primário, esgoto secundário, esgoto pluvial e gordura. A unidade será composta de um sistema privativo de água quente.

- Esgoto primário: Primário único, descarga sistema de esgoto próprio, possuindo fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro.
- Esgoto pluvial: O sistema consiste basicamente de tubos em PVC, com descarga diretamente na rede pública de águas pluviais, linhas secundárias transversais em



tubos de PVC, caixas detentoras de areia tipo BL com tampas em concreto e grelhas metálicas . Todas as contribuições oriundas de colunas pluviais e descargas dessa natureza serão sempre encaminhadas à essas caixas que servirão também como pontos de inspeção de rede.

- Água fria: Atendimento a todos os pontos a partir do reservatório elevado, este com capacidade de 5.000 litros acompanhado por um boiler com capacidade de 1.000 Litros, correspondente esse montante total a aproximadamente 100% do consumo diário. Todo o sistema está previsto para funcionar por gravidade.

3- SERVIÇOS A EXECUTAR

- Abastecimento de água: Será feito através da rede concessionária local. Como demonstrado na figura abaixo:

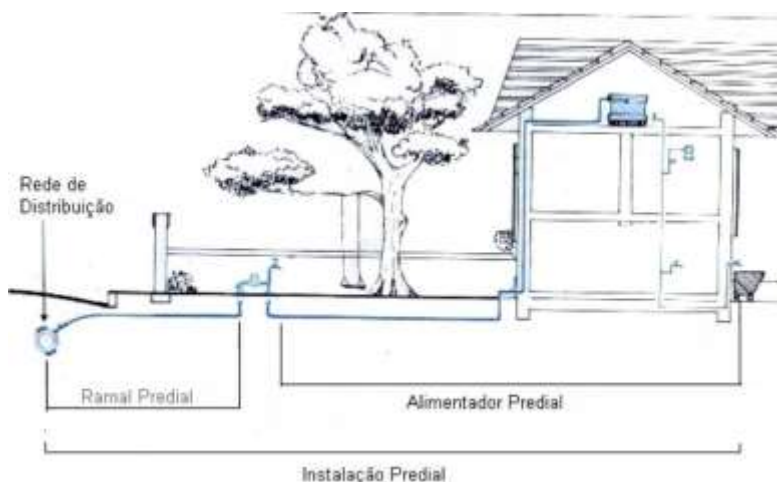


Figura 01: Abastecimento de água

- Reservatório: Será instalado dois reservatórios de 2500 Litros cada de polietileno destinado ao consumo.



- Extrav. / Limp.: O reservatório superior será provido de sistema de limpeza por gravidade e extravasor. A descarga do extravasor deverá ser feita em local de fácil visualização, permitindo a permanente verificação do correto funcionamento do sistema.
- Colunas de A.F.: Do reservatório superior sairão diversas colunas em PPR para todo o atendimento.
- Ramais de A.F.: Todos os ramais de atendimento às peças de consumo estarão alimentados por rede privativa disponível no teto dos pavimentos, rede essa derivada do hidrômetro de medição instalado a frente da edificação.
- Eflu.sanitários: Será levado ao coletor predial fazendo tomadas sempre em caixas de inspeção. Após descarga nas CI's, esse efluente será levado diretamente à rede coletora de esgoto sanitário disponível na via pública.
- Eflu.pluviais: O sistema descarregará diretamente em rede coletora pública, fazendo decantação de sólidos em suspensão nas diversas caixas de areia (BL), ponto onde a rede será inspecionável.
- Esg.primário: Toda a rede será executada em tubos de PVC rígido, junta elástica, recebendo descarga direta das bacias sanitárias, sifões e caixas detentoras. A rede primária será inteiramente ventilada através de colunas de ventilação, locadas conforme mostra as partes gráficas do projeto.
- Esg.Secundário: Todos os ramais serão executados em PVC rígido, junta elástica e/ou soldável, recebendo descarga dos diversos aparelhos de utilização e fazendo descarga em sifões (desconectores hidráulicos).

4-DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES



4.1 INSTALAÇÕES DE ESGOTO

As instalações de esgoto foram projetadas de acordo com a Norma Brasileira de Coleta e Disposição de Esgoto NBR-8160, que deverá prevalecer nos casos em que se apresentam dúvidas e/ou omissões.

- As tubulações de esgoto deverão ser executadas em PVC rígido, da marca Tigre e/ou equivalente.
- Toda a rede de esgoto gordura será encaminhada para a caixa de gordura de esgoto, adotando-se sempre uma declividade mínima de: - diâmetro igual ou menor que 75mm = 2% - diâmetro igual a 100mm = 1% - diâmetro igual ou maior que 150mm = 0,7%.
- Todas as tubulações de águas pluviais serão em PVC série-R ref. Tigre (ou equivalente)-inclinação 0,5%.
- Os ralos deverão ser em inox com grelha abre e fecha.
- É obrigatória a realização de impermeabilização do piso em todas as áreas molhadas.
- As cotas dos pontos de esgoto deverão seguir as cotas dos equipamentos constantes do projeto de arquitetura.

4.2 INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

As instalações de água fria foram projetadas de acordo com a Norma Brasileira da Água Fria NBR- 5626, que deverá prevalecer nos casos em que se apresentem dúvidas e/ou omissões.

Os tubos para distribuição interna de água fria deverão ser de PVC Marrom, devendo atender as normas da ABNT em suas últimas revisões, da fabricação Tigre (ou equivalente). Os tubos de água quente deverão ser em Cobre da marca Eluma (ou equivalente), com conexões de cobre ou latão, soldadas com solda em estanho e isoladas com materiais próprios.

As cotas dos pontos de água deverão seguir as cotas dos equipamentos constantes do projeto de arquitetura

4.3 INSTALAÇÕES DE ÁGUA QUENTE

Essas tubulações operam em temperatura média de até 70°C, limite definido pela NBR 5626 – Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção, norma brasileira que regula esses sistemas, Em caso de dúvida sempre prevalecer o que se encontra na norma.

Sistema não pressurizado - instalação de um sistema alta pressão que não utiliza um pressurizador. A pressão é exercida pela coluna de água de onde está boiler e a caixa de água fria.



4.4 DRENAGEM

A instalação da rede de drenagem segue a norma NBR 611/81, sendo assim foi projetada uma calha na edificação de com largura de 40 centímetros, a calha possui uma inclinação de 5%, destinando a água que cair sobre a edificação a condutores verticais, que vão direcionar a água para uma caixa de passagem e assim jogando para a rua. A calha é do tipo platibanda com rufo, e sua instalação deve seguir as especificações contidas na figura abaixo:

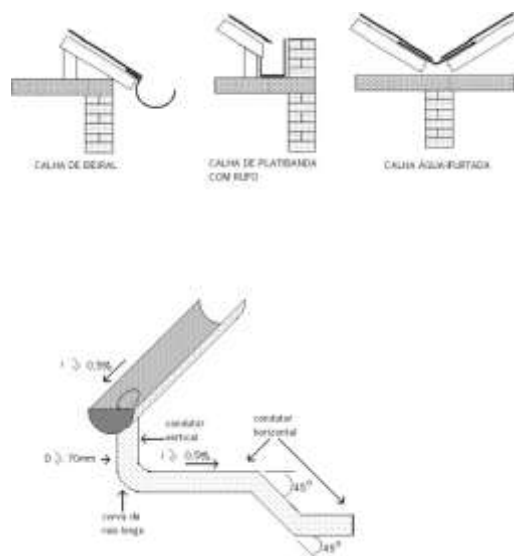


Figura 02: instalação calha

4.5 FOSSA SÉPTICA, FILTRO E SUMIDOURO

- Fossa séptica: A primeira etapa do funcionamento da fossa séptica é a coleta do material dentro do tanque séptico. O primeiro processo se chama decantação. Neste momento a gravidade faz a função de separar os líquidos dos sólidos. Os dejetos sólidos ficam depositados no fundo do tanque, formando o que é chamado de “lodo”.
- Filtro: As bactérias presentes na fossa têm atividade anaeróbica, quer dizer, trabalham sem consumir oxigênio dos dejetos mais pesados, mas agentes bióticos também podem ser empregados para complementar o funcionamento do esgoto e até facilitar as demais etapas.



- Sumidouro: Na terceira etapa do tratamento a água, que já foi bem filtrada, precisa ser dispensada, e isso acontece de diferentes maneiras, de acordo com a permeabilidade do solo, nível de filtragem e disposição de encanamentos. O sistema deve ser instalado da forma a seguir:

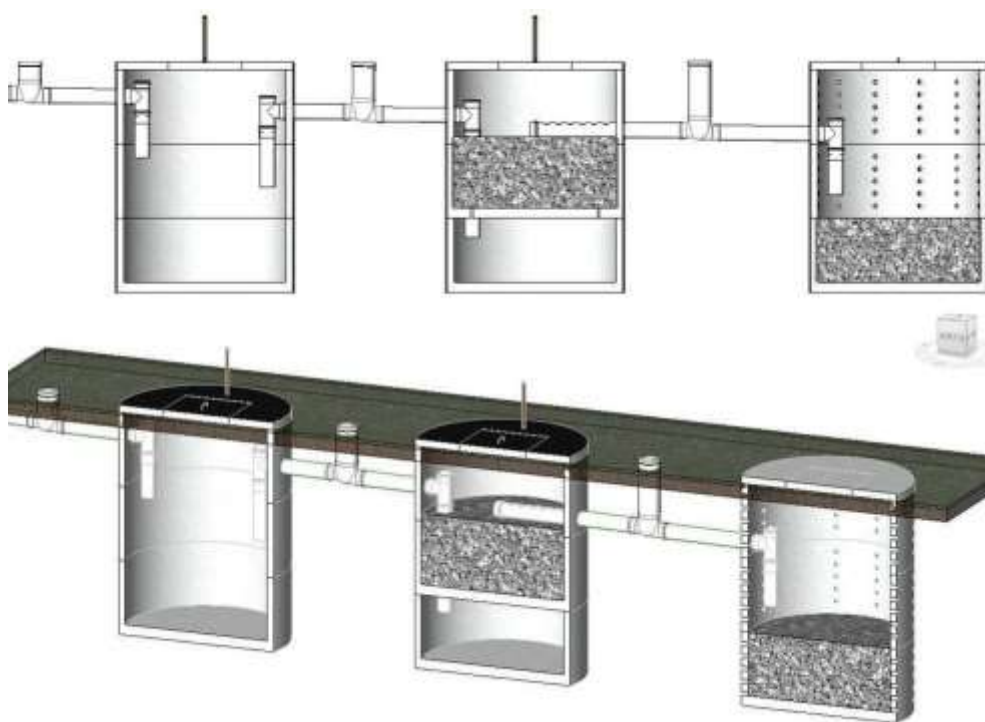


Figura 03: Fossa Séptica, Filtro e sumidouro.

5- ESPECIFICAÇÕES PARA LIBERAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Os serviços de instalações hidráulicas deverão acompanhar o cronograma da obra de modo que não atrase sua execução, observando os itens abaixo como condições para liberação final das mesmas.

5.1 REDE DE ESGOTO

Todas as tubulações deverão ser testadas antes do fechamento do piso de acordo as normas vigentes.

5.2 REDE DE ÁGUA FRIA



O ensaio de estanqueidade deverá ser realizado de modo a submeter as tubulações a uma pressão hidráulica superior aquela que se verificara durante o uso. O valor da pressão de ensaio, em cada seção da tubulação deve ser no mínimo 1,5 vezes o valor da pressão prevista em projeto para ocorrer nessa mesma seção em condições estatísticas (sem escoamento). A pressão de ensaio em qualquer seção da tubulação, conforme item 6.3.3.3, NBR 5226/98.

6- ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Os equipamentos e/ ou materiais deverão obedecer as últimas edições das normas vigentes da ABNT e concessionárias locais.

6.1 GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS

As instalações executadas na forma do presente memorial deverão ser garantidas pela firma instaladora quanto à qualidade dos materiais empregados e, ainda quanto a conformidade com exigências em vigor nesta data, impostas pelas repartições e companhias com jurisdição sobre as referidas instalações desde que as alterações que por ventura venham acontecer após a entrega da mesma, sejam por elas feitas ou supervisionadas.

6.2 REQUISITOS GERAIS DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- **Rede de esgoto**



- Toda rede de esgoto deve ser executada em tubos de PVC, série R..
- Tubos para ventilação menor ou igual a 40 mm, PVC branco tipo esgoto, (Tigre e ou equivalente).
- Conexões para esgoto maior ou igual a 50 mm, PVC rígido tipo série “R” (Tigre e ou equivalente).
- Conexões para ventilação menor ou igual a 50 mm, PVC branco tipo esgoto (Tigre e ou equivalente).
- Caixas sifonadas: PVC rígido, com grelha cromada em inox abre/fecha.
- Caixas de gordura: conforme indicação em planta.

- **Rede de água fria**



- Tubos :PVC marrom soldável classe 15, marca Tigre (e u equivalente), e para água quente em Cobre (e ou equivalente), marca Eluma.
- Conexões : deverão ser de material idêntico ao da tubulação (PVC para água fria e Cobre para água quente).
- Válvulas de gaveta : Válvulas de gaveta de bronze com acabamento e bruto, fabricante Deca,Niágara ou Ciwal.

Tabela 1 – Equipamentos Sanitários esgoto e água fria utilizados no Projeto.

Produto	Imagem	Fabricante	Ambiente	Descrição
Vaso Sanitário com Caixa Acoplada Adamas Toilet		Adamas (ou equivalente)	Banheiros internos	O Vaso Sanitário com caixa acoplada ADM-857, oferece conforto, praticidade e durabilidade. Produzido em porcelana, com acabamento brilhante, na cor branca, oferece sofisticação ao seu ambiente.
Bacia Convencional com Abertura Frontal Vogue Plus Conforto Deca		Deca (ou equivalente)	Banheiros acessíveis para PCD	Desenvolvida em material de alto desempenho em resistência e durabilidade. Conta com design moderno e elegante que permite um toque de decoração ao banheiro e ainda maior praticidade na instalação.
Cuba de Apoio Circular		Deca (ou equivalente)	Todos os Banheiros (Internos)	Cuba de apoio, já com furação para válvula, utilizada em bancadas, mesas ou gabinetes. Desenvolvida em material de mármore sintético com acabamento em gel coat. Seu revestimento é polido na cor branca.



Lavatório		Deca (ou equivalente)	Banheiro guarita e área de lazer	não necessita de bancada Dimensões Altura: 180mm Comprimento: 360mm Largura: 455mm Composição Básica: Argila, feldspato, caulim, vidrados e corantes inorgânicos.
Cuba de Embutir Básica para Cozinha, Cromada, Franke		Franke (ou equivalentes)	Copas e cozinhas	Cuba de embutir básica para cozinha da Franke é produzida em aço inox com acabamento polido, que garante uma alta durabilidade e resistência. Tem tamanho de 37x43cm na cor cromada e possui furo para válvula. Por ser espaçosa permite o manuseio de utensílios maiores.
Caixa Sifonada		Tigre (ou equivalente)	Todos os banheiros e copas	Caixa sifonada gira fácil montada completa com grelha e porta-grelha quadrados produzidos em inox com dimensões de 100x140x50mm.
Caixa de Gordura		Tigre (ou equivalente)	Área externa copas	Caixa de Gordura com prolongador sem entrada possui um diâmetro nominal de 100mm. Por possuir prolongador permite se ajustar em diferentes profundidades.











Caixa de Inspeção		Tigre (ou equivalente)	Área externa	Caixa de Inspeção/Interligação com prolongador sem entrada. Possui fácil instalação e profundidade ajustável, possui dimensões de 218x300mm.
Torneira de Lavatório Automática p/ Deficientes PNE		LHD Metais (ou equivalente)	Banheiros acessíveis para PCD (Externos)	Torneira com fechamento automático para banheiro de deficiente físico ou portadores de dificuldade motora. Fabricado em 100% metal cromado, possui alta resistência a riscos e a corrosões, conservando a beleza do produto por muito mais tempo.
Torneira para Cozinha, Bica Alta, Cromado, Docol		Docol (ou equivalente)	Cozinha/Área de lazer	A torneira Docol tem bica giratória com rotação de 360° que proporciona flexibilidade e otimiza espaço, além de um acabamento cromado biníquel de alta resistência à corrosão, conservando a beleza do produto por muito mais tempo.
Torneira de Jardim		Docol (ou equivalente)	Área externa	Torneira para Jardim de Parede Docol 1130 Pertutti 1/2 Cromado, com maior resistência à corrosão.

Tabela 2 – Equipamentos de Drenagem Utilizados no Projeto.

Produto	Imagem	Fabricante	Ambiente	Descrição
---------	--------	------------	----------	-----------



Caixa de inspeção		Tigre (ou equivalente)	Área externa	. Caixa de Inspeção/Interligação com prolongador sem entrada. Possui fácil instalação e profundidade ajustável, possui dimensões de 218x300mm
Calhas		Bella Calha (ou equivalente)	Marquise	Calha Pluvial Metálica - Largura: 13cm., Altura: 9,5cm., Comprimento: 200cm.
Canaleta de Concreto		Construart	Área Externa	Canaleta de Concreto - Bloco de 19x19x39cm
Grelha de Piso 20x50cm		Tigre e ou equivalente	Área Externa	As grelhas possuem perfeito acabamento e opções de cores para escolher. Para montar as grelhas, basta encaixar uma à outra e instalar no piso. As grelhas não sofrem corrosão e suportam pesos excessivos.

7- NORMAS DE EXECUÇÃO

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes disposições:

- Empregos de ferramentas apropriadas para cada tipo de trabalho;
- Todos os ramais horizontais devem ser assentados sobre apoios;



- Não serão permitidas curvas forçadas nas tubulações;
- Durante a construção as tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com plugs ou tampões á serem removidos na ligação final, a fim de se evitar possíveis obstruções das mesmas;
- A colocação dos aparelhos hidráulicos deverá ser feita com máximo esmero a fim de dar um acabamento de primeira qualidade;
- O corte de tubulações só poderá ser rigorosamente em seção reta;
- Os serviços de instalação das diversas tubulações, acompanharão a construção da edificação e a montagem dos aparelhos;
- Todos os aparelhos deverão ser testados na presença do engenheiro fiscal da obra;
- Convenção de cores: água : azul claro esgoto : marrom gás: azul claro gordura: amarelo
- Deverá ser rigorosamente seguido o projeto em anexo sendo que qualquer alteração devido ainterferência na obra deverá ser comunicado à projetista antes da alteração na execução da obra.

8- MEMORIAL DE CÁLCULO ÁGUA FRIA

8.1 ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO LOCAL

A estimativa da população do edifício foi calculada com base em estatística de ocupação neste empreendimento, entendendo que haveria 20 pessoas fixas, 04 em um dormitório e 02 em cada um dos outros 6 dormitórios. Foi adicionado mais 10 pessoas rotacionais o que acabou determinando 30 pessoas por dia neste empreendimento.

8.2 ESTIMATIVA DE CONSUMO

A estimativa de consumo foi calculada com base em histórico de consumo para esse padrão de ocupação.

Em média, edifícios desse padrão projetados por este profissional, adotando-se o mesmo calculo de ocupação, tem atingido média próxima de 179 litros.ocupante/dia, mostrando alguns extremos de até 186 litros.ocupante/dia. Adotou-se então o valor recomendado pela CAJ, 180 litros.ocupante/dia.



Estimativa de Consumo = consumo
unitário x população
Consumo = 180 x 30
Estimativa de Consumo = 5.400 Litros

8.3 ALIMENTADOR PREDIAL

O sistema de alimentação predial foi dimensionado de modo a trabalhar com velocidade mínima de 0,6 m/s para garantir a segurança e em consideração ao consumo diário de 2,48m³/dia. Conforme a figura a seguir o diâmetro adotado foi 20mm.

Tabela 3 – Diâmetros de alimentador predial em função da velocidade e do consumo diário.

Velocidade (m/s)	Diâmetro Nominal (mm)									
	20	25	32	40	50	60	75	100	125	150
	Consumo Diário (m³)									
0,6	16,3	25,4	41,7	65,1	101,8	146,6	229,0	407,2	636,2	916,1
1,0	27,1	42,4	69,5	108,6	169,6	244,3	381,7	678,5	1060,2	1526,8

Fonte: Adaptado da NBR 5626, 1998

8.4 BARRILETE

Para o dimensionamento do barrilete foi fixado uma perda de carga de 8%, ou seja, $J=0,08$, e em seguida somado todos os pesos alimentados pelo barrilete conforme a tabela a seguir, onde temos:

Tabela 4 – Vazão e pesos relativos nos pontos de utilização em função dos aparelhos sanitários e das peças de utilização.



Aparelho Sanitário		Peça de Utilização	Vazão de Projeto (L/s)	Peso Relativo
Bacia Sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,30
		Válvula de descarga	1,70	32,0
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	1,00
Bebedouro		Registro de pressão	0,10	0,10
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	0,10
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	0,40
Chuveiro elétrico		Registro de pressão	0,10	0,10
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,30	1,00
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,30
Mictório cerâmico	Com sifão integrado	Válvula de descarga	0,50	2,80
	Sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,30
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,30
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,70
		Torneira elétrica	0,10	0,10
Tanque		Torneira	0,25	0,70
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,20	0,40

ΣP coluna 1= 69

ΣP coluna 2= 1,4

ΣP coluna 3= 2,1

ΣP coluna 4= 3

ΣP coluna 5= 1,5

ΣP coluna 6= 1,5

ΣP coluna 7= 4,5

ΣP coluna 8= 0,6

ΣP coluna 9= 0,3

ΣP coluna 10= 32,1

ΣP coluna 11= 32,1



Para cálculo considera-se apenas metade do total dos pesos, sendo 74,05. Para estimar a vazão utiliza-se:

$$Q=0,3\sqrt{\Sigma P}$$

$$Q=0,3\sqrt{74,05}=2,58 \text{ L/s}$$

Com o valor da vazão e a perda de carga encontra o diâmetro na Figura a seguir

Ábaco de Fair-Whipple-Hsiao para tubulações de cobre e plástico

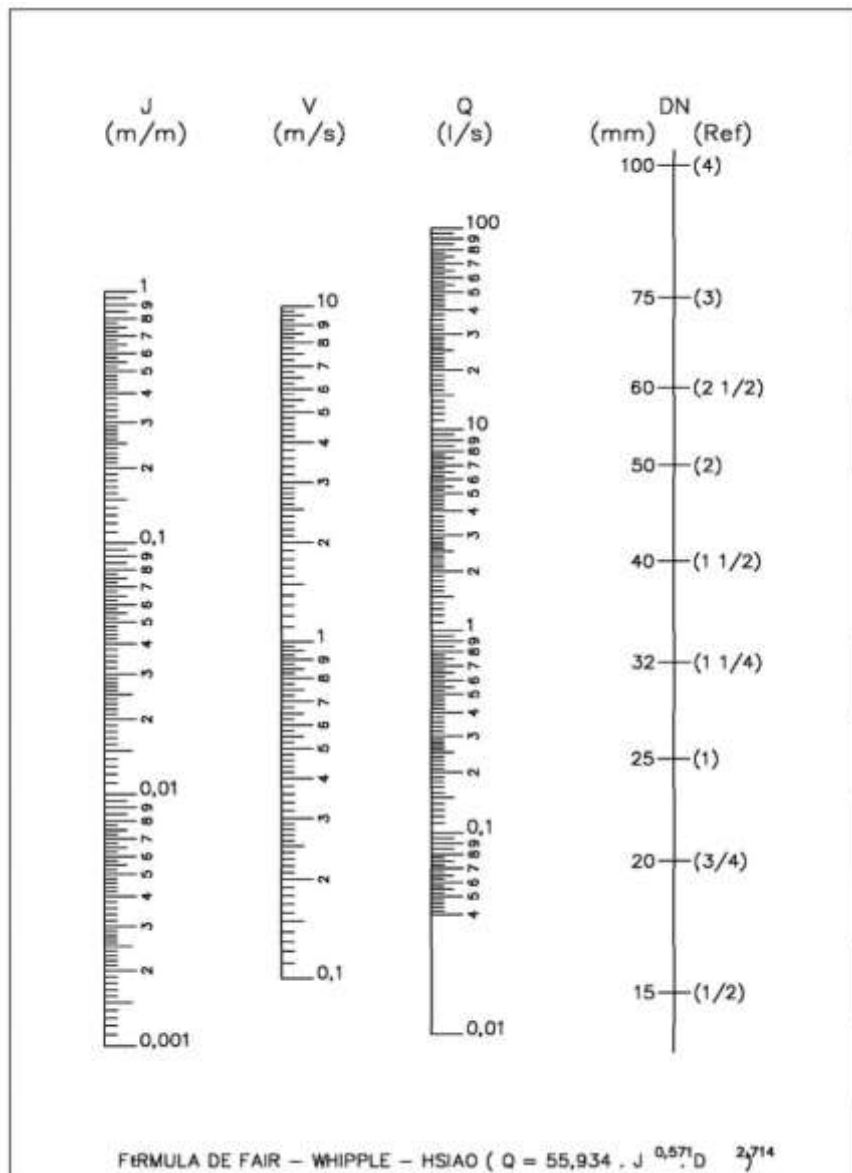


Figura 04: Ábaco de Fair-Whipple-Hsiao para tubulações de cobre e plástico



Fonte: Macintyre, 2017

O diâmetro encontrado e adotado foi de 50mm.

8.5 COLUNAS DE ALIMENTAÇÃO

Para o dimensionamento das colunas de alimentação foi usado o somatório dos pesos em cada pavimento, como são dois pavimentos com os mesmos aparelhos hidráulicos temos:

$$\Sigma P \text{ térreo} = 83$$

Para o andar superior como a coluna já vai alimentar o pavimento térreo devemos somar o peso do térreo com o peso do superior:

$$\Sigma P \text{ superior} = 148,1$$

Para o cálculo de vazão usamos a fórmula:

$$Q = 0,3 \times \sqrt{\Sigma P}$$

$$Q = 0,3 \times \sqrt{83} = 2,731 \text{ L/s}$$

$$Q = 0,3 \times \sqrt{148,1} = 3,65 \text{ L/s}$$

Com o valor da vazão podemos encontrar o diâmetro conforme a Figura a seguir.

Ábaco de vazões conforme os pesos



11.2 ÁBACO DE VAZÕES EM FUNÇÃO DOS PESOS

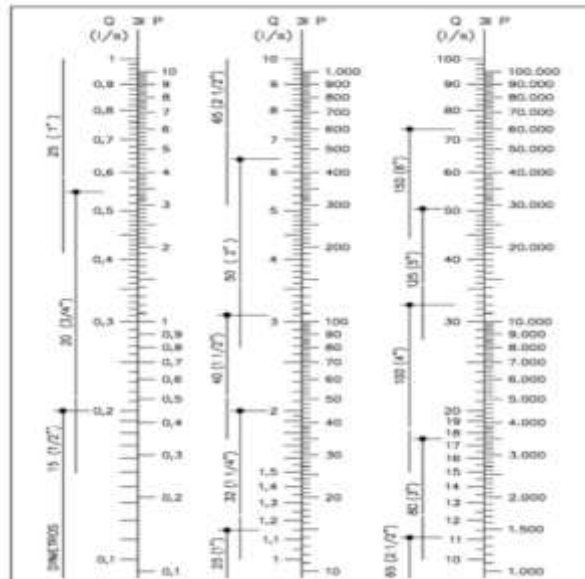


Figura 05: Ábaco de vazões conforme os pesos

Fonte: Macintyre, 2017

Assim, temos que as colunas terão 40mm para o térreo e 50mm para o superior.

8.6 RAMAIS

Para o cálculo da tubulação que abastecerá os pontos de utilização foi utilizado o método de soma dos pesos dos pontos de utilização conforme a tabela A.1 da NBR 5626/98 que define o peso e a vazão da tubulação que atende cada ponto e com o ábaco de vazões em função dos pesos foram dimensionados os diâmetros necessários em cada ponto para atender a pressão e vazão em cada ponto.

8.7 SUB-RAM AIS

Para o dimensionamento dos sub-ramais foi utilizado à Figura 06 de diâmetros mínimos para cada aparelho hidráulico.

Diâmetros mínimos dos sub-ramais



Peças de utilização	Diâmetro	
	DN (mm)	ref. (pol.)
Aquecedor de alta pressão	20	1/2
Aquecedor de baixa pressão	25	3/4
Banheira	20	1/2
Bebedouro	20	1/2
Bidê	20	1/2
Caixa de descarga	20	1/2
Chuveiro	20	1/2
Filtro de pressão	20	1/2
Lavatório	20	1/2
Máquina de lavar pratos ou roupas	25	3/4
Mictório autoaspirante	32	1
Mictório não aspirante	20	1/2
Pia de cozinha	20	1/2
Tanque de despejo ou de lavar roupas	25	3/4
Válvula de descarga	40*	1 1/4

Figura 06: Diâmetros mínimos dos sub-ramais

Fonte: Botelho e Ribeiro Junior, 2014

8.8 PRESSÃO NO PONTO CRÍTICO

Para o cálculo de pressão foram calculados apenas o pavimento superior, pois é nesses pontos onde se encontra o ponto crítico. Foram utilizadas a tabela de perda de carga localizada para tubos de PVC, o ábaco de vazões em função do peso para determinar os diâmetros, e o ábaco de Fair-Whipple-Hsiao para determinar a perda de carga e a velocidade, todos já citados no presente memorial.

Para o cálculo de pressão final utiliza-se:

$$P_f = L_{total} \pm \Delta h - \Delta P$$

Onde:

L_{total} é o comprimento real acrescido das perdas de cargas localizadas, em metros;

Δh é a diferença de cotas de um ponto para o outro, em metros;

ΔP é a perda de carga, em metros;

Para o cálculo da perda de carga utiliza-se:



$$\Delta P = L_{\text{total}} \times J$$

Onde, o valor de J retira-se do ábaco de Fair-Whipple-Hsiao.

9- MEMORIAL DE CÁLCULO

9.1 DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento dos tubos de esgoto foi realizado de acordo com as tabelas da NBR 8160/99. O principal parâmetro de dimensionamento é o número de Unidades de Hunter de Contribuição (UHC) referente aos efluentes recebidos pelos aparelhos sanitários.

9.2 RAMAIS DE DESCARGA

A NBR 8160/99 define os ramais de descarga como tubos que recebem diretamente o efluente de aparelhos sanitários. O dimensionamento destas tubulações é realizado de acordo com a tabela da norma em questão, apresentada abaixo.

Unidade de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga.



Tabela 3 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga <i>DN</i>
Bacia sanitária		6	100 ¹⁾
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2 ²⁾	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50 ³⁾
Máquina de lavar roupas		3	50 ³⁾

¹⁾ O diâmetro nominal *DN* mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para *DN* 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de *DN* 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.

²⁾ Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).

³⁾ Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

Tabela 4— Unidade de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga.

Fonte: NBR 8160/99

Sendo assim, foram adotados os seguintes diâmetros para os ramais de descarga conforme a unidade de Hunter:

Bacia Sanitária:

UHC= 6; D= 100mm

Lavatório:

UHC= 2; D= 40mm

Pia da copa:

UHC= 3; D= 50mm



Ralo:

UHC=4; D= 50mm

Máquina de Lavar roupas:

UHC=3; D= 50mm

Tanque de Lavar roupas:

UHC=2; D= 40mm

Chuveiro de Coletivos:

UHC=4; D= 40mm

9.3 RAMAIS DE ESGOTO

Conforme a NBR 8160/99, ramal de esgoto é a tubulação primária que recebe os efluentes dos ramais de descarga diretamente ou a partir de um desconector. O dimensionamento destas tubulações é realizado de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 5– Dimensionamento de ramais de esgoto.

Tabela 5 - Dimensionamento de ramais de esgoto

Diâmetro nominal mínimo do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição <i>UHC</i>
40	3
50	6
75	20
100	160

Fonte: NBR 8160/99

Para os ramais de esgoto foram adotados diâmetros de 75 mm devido ao Σ UHC ser igual a Quatorze:



UHC lavatório= 2

UHC ralo= 8

UHC Chuveiro: 4

$\Sigma \text{UHC} = 4 + 4 + 2 + 4 = 14$

9.4 RAMAIS DE VENTILAÇÃO

De acordo com a NBR 8160:1999, é obrigatória a ventilação das instalações prediais de esgotos primários, a fim de que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados convenientemente para a atmosfera, acima das coberturas, sem a menor possibilidade de entrarem no ambiente interno dos edifícios e também para evitar a ruptura do fecho hídrico dos desconectores, por aspiração ou compressão.

Para o dimensionamento dos ramais de ventilação é a norma já citada, como mostra a tabela a seguir.

Tabela 6 – Dimensionamento de ramais de ventilação.

Tabela 8 - Dimensionamento de ramais de ventilação

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

Fonte: NBR 8160/99

Conforme as unidades de Hunter do grupo de aparelhos sem bacia sanitária é seis, temos que o diâmetro mínimo para os ramais de ventilação é de 40mm, porém foi adotado 50mm para melhor compatibilização do projeto.



9.5 TUBOS DE QUEDA

O dimensionamento dos tubos de queda é realizado de acordo com a Figura 06 da NBR 8160/99, em que são considerados o número de UHC e o número de pavimentos da edificação, como ilustrado na tabela abaixo.

Tabela 7 – Dimensionamento de tubos de queda.

Tabela 6 - Dimensionamento de tubos de queda

Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição	
	Prédio de até três pavimentos	Prédio com mais de três pavimentos
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1 900
200	2 200	3 600
250	3 800	5 600
300	6 000	8 400

Fonte: NBR 8160/99

Levando em consideração ao Σ UHC e ao número de pavimentos da galeria (2 pavimentos) tem-se:

2 Vaso sanitário: UHC=6

3 Lavatório: UHC= 2

2 ralos da copa: UHC= 4

1 Pia da copa: UHC= 3

$$\Sigma \text{UHC} = 12 + 6 + 8 + 3 = 29$$

Para o Σ UHC igual a 29 deve-se adotar o diâmetro mínimo de 75mm, mas para o projeto foi adotado o diâmetro de 100mm para melhor desempenho.



9.6 COLUNAS DE VENTILAÇÃO

Para o dimensionamento das colunas de ventilação baseia-se na Figura 10 da NBR 8160:1999, onde são considerados fatores como diâmetro do ramal de esgoto, número de UHC e comprimento permitido.

Dados:

Ø Ramal de esgoto= 50mm

Número de UHC= 12; considerando: 1 lavatório, 1 bacia sanitária e 1 chuveiro coletivo;

Comprimento permitido: considerando 3.7 metros de pé direito e 2 pavimentos, temos 7.4 metros;



Tabela 8 – Dimensionamento de colunas e barriletes de ventilação.

Tabela 2 - Dimensionamento de colunas e barriletes de ventilação

Diâmetro nominal do tubo de queda ou do ramal de esgoto <i>DN</i>	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do tubo de ventilação							
		40	50	75	100	150	200	250	300
		Comprimento permitido m							
40	8	46	-	-	-	-	-	-	-
40	10	30	-	-	-	-	-	-	-
50	12	23	61	-	-	-	-	-	-
50	20	15	46	-	-	-	-	-	-
75	10	13	46	317	-	-	-	-	-
75	21	10	33	247	-	-	-	-	-
75	53	8	29	207	-	-	-	-	-
75	102	8	26	189	-	-	-	-	-
100	43	-	11	76	299	-	-	-	-
100	140	-	8	61	229	-	-	-	-
100	320	-	7	52	195	-	-	-	-
100	530	-	6	46	177	-	-	-	-
150	500	-	-	10	40	305	-	-	-
150	1 100	-	-	8	31	238	-	-	-
150	2 000	-	-	7	26	201	-	-	-
150	2 900	-	-	6	23	183	-	-	-
200	1 800	-	-	-	10	73	286	-	-
200	3 400	-	-	-	7	57	219	-	-
200	5 600	-	-	-	6	49	186	-	-
200	7 600	-	-	-	5	43	171	-	-
250	4 000	-	-	-	-	24	94	293	-
250	7 200	-	-	-	-	18	73	225	-
250	11 000	-	-	-	-	16	60	192	-
250	15 000	-	-	-	-	14	55	174	-
300	7 300	-	-	-	-	9	37	116	287
300	13 000	-	-	-	-	7	29	90	219
300	20 000	-	-	-	-	6	24	76	186
300	26 000	-	-	-	-	5	22	70	152

Fonte: NBR 8160/99

Conforme os dados apresentados o diâmetro mínimo para as colunas de ventilação é de 40mm

9.7 SUBCOLETORES E COLETORES

O dimensionamento dos subcoletores e coletores foram realizados a partir do Σ UHC de todos os banheiros e cozinhas, copas, área de lazer e Lavanderia do projeto divididos em cinco trechos. Sendo:



1º trecho - $\sum UHC = 25$ (2 banheiros + 1 área de lazer Lavanderia)

2º trecho - $\sum UHC = 10$ (Cozinha e copa)

3º trecho - $\sum UHC = 80$ (4 banheiros)

4º trecho - $\sum UHC = 60$ (3 banheiros)

5º trecho - $\sum UHC = 32$ (2 banheiros + 1 copas)

Com base no $\sum UHC$ de cada trecho, foi adotado tubos de PVC de 100 milímetros de diâmetro com inclinação de 1% conforme a tabela a seguir.

Tabela 9 – Dimensionamento de sub coletores e coletor predial.

Tabela 7 - Dimensionamento de subcoletores e coletor predial

Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição em função das declividades mínimas %			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1 000
200	1 400	1 600	1 920	2 300
250	2 500	2 900	3 500	4 200
300	3 900	4 600	5 600	6 700
400	7 000	8 300	10 000	12 000

Fonte: NBR 8160/99

10 MEMORIAL DE CÁLCULO

10.1 DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento das tubulações da rede coletora de águas pluviais foi realizado de acordo com a NBR 10844/1989, para escoarem sem que haja transbordamentos.

10.2 ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

No cálculo da área de contribuição, devem-se considerar os incrementos devidos à inclinação da cobertura e às paredes que interceptem água de chuva que também deva



ser drenada pela cobertura. Dado que a cobertura da marquise segue o modelo da Figura abaixo.

Indicações para cálculos da área de contribuição.

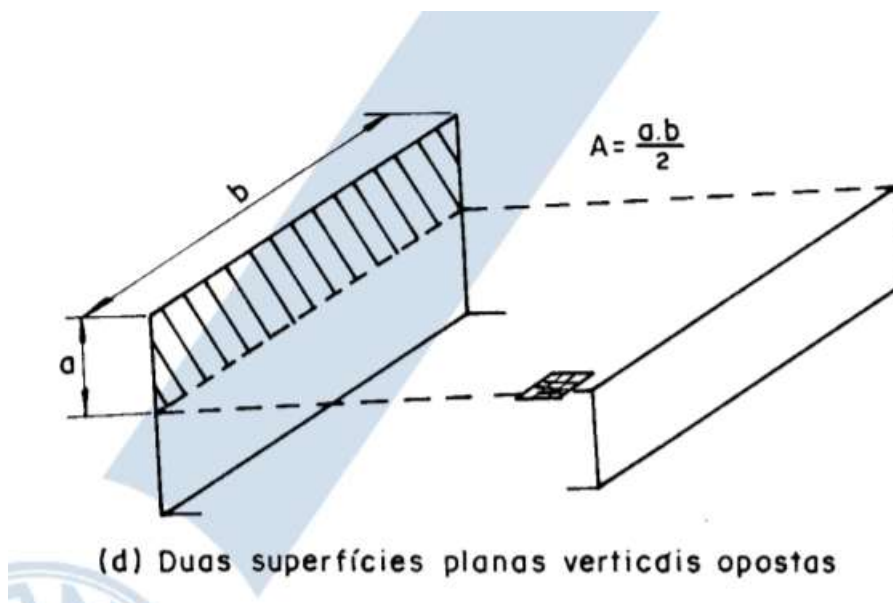


Figura 07: Indicações para cálculos da área de contribuição.

Fonte: NBR 10844/1989

O cálculo da área de contribuição se dá pela fórmula:

$$Ac=a.b/2$$

Conforme projeto, constata-se 5 áreas de contribuição sendo 3 referentes ao prédio principal 1ª área de lazer e outra á Guarita. Sendo assim tem-se:

Tabela 10: Quadro de áreas de contribuição de toda a cobertura.

a	b	AC
5,00	20,00	50
5,00	20,00	50
2,95	4,90	7,23
3,58	4,26	7,63



4,40	4,26	9,37
------	------	------

Fonte Própria, 2022

10.3 CALHAS

- Vazão de projeto:**

Utilizou-se o Método Racional para o cálculo da vazão de projeto:

$$Q = I \cdot A / 60$$

Onde:

Q = Vazão de projeto (L/min);

I = intensidade pluviométrica (mm/h);

A = área de contribuição, considerando os incrementos devidos à inclinação da cobertura (m²).

Para áreas igual ou inferiores a 100m² adota-se I como 150mm/h conforme NBR 10844/1989.

Tabela 11: Áreas e Vazões de Projeto.

ÁREA (m²)	Q (L/min)
100	250
15,25	38,13

Fonte: Própria, 2022

Para calhas com dimensões 10x40cm tem-se:

$$R_h = A/P = 0,04/0,6 = 0,066 \text{ m}$$

Sendo:

A a área molhada em m;

P o perímetro em m;



$$Q=K.(S/n).Rh^{2/3}. (i^{1/2})$$

Sendo:

Q a vazão de projeto da calha em L/min;

$$K=60.000$$

S a área da seção molhada em m²;

N o coeficiente de rugosidade= 0,011;

Rh o raio hidráulico em m;

I a declividade da calha em m/m = 0,5%

Tem-se:

$$Q=60000.(0,005/0,011).0,066^{2/3}.(0,5/100)^{1/2}=314,95 \text{ L/min}$$

Sendo assim conclui-se que a calha com dimensão de 10x40cm é suficiente para as duas águas de telhado da edificação.

10.4 CONDUTORES HORIZONTAIS

• Vazão de projeto:

Utilizou-se o Método Racional para o cálculo da vazão de projeto:

$$Q=I.A/60$$

Onde:

Q = Vazão de projeto (L/min);

I = intensidade pluviométrica (mm/h);

A = área de contribuição, considerando os incrementos devidos à inclinação da cobertura (m²).

Considerando a intensidade pluviométrica de Cuiabá com um tempo de retorno de 25 anos conforme NBR 10844.



Tabela 12: Chuvas Intensas no Brasil.

ANEXO - Tabela 5

Tabela 5 - Chuvas intensas no Brasil (Duração - 5min)

Local	Intensidade pluviométrica (mm/h)		
	período de retorno (anos)		
	1	5	25
1 - Alegrete/RS	174	238	313(17)
2 - Alto Itatiaia/RJ	124	164	240
3 - Alto Tapajós/PA	168	229	267(21)
4 - Alto Teresópolis/RJ	114	137(3)	-
5 - Aracaju/SE	116	122	126
6 - Avaré/SP	115	144	170
7 - Bagé/RS	126	204	234(10)
8 - Barbacena/MG	156	222	265(12)
9 - Barra do Corda/MA	120	128	152(20)
10 - Bauru/SP	110	120	148(9)
11 - Belém/PA	138	157	185(20)
12 - Belo Horizonte/MG	132	227	230(12)
13 - Blumenau/SC	120	125	152(15)
14 - Bonsucesso/MG	143	196	-
15 - Cabo Frio/RJ	113	146	218
16 - Campos/RJ	132	206	240
17 - Campos do Jordão/SP	122	144	164(9)
18 - Catalão/GO	132	174	198(22)
19 - Caxambu/MG	106	137(3)	-
20 - Caxias do Sul/RS	120	127	218
21 - Corumbá/MT	120	131	161(9)
22 - Cruz Alta/RS	204	246	347(14)
23 - Cuiabá/MT	144	190	230(12)
24 - Curitiba/PR	132	204	228
25 - Encruzilhada/RS	106	126	158(17)
26 - Fernando de Noronha/FN	110	120	140(6)
27 - Florianópolis/SC	114	120	144
28 - Formosa/GO	136	176	217(20)

Fonte: NBR 10844/1989

Para efeitos de cálculo a cobertura foi dividida em três áreas e assim acrescida a cada uma sua área de contribuição. Tendo:

Tabela 13: Quadro de áreas e vazões da cobertura de laje.

	AC (m²)	AT (m²)	Q (L/min)
A1	50	100	250
A2	50	100	250
A3	7,23	14,45	36,13
TOTAL			536,13

Fonte: Própria, 2022



Como em projeto foi decidido descer 4 condutores verticais ao invés de somente 1, para o dimensionamento foi considerado um quarto da vazão total, sendo ela de 134,03 L/min.

Os condutores horizontais foram projetados com declividade mínima de 1% com diâmetro mínimo de 75 milímetros conforme Figura da NBR 10844, sendo o material de PVC. Onde toda água captada cai para rede coletora de águas pluviais.

Tabela 14: Capacidade de Condutores Horizontais de Seção Circular.

Tabela 4 - Capacidade de condutores horizontais de seção circular (vazões em L/min.)

	Diâmetro interno (D) (mm)	n = 0,011				n = 0,012				n = 0,013			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4	125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5	150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6	200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7	250	2.350	3.310	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2-3 D.

Fonte: NBR 10844/1989

10.5 CONDUTORES VERTICAIS

Segundo a NBR 10844/89 os condutores verticais são tubulações verticais destinadas a recolher águas de calhas, coberturas, terraços e similares e conduzi-las até a parte inferior do edifício, então foram dimensionados condutores verticais com diâmetro nominal de 75 mm a partir da vazão calculada anteriormente de 536,13 L/min e com base na Figura conforme a USP-SP.

Tabela 15: Diâmetro dos Condutores Verticais a Partir de sua Vazão.



Taxa de ocupação (To)	25%	30%
D_{int} (mm)	Vazão (L/min)	
75	188,57	255,54
100	---	550,33
150	---	1.622,33
200	---	3.494,37
250	---	6.335,72

Fonte PCC-USP, 2006

10.6 CANALETAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

As canaletas horizontais da área externa foram dimensionadas considerando o coeficiente de Runoff no valor de 0,45, pois ao entorno da edificação se faz o uso de pavers que possuem uma porcentagem de permeabilização. Todo o estacionamento foi dividido em 3 áreas e 4 vazões. Sendo elas descritas no Quadro abaixo.

Tabela 16: Áreas e Vazões de Projeto do Estacionamento.

ÁREAS (m²)	Q (L/min)
239,17	269,07
197,13	221,77
58,18	65,45
TOTAL	556,29

Fonte: Própria, 2022

Utilizou-se o Método Racional para o cálculo da vazão de projeto:

$$Q = I.A. C/60$$

Onde:

Q = Vazão de projeto (L/min);

I = intensidade pluviométrica (mm/h);

A = área de contribuição (m²);



C = coeficiente de Runoff;

Para o coeficiente de Runoff foi adotado a natureza da superfície como pavimentações de blocos inferiores sem as juntas tomadas (0,45); conforme Quadro abaixo a seguir.

Tabela 17: Natureza das Superfícies, Coeficiente de Runoff.

Natureza da Superfície	Valores de C
Telhados perfeitos, sem fuga	0,70 a 0,95
Superfícies asfaltadas e em bom estado	0,85 a 0,90
Pavimentações de paralelepípedos, ladrilhos ou blocos de madeira com juntas bem tomadas	0,75 a 0,85
Para as superfícies anteriores sem as juntas tomadas	0,50 a 0,70
Pavimentações de blocos inferiores sem as juntas tomadas	0,40 a 0,50
Estradas macadamizadas	0,25 a 0,60
Estradas e passeios de pedregulho	0,15 a 0,30
Superfícies não revestidas, pátios de estrada de ferro e terrenos descampados	0,10 a 0,30
Parques, jardins, gramados e campinas, dependendo da declividade do solo e natureza do subsolo	0,01 a 0,20

Para o dimensionamento das canaletas foi utilizado o mesmo método de dimensionamento das calhas da marquise, conforme o Quadro temos que a vazão total de projeto que irá escoar pelas canaletas será de 1.236,2 L/min.

Para canaletas com dimensões 50x50x60cm tem-se:

$$Rh = 0,3 / 1,6 = 0,1875m$$

Sendo:

A a área molhada em m;

P o perímetro em m;

$$Q = K.(S/n).Rh^{2/3}.(i^{1/2})$$

Sendo:

Q a vazão de projeto da calha em L/min;

$$K = 60.000$$



S a área da seção molhada em m²;

N o coeficiente de rugosidade= 0,011;

Rh o raio hidráulico em m;

I a declividade da calha em m/m = 0,5%

Tem-se:

$$Q=60000.(0,3/0,011).0,1875^{2/3}.(0,5/100)^{1/2}=37.905,22 \text{ L/min}$$

Sendo assim conclui-se que as canaletas com dimensões de 50x50x60cm é suficiente para o escoamento proveniente da área do estacionamento.

11- MÉTODOS CONSTRUTIVOS DA EDIFICAÇÃO

11.1 SHAFT

A atual edificação foi construída sem a locação de pontos Hidráulicos e afim de desviar de vigas e pilares a locação de alguns pontos de água fria água quente e esgoto e tubos de ventilação foi locada a frente da parede de vedação e ocultada através de shafts.

Os shafts, também chamados de mocheta ou dutos, são aberturas verticais para a passagem de tubulações, sobretudo para instalações hidrossanitárias e elétricas. A ideia é que ele sirva de fechamento para essas instalações e possibilite futuras inspeções. Esta é uma solução comumente implantada em banheiros, áreas de serviços, cozinhas e hall dos edifícios, para solucionar e acomodar prumadas Como na imagem abaixo:



Figura 08: Shaft

10.2 ESTRUTURA

Para desviar das vigas que possuem diferentes tamanhos o forro em placa mineral foi rebaixado em 20 centímetros do projeto original, sendo assim é de suma importância que o mesmo seja instalado a 2.80 metros de altura do piso acabado.

Para a passagem da tubulação de um pavimento para outro foi locado em pontos onde existem tijolos e não concreto pois se trata de uma laje do tipo vigota como na imagem abaixo:



Figura 09: Furos na laje

11 ANEXOS:

- **ORÇAMENTO;**
- **CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO;**
- **LISTA DE MATERIAIS;**
- **PROJETO HIDROSSANITARIO COM TODAS AS SUAS PRANCHAS;**
- **PROJETO ARQUITETONICO;**
- **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA;**

NOTAS DO AUTOR

- a. Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas nestememorial e nas pranchas dos projetos;
- b. Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após aleitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
- c. Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.



Cuiabá/MT 31 de Agosto de 2022.

Assinatura manuscrita de Emmily Camargo em tinta preta. Abaixo da assinatura, há uma legenda impressa: "Emmily Vilas Boas Silva Camargo", "Engenheira Civil", e "CREA/MT 51121".

Emmily Camargo Engenheira Civil
CREA-MT 51121



PROPRIETÁRIO:

Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso

OBRA:

Sede do grupo especial de investigações sensíveis – GISE/MT

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ELÉTRICO

EQUIPE TÉCNICA:

- ✓ Bruna Negrison Pasqualotto - Eng. Eletricista e Segurança do Trabalho
CREA/MT: 037268



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	3
2 DISPOSIÇÕES GERAIS	4
3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	5
3.1 Instalações Internas de Baixa Tensão	5
• Linhas Elétricas (CONDUTOS)	12
• Caixas de Passagem	16
4. ANEXOS:	58



1 APRESENTAÇÃO

<i>Proprietário:</i>	Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso
<i>Projeto:</i>	Sede do grupo de investigações sensíveis – GISE/MT
<i>Disciplina:</i>	PROJETO ELÉTRICO

O presente memorial descritivo é parte integrante do projeto elétrico acima especificado, tendo como objetivo auxiliar o uso do conjunto de materiais técnicos disponíveis, evidenciar as normas brasileiras utilizadas, fornecer especificações técnicas dos materiais, bem como detalhar os procedimentos de execução dos serviços.

Consideraram-se as normas brasileiras vigentes no que tange a escolha do tipo de fornecimento de energia elétrica e seus níveis de tensão, mas, devido à existência de legislações específicas e complementares das diversas concessionárias de energia elétrica, deve-se verificar a necessidade de adequações complementares.

Constituem a documentação técnica da obra e devem ser consultados em conjunto a qualquer tempo as pranchas do projeto elétrico, este presente documento, documentos relacionados ao orçamento da obra (planilhas e cronograma físico-financeiro).



2 DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços serão executados em total e restrita observância das indicações constantes dos projetos fornecidos pela CONTRATANTE e referidos em memorial. Para solucionar divergências entre documentos contratuais, fica estabelecido que:

- a) em caso de divergência entre o Memorial Descritivo e os desenhos do Projeto Arquitetônico, prevalecerá sempre o segundo;
- b) em caso de divergência entre as cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- c) em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- d) em caso de divergência entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- e) todos os detalhes de serviços constantes dos desenhos e não mencionados nas especificações assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas especificações que não constarem dos desenhos, serão interpretados como fazendo parte do projeto. Em casos de divergências entre detalhes e estas especificações, prevalecerão sempre os primeiros.
- f) em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, das normas ou das especificações, orçamentos ou procedimentos contidos no Memorial Descritivo, será consultada a CONTRATANTE.

Se necessário, a CONTRATADA da obra providenciará a modificação em um ou mais projetos - submetendo a solução encontrada ao exame e autenticação da CONTRATADA, última palavra a respeito do assunto, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE. Cabe à CONTRATADA elaborar, de acordo com as necessidades da obra, desenhos complementares, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela CONTRATANTE, e vice-versa.

As imagens inseridas no presente documento, quando houver, são apenas ilustrativas e para melhor compreensão de alguns sistemas, não vinculando o item a qualquer fornecedor específico. A contratada deverá obrigatoriamente manter na obra cópias de todos os projetos, bem como dos memoriais descritivos, não podendo alegar desconhecimento de definições técnicas ou procedimento executivos.



3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

3.1 Instalações Internas de Baixa Tensão

As recomendações aqui apresentadas visam orientar a execução da instalação elétrica, nos módulos especificados, no sentido de estabelecer uma instalação funcional e segura. Não implicam, todavia, em qualquer responsabilidade dos projetistas com relação à qualidade da instalação executada por terceiros em discordância com as normas aplicáveis.

A NBR 5410 contém prescrições relativas ao projeto, à execução, à verificação final e à manutenção das instalações elétricas a que se aplica. Observe-se que a garantia de segurança de pessoas e animais domésticos, bem como a conservação dos bens, pressupõem o uso das instalações nas condições previstas por ocasião do projeto.

As prescrições fundamentais constituem a base desta norma e todas as demais têm por objetivo dar à instalação condições de atendê-las plenamente. Destaca-se o cumprimento das exigências da NR-10, relativa às condições mínimas de segurança em instalações elétricas e serviços em eletricidade, sendo que em todas as fases do projeto foi critério de escolha o atendimento de soluções que viessem a mitigar os riscos de acidentes, graves ou não.

O princípio básico deste projeto baseia-se nas normativas abaixo citadas, escolhendo-se materiais e equipamentos conforme as influências externas, proteção contra choques elétricos, proteção contra efeitos térmicos, proteção contra sobretensões, visando também o seccionamento e comando, independência da instalação elétrica, acessibilidade aos componentes, condições de alimentação e condições de instalação.

A determinação da potência do sistema, seja em termos de potência ativa, seja sob a forma de potência aparente, foi a etapa básica na concepção desta instalação elétrica.

O dimensionamento dos circuitos implica na determinação da seção nominal dos condutores e na escolha do dispositivo que os protegerá contra sobrecorrentes e curto circuitos. Foram utilizados os seguintes critérios:

- Capacidade de condução de corrente;
- Queda de tensão;
- Coordenação com a proteção contra correntes de sobrecarga;
- Coordenação com a proteção contra correntes de curto-circuito;
- Proteção contra contatos indiretos nos esquemas TN-S;
- Proteção contra contatos diretos.



Buscando uma padronização e agilidade na quantificação da obra, a seção dos condutores e diâmetro dos condutos que são aplicados em toda a distribuição dos circuitos terminais foram escolhidos e dimensionados para atender o fornecimento de energia em 127V. Já os ramais de entrada e alimentação, medição de energia e dispositivos de proteção, sinalização e comando foram determinados e dimensionados de forma exclusiva para cada tipo de fornecimento e nível de tensão.

Nota: Este projeto trata-se de retomada de uma obra paralisada, os eletrodutos em parede encontram-se em sua maioria já instalados e deverão ser utilizados sempre que possível.

a) Normas aplicáveis

Norma	Título
NBR 5410	Instalações Elétricas em B.T.
NBR 8995-1	Iluminação de ambientes de trabalho
NBR 5461	Iluminação
NBR-IEC 60439-1	Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão
NBR-6146	Invólucros de equipamentos elétricos
NBR-IEC 60529	Graus de Proteção
NBR-IEC 60947.2	Disjuntores Baixa Tensão
NBR 16274	Sistemas Fotovoltaicos conectados à rede
NBR 16690	Instalações Elétricas de arranjos fotovoltaicos
NR10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade
<i>Ainda que não citadas, devem-se considerar quaisquer normas vigentes quanto ao tema, bem como outras necessárias à plena aplicação das demais.</i>	

Tabela 01: Normas Aplicáveis

b) Informações preliminares

O projeto apresenta e ilustra todas as linhas elétricas que deverão ser instaladas na sua grande maioria de forma embutida ou sobre o forro da edificação, esperas de piso através de caixas de passagem para interligação com a entrada de energia.

Também representa o posicionamento de caixas de parede e teto para passagem, derivação e/ou montagem de pontos e equipamentos, identificação dos diversos circuitos e comandos, bem como o Diagrama Unifilar e quadro de cargas dos quadros de distribuição.

c) Especificações técnicas dos materiais

Material	Especificação
----------	---------------



<p>Eletroduto flexível corrugado</p> <p>Referência: Tigre, Amanco ou equivalente técnico.</p>	<p>Serão flexíveis corrugados, cor amarela, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), anti-chama, em conformidade com norma NBR 15465, resistência diametral até 320N/5cm, nas instalações internas de parede.</p> <p>Serão flexíveis corrugados, cor laranja, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), anti-chama, em conformidade com norma NBR 15465, resistência diametral até 750N/5cm, nas instalações de piso e interligações internas/externas.</p>
<p>Conexões e eletrodutos de PVC Rígido.</p> <p>Referência: Linha PVC da WETZEL ou equivalente técnico.</p>	<p>Não propaga chamas (auto extingüível);</p> <p>Bom isolante térmico, elétrico e acústico;</p> <p>Resistente à maioria dos reagentes químicos;</p> <p>Sólido e resistente a choques térmicos;</p> <p>Reciclável e Leve (1,4 g/cm³), o que facilita o seu manuseio e aplicação;</p> <p>Entradas rosqueadas ou lisas para simples encaixe do eletroduto. Se for necessária uma melhor fixação ou vedação da peça, pode ser usado adesivo para PVC ou vedante silicone;</p> <p>Indicados para instalações elétricas internas e aparentes;</p> <p>Especificações do padrão da qualidade conforme a norma ABNT NBR 15465;</p> <p>Os produtos da Linha PVC são livres de metais pesados (processo ecologicamente correto);</p> <p>Cor aplicada no projeto: PRETA</p>
<p>Eletrodutos metálicos rígidos e conexões.</p> <p>Referência: ELECON, CARBINOX, ELETROPOLL ou equivalente técnico.</p>	<p>Serão rígidos de aço carbono com rebarba interna removida NBR 5597(NPT) ou 5598(BSP), roscáveis, galvanizados a Fogo. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas, conforme projeto e deverão ser fornecidos em barra não inferiores a 3m.</p>
<p>Peças e Acessórios em alumínio para eletrodutos.</p> <p>Referência: Linha Alumínio da WETZEL ou equivalente técnico.</p>	<p>Fundidos em Liga de Alumínio Silício com ótima resistência mecânica, acabamento liso e rosca Rosca BSP (GÁS). Parafusos em aço zincados e bicromatizados.</p> <p>Recomendados para conexão de eletrodutos rígidos e condutes, nas instalações aparentes onde há presença de gases não inflamáveis, vapores e pó; em alvenaria, concretagem e subterrâneas.</p> <p>Nomenclaturas: (Buchas, Arruelas, conectores curvos e retos para BOX, luvas e conectores, buchas de redução, prensa cabos e união.</p>
<p>Duto espiral flexível singelo PEAD.</p>	<p>Eletroduto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade (PEAD). Desenvolvido para resistir aos esforços</p>



Referência: Kanaflex ou equivalente técnico.	<p>mecânicos e ao ataque de substâncias químicas encontradas no subsolo.</p> <p>Duto corrugado flexível (PEAD)</p> <table><tr><th colspan="2">Diâmetro nominal</th><th>Diâmetro externo</th><th>Diâmetro interno</th><th>Comprim.</th></tr><tr><th>mm</th><th>pol</th><th>(mm)</th><th>(mm)</th><th>(m)</th></tr><tr><td>30</td><td>1 1/4"</td><td>41,3</td><td>31,5</td><td>50 ~ 500</td></tr><tr><td>40</td><td>1 1/2"</td><td>56,0</td><td>43,0</td><td>50 - 100</td></tr><tr><td>50</td><td>2"</td><td>63,4</td><td>50,8</td><td>50 - 100</td></tr><tr><td>75</td><td>3"</td><td>89,0</td><td>75,0</td><td>50 - 100</td></tr><tr><td>100</td><td>4"</td><td>124,5</td><td>102,0</td><td>50 - 100</td></tr><tr><td>125</td><td>5"</td><td>155,5</td><td>128,8</td><td>25 - 50</td></tr><tr><td>150</td><td>6"</td><td>190,8</td><td>155,6</td><td>25 - 50</td></tr></table> <p>Produto fornecido com fio guia de aço galvanizado.</p>	Diâmetro nominal		Diâmetro externo	Diâmetro interno	Comprim.	mm	pol	(mm)	(mm)	(m)	30	1 1/4"	41,3	31,5	50 ~ 500	40	1 1/2"	56,0	43,0	50 - 100	50	2"	63,4	50,8	50 - 100	75	3"	89,0	75,0	50 - 100	100	4"	124,5	102,0	50 - 100	125	5"	155,5	128,8	25 - 50	150	6"	190,8	155,6	25 - 50
Diâmetro nominal		Diâmetro externo	Diâmetro interno	Comprim.																																										
mm	pol	(mm)	(mm)	(m)																																										
30	1 1/4"	41,3	31,5	50 ~ 500																																										
40	1 1/2"	56,0	43,0	50 - 100																																										
50	2"	63,4	50,8	50 - 100																																										
75	3"	89,0	75,0	50 - 100																																										
100	4"	124,5	102,0	50 - 100																																										
125	5"	155,5	128,8	25 - 50																																										
150	6"	190,8	155,6	25 - 50																																										
Perfilados e acessórios	Perfilados e acessórios do tipo perfurado 38x38mm com furos oblongos 25x7mm e sem virola. Confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010 #16, livres de rebarbas nos furos e arestas, tratadas por processo de galvanização a fogo por imersão de acordo com a Norma NBR 6323 e seus ensaios previstos na norma 7399.																																													
Eletrocalhas e acessórios	Eletrocalhas chapa de aço SAE 1008/1010 #16, livres de rebarbas nos furos e arestas, perfurada com furos oblongos 25x7mm e sem virola. Eletrocalha e acessórios tratadas por processo de galvanização a fogo por imersão de acordo com a Norma NBR 6323 e seus ensaios previstos na norma 7399.																																													
Quadros de Comando.	Quadro metálico RAL 7035, para montagem dos dispositivos de proteção, comando e sinalização com grau de proteção IP 54 / IK 10. Quadro com tireta na porta para cabeamento e ponto de aterramento na porta e na placa de montagem. Disponíveis em sobrepor e embutir, com ou sem flanges, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada a base de fosfato de ferro e pintura a pó. Caixa e porta na cor branca e placa de montagem na cor laranja RAL 2004.																																													
Condutores Unipolares Flexíveis 750V.	Condutor flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento Classe 4 ou Classe 5. Isolação de PVC/A 70°C – composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila, com características especiais para não propagação e autoextinção do fogo.																																													
Referência: Linha BWF da Corfio ou equivalente técnico.	Cores: Seções 0,5 mm² a 16 mm²: amarelo, azul, branco, cinza, preto, verde, vermelho, lilás, laranja, marrom e verde-amarelo																																													



	<p>e Seções 25 mm² a 240 mm²: preto, azul, verde, branco e vermelho.</p> <p>Norma Aplicável NBR NM 247-3;</p> <p>Designação da Norma: Classe 4: 247 NM 02-C4 BWF-B; Classe 5: 247 NM 02-C5 BWF-B;</p> <p>Temperatura máxima do condutor: 70°C em regime permanente, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em regime de curto-circuito.</p>
<p>Cabo Flexível PVC 70°C 0,6/1kV.</p> <p>Referência: Corfio ou equivalente técnico.</p>	<p>Condutor flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou classe 5.</p> <p>Isolação de PVC/A 70°C - composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila, com características especiais para não propagação e autoextinção do fogo.</p> <p>OBS. Para a cobertura dos cabos flexíveis de potência 0,6/1 kV unipolares, o composto termoplástico utilizado apresenta características de não propagação e autoextinção do fogo.</p>
<p>Cabo Flexível HEPR 90°C 0,6/1kV.</p> <p>Referência: Corfio ou equivalente técnico.</p>	<p>Condutor recomendado para instalações em prédios residenciais, comerciais, industriais e subestações. Indicado para aplicações que exigem maior flexibilidade do condutor e proteção mecânica do material isolante, incluindo boa resistência a ambientes úmidos. Cabo livre de metais pesados. Construção com condutor formado por fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou classe 5. Isolação de HEPR 90°C - composto termofixo extrudado à base de etilenopropileno. Cobertura de PVC/ST2 90°C - composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila.</p> <p>Norma aplicável: NBR 7286.</p>
<p>Cabo de cobre nu.</p> <p>Referência: Corfio ou equivalente técnico.</p>	<p>Cabo de Cobre Nu.</p> <p>Condutor rígido recomendado para sistemas de aterramento.</p> <p>Condutor livre de metais pesados.</p> <p>Construção com condutor formado por fios de cobre nu, têmpera mole e encordoamento classe 2.</p> <p>Norma aplicável: NBR 5349.</p>
<p>Terminais e conectores de aperto e pressão.</p> <p>Referência: Intelli ou equivalente técnico.</p>	<p>Terminação de condutores de cobre a barramentos. Alta condutibilidade elétrica e conexão por aperto ou pressão destinados a barramentos, painéis elétricos, motores, quadro de distribuição elétrico, etc.</p> <p>Material: <u>Corpo</u>: Fabricado em liga de cobre fundido <u>Porca</u>: Aço zincado eletrolítico.</p>



	<p>Norma: NBR-5370 / UL-486A 486B</p> <p>Ferramenta de Aplicação: Chave Estrela ou Boca</p>
<p>Minidisjuntores Unipolares, Bipolares e Tripolares.</p> <p>Referência: Linha MDW e MDWH da WEG ou equivalente técnico.</p>	<p>Proteção contra sobrecarga e curto-circuito em condutores elétricos de baixa tensão, de corrente contínua ou alternada de 2 a 125 A, atendendo as curvas características de disparo B e C. Acessórios opcionais: bloco de contatos auxiliares, barramento de distribuição monopolar, bipolar e tripolar, e trava cadeado, conforme exigência da norma NR 10</p> <p>Possui também mecanismo de disparo livre, onde o disparo independe da posição da manopla, e Indicação do estado do disjuntor.</p> <p>O minidisjuntor de curva C tem como característica o disparo instantâneo para correntes entre 5 a 10 vezes a corrente nominal. Sendo assim, são aplicados para a proteção de circuitos com instalação de cargas indutivas.</p> <p>O minidisjuntor de curva B tem como característica principal o disparo instantâneo para correntes entre 3 a 5 vezes a corrente nominal. Sendo assim, são aplicados principalmente na proteção de circuitos com características resistivas ou com grandes distâncias de cabos envolvidas.</p> <p>NBR NM 60898</p> <p>127/220 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA</p> <p>230/400 V CA (2 a 4 A) 1,5 kA, (6 a 125 A) 3 kA</p> <p>NBR IEC 60947-2</p> <p>127/220 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA</p> <p>230/400 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 5 kA</p> <p>440 V CA (2 a 4 A) 3 kA, (6 a 125 A) 4,5 kA</p>
<p>Disjuntores em Caixa Moldada.</p> <p>Referência: Linha DWP da WEG ou equivalente técnico.</p>	<p>Disjuntores tripolares com proteção contra curto-circuito e sobrecarga, através de relés termomagnéticos e eletrônicos, de acordo com a norma NBR IEC 60947-2. Possui capacidade de interrupção de curto circuito até 12kA (380/415V) e tensão de operação nominal 690Vca.</p> <p>Utilizar com os ajustes térmicos e magnéticos fixos.</p>
<p>Dispositivos de Proteção Contra Surtos</p> <p>Referência: Linha SPW da WEG ou equivalente técnico.</p>	<p>É um dispositivo de proteção contra surtos elétricos de tensão na rede Disponível na versão monopolar, plug-in, para classes de proteção I e II desenvolvido em versões com ou sem contato de sinalização remota e com sinalização visual para indicar o momento de substituição do módulo de proteção, e divide-se em 4 modelos de acordo com a corrente máxima de descarga presumida (onda 8/20 μs): 12, 20, 45 e 60 kA. Módulos de</p>



	<p>proteção extraíveis são fornecidos como acessórios de reposição para todos os modelos.</p> <p>Classe de Proteção</p> <p>Os DPS de Classe I são indicados para locais sujeitos a descargas diretas e de alta intensidade, característica típica de instalações e edifícios alimentados diretamente por rede de distribuição aérea, exposta a descarga atmosférica.</p> <p>Recomenda-se a instalação do DPS classe I no ponto de entrada da rede elétrica na edificação.</p> <p>Já para os locais onde a rede elétrica está sujeita a descargas atmosféricas indiretas, caso típico de instalações internas de residências e/ou edificações alimentadas por rede elétrica embutida/subterrânea, são indicados os DPS de Classe II.</p>
<p>Caixas de Luz embutir para alvenaria.</p> <p>Referência: Linha Tigreflexda Tigre ou equivalentetécnico.</p>	<p>Caixas fabricadas em PVC Antichama na cor amarela. Para paredes tamanhos 4"x2" e 4"x4" e para teto formato octogonal tamanho 4"x4" com fundo móvel. Recortes com entradas de 25 mm (3/4") e de 32 mm (1"). Reforço estrutural nas bordas, possibilitando resistência a deformações. Orelhas resistentes que não espanam, não quebram e não enferrujam. Compatível com a instalação de qualquer fabricante de interruptores e tomadas.</p>
<p>Conjuntos de embutir com módulos de Tomadas e Interruptores, suporte e placas.</p> <p>Referência: Linha PialPlus da Legrand ou equivalente técnico.</p>	<p>Módulos brancos em termoplástico isolante termoplástico isolante, de alto impacto, protegido contra amarelamento precoce ocasionado pela ação de raios ultravioleta e bornes a parafuso.</p> <p>Suportes em material de grande resistência mecânica. Fornecido com parafusos de fixação autoatarraxantes. Regulagem que possibilita corrigir o alinhamento do conjunto na parede.</p> <p>Placas brancas para caixas 4"x2" e 4"x4"em termoplástico isolante, de alto impacto, protegido contra amarelamento precoce ocasionado pela ação de raios ultravioleta.</p>
<p>Tomadas de Uso Externo</p> <p>Referência: Pial Aquatic da Legrand ou equivalente técnico.</p>	<p>Modelo apropriado para áreas externas e ambientes úmidos, possuindo proteção contra projeção de água à qualquer direção, e corpos sólidos superiores a diâmetro 1mm (IP44). Apresenta proteção contra os raios UV, que não desbotam com a ação do tempo. Sua instalação pode ser feita direta na caixa</p>



	de embutir convencional ou sobreposta em caixas do tipo estanque da mesma linha do produto.
<i>Ainda que não citados, devem-se considerar todos os insumos necessários ao pleno funcionamento do sistema.</i>	

Tabela 02: Especificações de materiais

d) Procedimentos de execução

- **Linhas Elétricas (CONDUTOS)**

As linhas elétricas (condutos) deverão ser, em sua grande maioria, de embutir nas paredes e piso e aparente sobre o forro da edificação.

Para instalações subterrâneas envelopadas em concreto, admite-se a utilização de eletrodutos rígidos isolantes (PVC) ou PEAD / Kanaflex.

Os condutos metálicos rígidos deverão ser metálicos de aço carbono com rebarba interna removida NBR 5597(NPT) ou 5598(BSP), roscáveis, galvanizados a Fogo.

Os condutos embutidos deveriam ter sido instalados antes da concretagem, assentando-se trechos horizontais sobre as armaduras das lajes, porém isso não foi respeitado na execução da obra existente. Portanto em alguns pontos será necessário perfurar a laje de modo que cause o menor impacto possível na mesma para passagem dos eletrodutos.

A instalação dos condutos rígidos em laje deverá ser feita por meio de abraçadeiras fixadas e aparafusadas a cada metro, luvas e caixas do tipo condutele. As ligações dos mesmos com as caixas através de arruelas apropriadas. A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos, apresentando, outrossim, uma ligeira e contínua declividade para as caixas.

Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas susceptíveis de danificarem a isolamento dos condutores.

Os eletrodutos rígidos serão emendados, quer por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem ligadas, as quais serão introduzidas na luva até se tocarem para assegurarem continuidade da superfície interna da canalização, quer por qualquer outro processo que também garanta: perfeita continuidade elétrica; resistência mecânica equivalente à da tubulação; vedação equivalente à da luva; continuidade e regularidade da superfície interna.

Eletrocalhas quando próximas as paredes deverão ser instaladas através de mão francesa simples e quando afastadas da parede serão instaladas próximo ao teto e sobre o forro



ou na estrutura metálica e a fixação e sustentação será feita através de conjunto suporte horizontal, cantoneira e vergalhão. Ambos os casos a instalação ocorrerá com vão

máximo de 1,5m entre e/ou quando ocorrer qualquer mudança de direção.

Os condutos elétricos subterrâneos, aplicado nas calçadas e locais de fluxo de pessoas, deverão ser diretamente enterrados no solo à uma profundidade mínima de 30 cm (trinta centímetros), devidamente sinalizados com fita de sinalização indicativa de "condutor de energia elétrica" instalada à 15 (quinze) centímetros acima do duto, em toda a sua extensão.

Já os condutos elétricos subterrâneos, aplicado nas vias de acesso e locais de fluxo de veículos, deverão ser protegidos por envelope de concreto e enterrados a uma profundidade mínima de 70 (sessenta) centímetros, devidamente sinalizado com fita de sinalização indicativa de "condutor de energia elétrica", à 30 (trinta) centímetros acima do duto, em toda a sua extensão.

Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas, entre extremidades, ou entre extremidade e caixa, podem ser previstas no máximo três curvas de 90º ou seu equivalente até no máximo 270º. Não devem ser previstas curvas com deflexão superior a 90º. As curvas feitas diretamente nos eletrodutos não devem reduzir efetivamente seu diâmetro interno.

Luva: utilizada para realizar emenda entre eletrodutos rígidos.

Cotovelo 90º

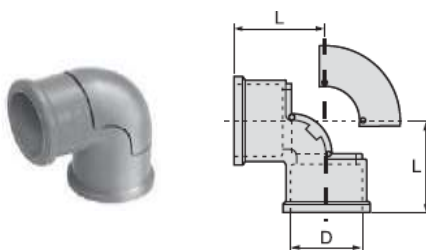
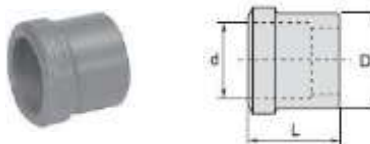


Figura 01: Cotovelo



Bucha de redução: utilizada para alterar a bitola do eletroduto.

Figura 02: Bucha



Curva de 45º

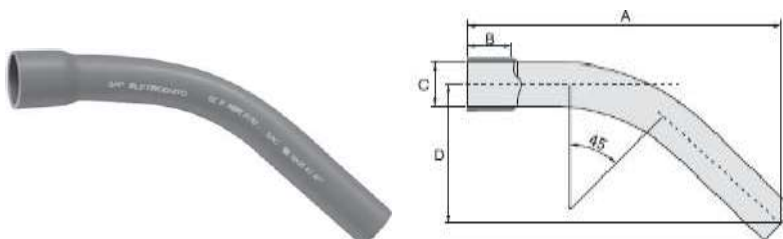


Figura 03: Curva 45º

Curva de 90º: podem ser longas ou curtas.



Figura 04: Curva 90º

Fixação para eletroduto de PVC (abraçadeira): utilizada para fixar o eletroduto a paredes e tetos.

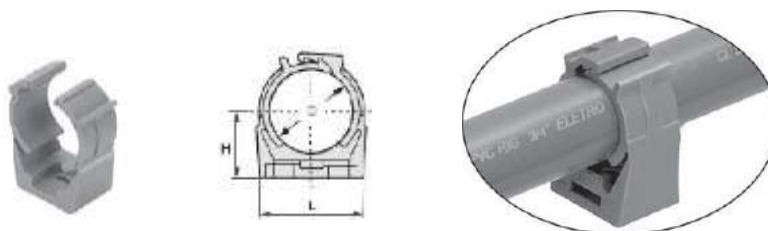




Figura 05: Fixação eletrodutos

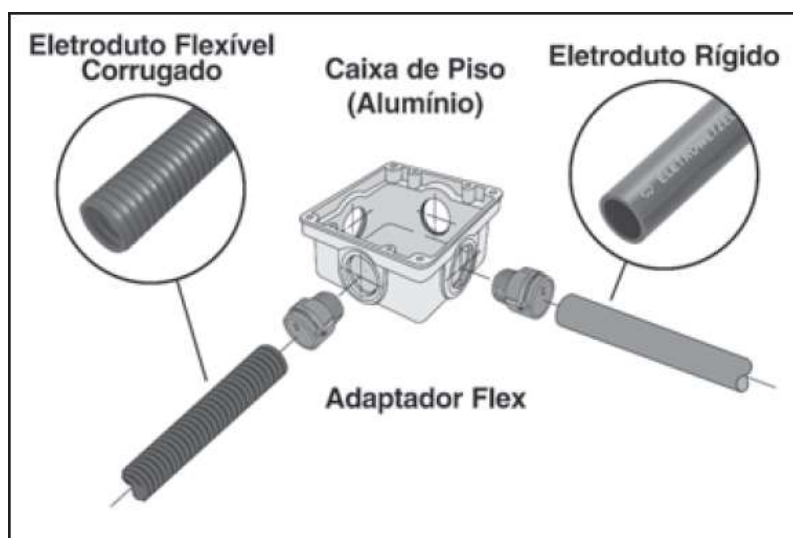


Figura 06: Caixa de piso

Caixa octogonal para teto:

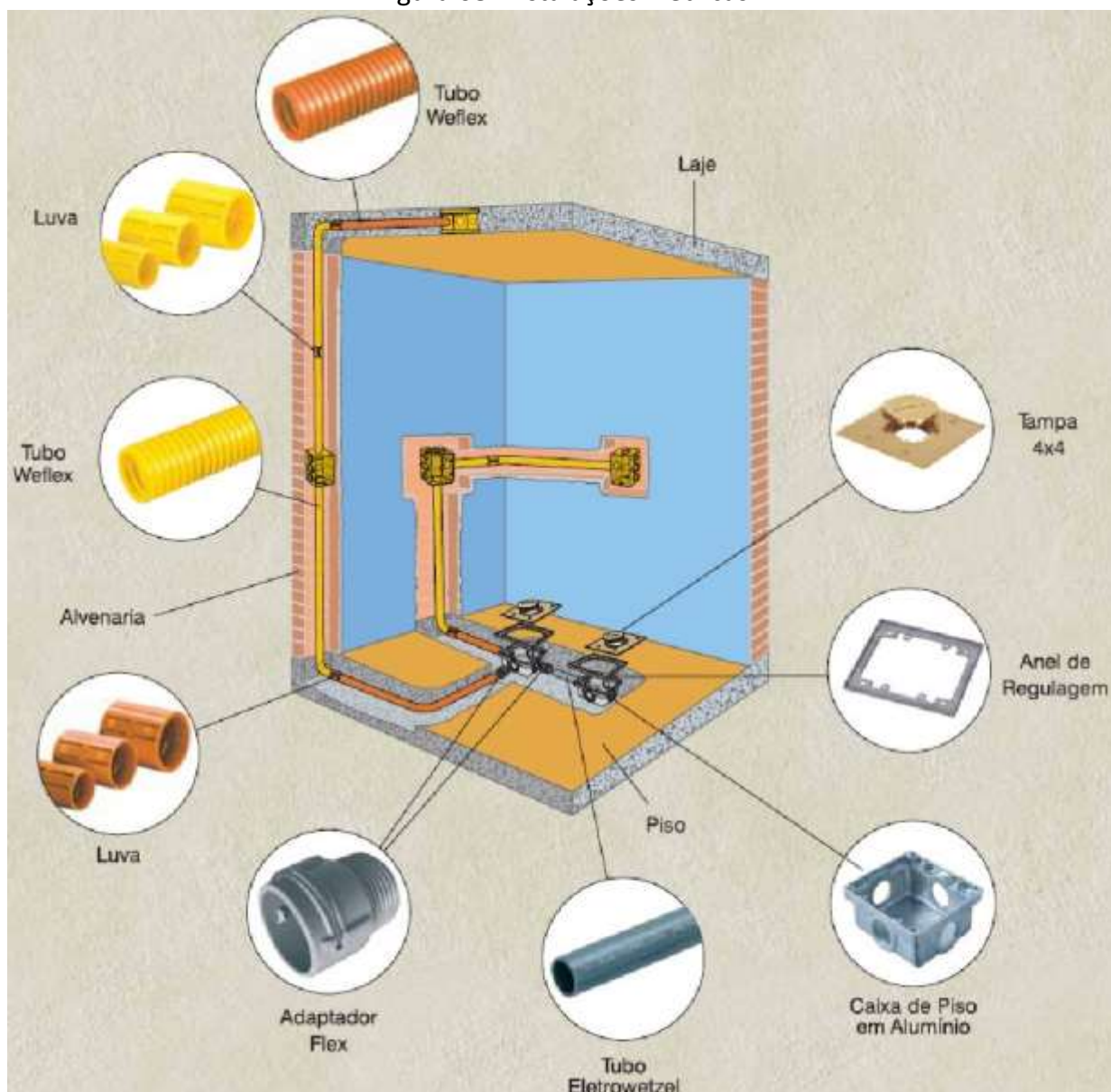


Figura 07: Caixa octogonal



Instalação elétrica para iluminação e tomadas de piso:

Figura 08: Instalações Elétricas



- **Caixas de Passagem**

Devem ser empregadas caixas de passagem:

- Em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores da tubulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas em eletrodutos, os quais, nestes casos devem ser rematados com buchas;
- Em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores;
- Para dividir a tubulação em trechos não maiores do que 20m;



- As caixas devem ser colocadas em lugares facilmente acessíveis e ser providas de tampas.

As caixas subterrâneas serão de concreto ou de alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem e em conformidade com as indicações e normativas da concessionária de energia elétrica. Serão usadas com afastamento mínimo de 50cm dos postes e meio fios e aplicadas em todos os pontos de mudança de direção dos condutos, bem como para dividi-los em trechos não maiores do que 20m (para trechos maiores que 20m e com curvas deve-se empregar condutos de tamanhos nominais superiores àqueles suficientes para o trecho).

As dimensões internas das caixas serão determinadas em função do raio mínimo de curvas do cabo usado, do número de condutos que passam pela caixa, bem como de modo a permitir o trabalho de enfição. Deverão ainda, ser cobertas por tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada de água e corpos estranhos.

As tampas deverão possuir inscrição “ENERGIA” ou “ELÉTRICA” e as referidas caixas deverão ser exclusivas para os condutores de energia, não devendo ser empregadas para os condutores de telefonia ou de comunicação de dados ou qualquer outro tipo de sistema.

Quando indicada a aplicação de tampa de ferro nodular, excluindo o uso de ferro fundido cinzento. A resistência mínima é de 125kN (classe B125), para locais onde ocorrer fluxo somente de pedestres e estacionamento de carros de passeio. Para aplicação em vias de circulação de veículos, ruas, acostamento e estacionamento para todos os tipos de veículos, a resistência mecânica da tampa deverá ser de 400kN (classe D400). O conjunto da tampa + aro passa a denominar-se tampão de ferro fundido, para atender a especificação da norma NBR 10160 da ABNT.

Caixas equipadas deverão ser fornecidas com previsão de furação para passagem dos cabos e construídas com poços de esgotamento (drenos) para esgotamento das águas pluviais. Em locais onde haja aparecimento do lençol freático, construir a caixa sem o dreno e camada de brita nos fundos da caixa.

Os pisos das caixas devem ter inclinação mínima de 3% no sentido do poço de esgotamento (dreno).

As caixas embutidas nas lajes serão firmemente fixadas nos moldes e deverão estar centradas ou alinhadas nos respectivos cômodos.

Só poderão ser abertos os olhais destinados a receber ligações de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o paramento da alvenaria – de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento – e serão niveladas e apuradas.



As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes (tomadas do bordo inferior da caixa):

- Interruptores e tomadas médias: 1,30 m
- Tomadas baixas: 0,30 m
- Tomadas altas: 2,20 m

Pontos médios em ambientes para PNE, conforme NBR 9050, deverão ser posicionados a 1,00 do piso acabado.

As caixas de interruptores, quando próximas de alizares, serão localizadas a, sempre que possível, no mínimo, 10 cm desses alizares.

Diferentes caixas de um mesmo cômodo deverão estar perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

- **Quadro de Comando / Distribuição**

Os quadros de distribuição deverão ser projetados, fabricados e testados de acordo com as normativas vigentes para suportar a tensão e corrente nominal e capacidade de curto circuito e devem dispor de espaço interno suficiente para facilitar a acomodação da fiação interna e suas conexões, e também, para possibilitar futuras ampliações e fácil acesso e remoção dos equipamentos montados.

Todos os dispositivos deverão ter plaquetas de identificação gravadas em lâminas de material sintético, na cor preta, com inscrições brancas e fixadas à chapa por parafusos ou arrebites.

Todos os quadros de distribuição deverão ser fabricados em chapa de aço protegida por tratamento anti-ferruginoso, grau de proteção IP 54-IK 10 e acabamento na cor branca.

- **Dispositivos de manobra, proteção e segurança**

Entende-se por dispositivos de manobra e proteção os interruptores, os fusíveis, as chaves manuais, os disjuntores termomagnéticos, os contadores, os temporizadores, os dispositivos de proteção contra surtos, os interruptores a corrente diferencial-residual (DR's) e semelhantes.

Os dispositivos devem ser instalados nos quadros de distribuição e fixados em trilho DIN 35mm. A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas nos diagramas do projeto.

Os dispositivos de seccionamento e proteção deverão ter indicação de posição de estado e a segurança na manobra dos disjuntores deverá ser proporcionada por dispositivo que impeça a inserção sob carga dos mesmos.



- **Condutores**

Os condutores serão instalados de forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência ou com a do isolamento ou a do revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para o seu tipo.

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação. As emendas e derivações dos condutores serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado e serão sempre efetuadas em caixas de passagens com dimensões apropriadas. Condutores emendados ou cuja isolamento tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material não devem ser enfiados em eletrodutos.

Os condutores somente devem ser enfiados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa.

Para facilitar a enfição dos condutores, podem ser utilizados:

- Guias de puxamento que, entretanto, só devem ser introduzidos no momento da enfição dos condutores e não durante a execução das tubulações;
- Talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolamento dos condutores.

Todos os condutores empregados na instalação deverão ser certificados com a marca nacional de conformidade, conferida pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), garantindo assim um padrão mínimo de qualidade para a instalação com relação a fios/cabos elétricos.

Dentro dos quadros de distribuição e nas caixas de passagem deverá ser deixada uma folga de cabo de no mínimo 30 cm e no máximo de 60 cm.

Os condutores deverão ser identificados através de anilhas (nº do circuito) ao longo do seu percurso, nas caixas de passagem/derivação, no terminal e no quadro dos circuitos.

Deverá também ser obedecida a coloração dos condutores conforme o quadro abaixo para um melhor entendimento do sistema.

COLORAÇÃO DOS CONDUTORES



IDENTIFICAÇÃO	COR
Fase A	Preto
Fase B	Branco ou Cinza
Fase C	Vermelho
Retorno	Amarelo
Neutro	Azul claro
Terra	Verde escuro ou verde-amarelo

- Memorial de cálculo de fiação**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 550.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 550.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 4.33 A Corrente corrigida= 10.56 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.75mm² Cap.Corrente da bitola = 11.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 19.02m

Bitola = 1.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.92 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 1.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 13A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 449.47V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 449.47V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 3.54 A Corrente corrigida= 8.63 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm² Cap.Corrente da bitola = 9.00A



Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 22.75m

Bitola = 1.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.90 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 1.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 13A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 315.79V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 315.79V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 2.49 A Corrente corrigida= 6.06 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm² Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 19.31m

Bitola = 0.75 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.54 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 1.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 13A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 912.50V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 912.50V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 4.15 A Corrente corrigida= 10.12 A



Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.75mm² Cap.Corrente da bitola = 11.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 42.48m

Bitola = 1.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.71 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 4 mm²

PROTEÇÃO = 2P20A

CIRCUITO: 6 (Circuito 6)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 2345.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 2345.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 10.66 A Corrente corrigida= 26.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 4mm² Cap.Corrente da bitola = 32.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 15.41m

Bitola = 1.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.66 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 4 mm²

PROTEÇÃO = 2P20A

CIRCUITO: 7 (Circuito 7)



Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V
Carga Total= 937.50V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 937.50V.A
Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41
Corrente de Projeto= 7.38 A Corrente corrigida= 18.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)
Bitola = 2.5mm² Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 16.38m
Bitola = 2.5 mm²
Queda de Tensão no circuito = 1.36 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força
Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 20A

CIRCUITO: 8 (Circuito 8)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V
Carga Total= 750.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 750.00V.A
Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41
Corrente de Projeto= 5.91 A Corrente corrigida= 14.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)
Bitola = 1.5mm² Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 18.34m
Bitola = 2.5 mm²
Queda de Tensão no circuito = 1.21 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força
Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²



PROTEÇÃO = 20A

CIRCUITO: 9 (Circuito 9)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1937.50V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1937.50V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 15.26 A Corrente corrigida= 37.21 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 6mm² Cap.Corrente da bitola = 41.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 45.93m

Bitola = 10 mm²

Queda de Tensão no circuito = 7.86 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 20A

CIRCUITO: 12 (Circuito 12)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 887.50V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 887.50V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 6.99 A Corrente corrigida= 17.04 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm² Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 41.93m

Bitola = 6 mm²

Queda de Tensão no circuito = 3.29 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força



Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 20A

CIRCUITO: 13 (Circuito 13)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 2325.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 2325.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 18.31 A Corrente corrigida= 44.65 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 10mm² Cap.Corrente da bitola = 57.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 27.68m

Bitola = 10 mm²

Queda de Tensão no circuito = 5.68 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 25A

CIRCUITO: 14 (Circuito 14)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 675.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 675.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 5.31 A Corrente corrigida= 12.96 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm² Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 42.74m

Bitola = 4 mm²



Queda de Tensão no circuito = 2.55 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 20A

CIRCUITO: 15 (Circuito 15)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 2125.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 2125.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 16.73 A Corrente corrigida= 40.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 6mm² Cap.Corrente da bitola = 41.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 15.98m

Bitola = 4 mm²

Queda de Tensão no circuito = 3.00 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 20A

CIRCUITO: 16 (Circuito 16)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 5375.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 5375.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 24.44 A Corrente corrigida= 59.60 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 16mm² Cap.Corrente da bitola = 76.00A



Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 22.62m

Bitola = 6 mm²

Queda de Tensão no circuito = 2.24 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 4 mm²

PROTEÇÃO = 2P32A

CIRCUITO: 17 (Circuito 17)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 937.50V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 937.50V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 7.38 A Corrente corrigida= 18.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm² Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 18.00m

Bitola = 2.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 1.49 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 20A

CIRCUITO: 18 (Circuito 18)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 750.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 750.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 5.91 A Corrente corrigida= 14.40 A



Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm² Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 14.08m

Bitola = 1.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.93 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 20A

CIRCUITO: 19 (Circuito 19)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 750.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 750.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 16 Fator de correção= 0.41

Corrente de Projeto= 5.91 A Corrente corrigida= 14.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm² Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 17.16m

Bitola = 1.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 1.14 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 20A



CIRCUITO: 01 (Tomadas)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1750.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1750.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 13.78 A Corrente corrigida= 13.78 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm² Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.87m

Bitola = 2.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.86 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 4 mm²

PROTEÇÃO = 20ª

- **Iluminação**

Quanto à iluminação, a carga foi determinada a partir de cálculo luminotécnico abaixo, tomando como base as iluminâncias por escritas na NBR 8995-1 e também adotando as recomendações do cliente com relação a aplicação de luminárias LED e futura certificação PROCEL.



Figura 09: Luminária quadrada de embutir em gesso



Figura 10: Arandela de sobrepor uso externo



Figura 11: Arandela de sobrepor uso interno

CALCULO LUMINOTÉCNICO:

=====

AMBIENTE: Refeitório/Cozinha

Geometria: largura = 5.12m

comprimento = 9.20m

altura útil = 6.00m



Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 3350 lumens

Utilização:

13. Indústria de couro

Trabalho em cubas, barris, tanques

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.55

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =

FatUtiliz . FatPer

9.20 . 5.12 . 200

Fluxo total =

0.40 . 1.00

Fluxo total = 23538.2 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit



23538.2

Número de lâmpadas = -----

3350

Número de lâmpadas = 7.03

Número de lâmpadas = 7

=====

AMBIENTE: Hall de Entrada

Geometria: largura = 2.30m

comprimento = 2.40m

altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 3350 lumens

Utilização:

13. Indústria de couro

Trabalho em cubas, barris, tanques

Iluminação necessária: 200 lux



Fator de Área: 0.20

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =

FatUtiliz . FatPer

2.40 . 2.30 . 200

Fluxo total =

0.40 . 1.00

Fluxo total = 2760 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

2760

Número de lâmpadas = -----

3350



Número de lâmpadas = 0.82

Número de lâmpadas = 1

=====

AMBIENTE: Banheiros

Geometria: largura = 3.00m

comprimento = 6.00m

altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 4000 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 90 lux

Fator de Área: 0.33

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =



FatUtiliz . FatPer

6.00 . 3.00 . 90

Fluxo total =

0.40 . 1.00

Fluxo total = 4050 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas =

FluxoUnit

4050

Número de lâmpadas =

4000

Número de lâmpadas = 1.01

Número de lâmpadas = 1

=====

AMBIENTE: BANHEIRO PCD

Geometria: largura = 3.40m



comprimento = 6.00m

altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 4000 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 90 lux

Fator de Área: 0.36

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =

FatUtiliz . FatPer

6.00 . 3.40 . 90

Fluxo total =
0.40 . 1.00

Fluxo total = 4590 lumens



FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

4590

Número de lâmpadas = -----

4000

Número de lâmpadas = 1.15

Número de lâmpadas = 2

=====

AMBIENTE: Quarto

Geometria: largura = 5.40m

comprimento = 9.20m

altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 4000 lumens



Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 150 lux

Fator de Área: 0.57

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =

FatUtiliz . FatPer

9.20 . 5.40 . 150

Fluxo total =

0.40 . 1.00

Fluxo total = 18630 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

18630



Número de lâmpadas = -----

4000

Número de lâmpadas = 4.66

Número de lâmpadas = 5

=====

AMBIENTE: Quarto Maior

Geometria: largura = 5.95m

comprimento = 17.53m

altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 4000 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 150 lux

Fator de Área: 0.74

Fator de Utilização: 0.50

Fator de Perdas: 1.00



Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =

FatUtiliz . FatPer

17.53 . 5.95 . 150

Fluxo total =

0.50 . 1.00

Fluxo total = 31266.2 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

31266.2

Número de lâmpadas = -----

4000

Número de lâmpadas = 7.82

Número de lâmpadas = 8

=====



AMBIENTE: Circulação - Piso 01

Geometria: largura = 2.40m

comprimento = 32.46m

altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 3350 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.37

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =

FatUtiliz . FatPer

32.46 . 2.40 . 100



Fluxo total =

0.40 . 1.00

Fluxo total = 19476 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas =

FluxoUnit

19476

Número de lâmpadas =

3350

Número de lâmpadas = 5.81

Número de lâmpadas = 6

***ALERTA: [Comp/Larg > 4]

=====

AMBIENTE: Sala - Piso 01

Geometria: largura = 5.69m

comprimento = 9.20m



altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 3350 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Salas de descanso

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.59

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =

FatUtiliz . FatPer

9.20 . 5.69 . 100

Fluxo total =

0.40 . 1.00

Fluxo total = 13092.6 lumens



FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

13092.6

Número de lâmpadas = -----

3350

Número de lâmpadas = 3.91

Número de lâmpadas = 4

=====

AMBIENTE: Hall de Entrada

Geometria: largura = 4.66m

comprimento = 9.12m

altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 4000 lumens



Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Saguão de entrada

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.51

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =

FatUtiliz . FatPer

9.12 . 4.66 . 100

Fluxo total =

0.40 . 1.00

Fluxo total = 10625.6 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit



10625.6

Número de lâmpadas = -----

4000

Número de lâmpadas = 2.66

Número de lâmpadas = 3

=====

AMBIENTE: Área de Lazer

Geometria: largura = 3.01m

comprimento = 8.06m

altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 4000 lumens

Utilização:

10. Cabeleireiros

Cabeleireiro

Iluminação necessária: 150 lux



Fator de Área: 0.37
Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =

FatUtiliz . FatPer

8.06 . 3.01 . 150

Fluxo total =

0.40 . 1.00

Fluxo total = 9099 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas =

FluxoUnit

9099

Número de lâmpadas =

4000

Número de lâmpadas = 2.27



Número de lâmpadas = 3

=====

AMBIENTE: Área de Serviço

Geometria: largura = 3.34m

comprimento = 7.79m

altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 14-100W E27 3000K

Fluxo luminoso unitário = 3350 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.39

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =



FatUtiliz . FatPer

7.79 . 3.34 . 100

Fluxo total =

0.40 . 1.00

Fluxo total = 6508.1 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

6508.1

Número de lâmpadas = -----

3350

Número de lâmpadas = 1.94

Número de lâmpadas = 2

=====

AMBIENTE: Sala de Trabalho

Geometria: largura = 13.60m



comprimento = 21.40m

altura útil = 6.00m

Lâmpada: LEDBulb 8.5-60W E27 6500K

Fluxo luminoso unitário = 3350 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Teclar, Ler, Arquivamento, cópia.

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 1.39

Fator de Utilização: 0.70

Fator de Perdas: 1.00

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total =

FatUtiliz . FatPer

21.40 . 13.60 . 300

Fluxo total =

0.70 . 1.00



Fluxo total = 124731.4 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

124731.4

Número de lâmpadas = -----

3350

Número de lâmpadas = 37.23

Número de lâmpadas = 38

=====

Os circuitos de alimentação das luminárias internas serão comandados pelos interruptores de parede e os circuitos de alimentação das luminárias externa serão comandados conforme diagrama elétrico apresentado em planta, sendo os equipamentos, instalados em um painel de comando com grau de proteção IP54 (mínimo).

O acionamento da iluminação externa deverá ser do tipo automatizado.

- **Sistema de Aterramento**

Para a correta operação dos sistemas elétricos, com continuidade do serviço adequado e desempenho seguro dos equipamentos de proteção e, além disso, de modo mais importante para garantir os níveis mínimos de segurança pessoal é necessário que se tenha especial atenção ao sistema de aterramento projetado.

É fundamental que o sistema de aterramento instalado tenha como objetivos



garantidores atender os itens seguintes:

- Ter uma resistência de aterramento mais baixa possível, $\approx 10\Omega$;
- Manter os potenciais produzidos por eventuais correntes de falta dentro de limites de segurança, nunca causando fibrilação no coração humano;
- Suportar a correta e seletiva sensibilização dos equipamentos de proteção;
- Proporcionar o correto escoamento das descargas atmosféricas; e
- Escoar as cargas estáticas geradas nas carcaças.

Deverão ser interligados ao sistema de aterramento, o neutro (somente na caixa BEP localizada na mureta da entrada de energia) e partes metálicas não condutoras.

Deverão ser interligados ao cabo terra os perfilados e eletrocalhas metálicas do sistema elétrico e do sistema de cabeamento estruturado deverão ser aterrados através de cabo de cobre isolado em PVC – 750V, #16,0 mm², conectado as eletrocalhas e perfilados de 10 em 10m, através de conectores adequados.

Em todos os casos, a máxima resistência de terra medida em qualquer época do ano para o sistema elétrico não deverá ultrapassar a 10 ohms. Para obter-se tal fim, no caso de medições superiores, poderão ser acrescentadas mais hastes ao sistema, ou aumentar-se o comprimento das mesmas, ou ainda, efetuar-se o tratamento químico do solo. As conexões dos cabos às hastes de aterramento deverão ser feitas por grampos e protegidas por massa para calafetar/SIKAFLEX

A equipotencialização está sendo previsto no barramento BEP que será instalado no interior da caixa BEP. Deste barramento BEP será derivado um condutor de terra para cada sistema em questão. A interligação do barramento BEP entre todas as massas metálicas não condutoras e malhas de terra de outros sistemas deverá ser feita com cabo de cobre de seção mín. #16,0mm², isolado.

A caixa BEP deverá ser interligada e conectada a malha do SPDA que foi prevista no projeto preventivo de incêndio. Essa malha será do tipo anel, com hastes do tipo “copperweld”, de diâmetro 5/8” x 2,44m de comprimento, circundando o perímetro da edificação.

● **Proteção Passiva**

Interligado ao sistema de aterramento do neutro apenas em um ponto, como mostrado em projeto, será deixado em cada ponto de força um condutor de proteção (PE). Este condutor fará parte dos circuitos de todos os circuitos terminais e sua padronização obedecerá a NBR 5410, ou seja, de coloração verde ou verde-amarela.

A instalação dos condutores de proteção obedecerá às seguintes disposições:



- O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, não terá nenhum tipo de seccionamento e nem chaves ou quaisquer outros dispositivos que, ao longo de seu percurso, possam causar interrupção;
- Será devidamente protegido pôr eletrodutos, rígidos ou flexíveis, nos trechos em que possa sofrer danificações mecânicas.

Serão ligadas à terra as partes metálicas que, em condições normais, não estejam sob tensão, tais como:

- Estrutura de quadros de distribuição;
- Carcaças de motores e respectivas caixas de equipamentos de controle ou proteção;
- Toda e qualquer tubulação metálica não elétrica (tubulação de incêndio, de gás etc) preferencialmente no ponto mais próximo possível de entrada dessas tubulações no interior da edificação.

O condutor de proteção será preso ao equipamento pôr meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas, conectores e outros da espécie, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente ou, ainda, através de solda exotérmica. É vedado o emprego de dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

Os condutores para ligação à terra do equipamento fixo podem ou não fazer parte do cabo alimentador desse equipamento. Serão instalados de forma a assegurar sua proteção mecânica e não terão qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

- **Proteção Ativa**

- **PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ELETROMAGNÉTICOS:**

O circuito de corrente alternada deverá ser conectado a quadro de distribuição que tenha dispositivos pára-raios eletrônico, para interligar as fases à terra no caso de surtos eletromagnéticos (vide diagramas dos quadros). O uso destes dispositivos é muito importante para a proteção dos equipamentos eletro/eletrônicos, motores e etc., no caso de sobretensões causadas por descargas atmosféricas e distúrbios oriundos da rede de distribuição de energia elétrica.

No interior do quadro de distribuição geral da edificação deverá ser utilizado dispositivos com classe de proteção tipo II, tensão adequada para o tipo de



fornecimento com corrente máxima de descarga de 12kA.

Está sendo previsto em orçamento a instalação de DPS Classe III nas tomadas de corrente das estações de trabalho que possuam equipamentos elétricos/eletrônicos para proteção contra surtos de tensão.

- **Medidas de segurança nas instalações elétricas conforme NR-10**

A norma Regulamentadora Nº10 estabelece procedimentos regulamentares relacionados à segurança, saúde e condições gerais para os trabalhadores que atuam com energia elétrica em todos os ambientes de trabalho, abrangendo desde a construção civil, atividades comerciais, industriais, rurais e até mesmo domésticas. A seguir, transcrevemos algumas das recomendações/exigências da Norma. Cabe ao gerenciador, instalador, proprietário e seus prepostos, que mantenham as condições aqui estabelecidas no decorrer da execução e da vida útil destas instalações, e se atenham a todos os itens estabelecidos na (NR-10).

As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 volts (em corrente alternada) ou superior a 120 volts (em corrente contínua), somente podem ser realizadas por trabalhador qualificado, que tenha concluído curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino. As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, poder ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.

Nos trabalhos (de construção, montagem, operação, reforma, ampliação, reparação e inspeção) em instalações elétricas, devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança. As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 - Proteção contra Incêndios.

Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR 26 - Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

- Identificação de circuitos elétricos;
- Travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- Restrições e impedimentos de acesso;
- Delimitações de áreas;



- Sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- Sinalização de impedimento de energização;
- Identificação de equipamento ou circuito impedido;

Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

Para evitar os riscos de incêndio e explosão, deve haver dispositivos automáticos de proteção contra sobrecorrente e sobretensão, além de proteção contra fogo.

Os transformadores e capacitores devem ser instalados segundo recomendações do fabricante e normas específicas, relacionadas à distância de isolamento e condições de operação.

Todas as edificações devem ser protegidas contra descargas elétricas atmosféricas (raios), com ligação à terra e pára-raios.

Os condutores e suas conexões devem prever isolamento, dimensionamento, identificação e aterramento.

É proibida a ligação simultânea de mais de um aparelho à mesma tomada de corrente (benjamin), salvo se a instalação foi projetada com essa finalidade.

Todo motor elétrico deve possuir dispositivo que o desligue automaticamente toda vez que, por funcionamento irregular, corra o risco de acidentes.

Os equipamentos de iluminação devem ser de tipo adequado ao local da instalação e possuir proteção externa adequada.

As tomadas no piso devem ter caixa protetora para evitar entrada de água e objetos estranhos.

Os sistemas de proteção coletiva (SPC) e os equipamentos de proteção individual (EPI) recomendados nos serviços com eletricidade são:

- Isolamento físico, sinalização, aterramento provisório;



- Vara de manobra, escadas, detectores de tensão, cintos de segurança, capacetes e luvas e ferramentas eletricamente isoladas.

Para ensaios e vestimentas dos equipamentos de proteção individual atender o disposto na Norma NFPA 70E-Riscos Elétricos.

Os serviços de manutenção e reparos só podem ser executados por profissionais qualificados, treinados e com emprego de ferramentas e equipamentos especiais.

Os serviços em locais úmidos ou encharcados devem ser feitos com cordões elétricos alimentados por transformador de segurança ou por tensão elétrica não superior a 24 volts.

Todo profissional de eletricidade deve estar apto a prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente através das técnicas de realimentação cardiorrespiratória, bem como equipamentos de combate a incêndio (do tipo 3).

- **INFORMAÇÕES CONSTRUTIVAS IMPORTANTES:**

Os eletrodutos para passagem de fiação encontram-se instalados em paredes, exceto os eletrodutos do teto.



Figura 12: Eletrodutos já instalados in loco



Figura 13: Eletrodutos já instalados in loco

Os eletrodutos no teto deverão ser instalados no entreferro de forma que desvie totalmente das vigas do teto. Foi previsto um vão de 20cm entre as vigas de maior largura e o forro para que possa ser instalados todos os tubos necessários. Devendo serem instalados da seguinte maneira:

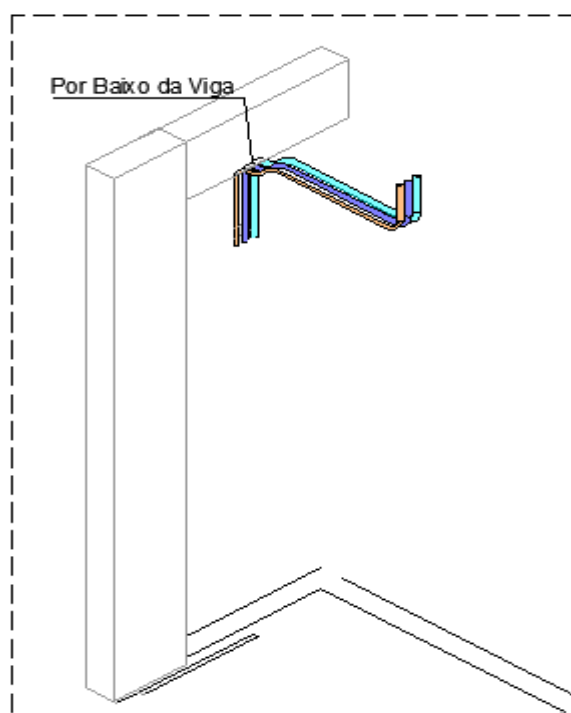




Figura 14: Instalação de eletrodutos por baixo da viga

4. ANEXOS:

- ORÇAMENTO;
- CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO;
- LISTA DE MATERIAIS;
- PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS COM TODAS AS SUAS PRANCHAS;
- PROJETO ARQUITETONICO;
- PROJETO TRANSFORMADOR
- PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO
- PROJETO CFTV
- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA;

BRUNA
NEGRISOLI
PASQUAL
OTTO:046
31861177

Assinado de
forma digital por
BRUNA NEGRISOLI
PASQUALOTTO:04
631861177
Dados: 2022.09.02
05:21:33 -04'00'

Cuiabá/MT 07 de junho de 2022.

Bruna Negrisoni Pasqualotto
Engenheira Eletricista
CREA / MT 037268



PROPRIETÁRIO:

Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso

OBRA:

Sede do grupo especial de investigações sensíveis – GISE/MT

MEMORIAL DESCRITIVO PPCI

EQUIPE TÉCNICA:

- ✓ Bruna Negrison Pasqualotto - Eng. Eletricista e Segurança do Trabalho
CREA/MT: 037268



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	3
1. APRESENTAÇÃO	3
2. NORMAS UTILIZADAS.....	3
3. DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO	4
4. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	5
5. SAÍDA DE EMERGÊNCIA.....	6
6. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – NBR 10898.....	8
7. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	8
8. EXTINTORES – NBR 12693 E NTCB 18.....	10
9. ANEXOS:.....	12



1 APRESENTAÇÃO

<i>Proprietário:</i>	Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso
<i>Projeto:</i>	Sede do grupo de investigações sensíveis – GISE/MT
<i>Disciplina:</i>	Projeto de Prevenção de combate a incêndio e pânico - PPCI

1. APRESENTAÇÃO

O objetivo básico deste projeto é atender descrever as medidas de segurança contra incêndio e pânico previsto no Processo de Segurança Contra Incêndios e pânico da Sede do Grupo especial de Investigações Sensíveis – GISE/MT.

2. NORMAS UTILIZADAS

a) Normas utilizadas:

NTCB 01/2020 – Norma Técnica do Corpo de Bombeiros de Mato Grosso.

Item 6 – Procedimento Simplificado

NBR 9077 - Classificação da Edificação, Instalações e Locais de Risco quanto à ocupação

NBR 10898 – Iluminação de Emergência

ABNT 13434-1 2004 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico.



✚ NBR 12693 – Sistemas de Proteção por extintores de incêndio.

✚ NTCB 18/2020 – Sistemas de Proteção por extintores de incêndio

3. DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

As medidas de segurança adotadas a seguir seguem a respectiva ordem das exigências da NTCB01/2020.

✚ ANEXO A

Carga especificada por atividade exercida;

Ocupação/ uso: Serviço Profissional

Descrição: Serviços de investigações policiais

Divisão: D-1

Carga de incêndio MJ/m²: 700

✚ TABELA 07

Período de existência da edificação, instalação e locais de risco e exigências mínimas:

De 29/08/1984 até a data de entrada em vigor desta lei NTCB 30

Área construída > 750 m² e/ou altura > 12 m

✚ TABELA 08

Classificação da Edificação, Instalações e Locais de Risco quanto à ocupação.



Grupo: D

Ocupação/uso: Serviço profissional

Descrição: Local de Prestação de serviços profissionais ou Condução de negócios

Exemplo: Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras, cabelereiros, centros profissionais e assemelhados;

TABELA 09

Tipo: III

Denominação: Edificação de Baixa-Média altura

Altura: 6,00m < H < 12,00m

TABELA 10

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES, INSTALAÇÕES E LOCAIS DE RISCO QUANTO À CARGA DE INCÊNDIO.

Risco: Médio

Carga de incêndio: de 301 a 1.200 MJ/m²

4. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

De acordo com as normas do Corpo de Bombeiros de Mato Grosso, o PPCI do edifício GISE é classificado como Procedimento Simplificado, não sendo assim necessário apresentação de projeto para aprovação pelo mesmo.

Para ser classificado como Procedimento simplificado - PS a edificação deve se enquadrar as



seguintes especificações:

- a) Área construída menor ou igual a 750 m²
- b) Até 12 metros de altura
- c) Não tem abertura para o interior de outra edificação
- d) População total menor que cento e cinquenta pessoas.

Quando da análise desta edificação a mesma se enquadra em todos os requisitos.

Exigências para edificações ou locais de risco enquadradas como Procedimento Simplificado devem possuir as seguintes medidas de segurança, instaladas conforme as respectivas normas técnicas:

- A. EXTINTORES DE INCÊNDIO;
- B. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- C. SAÍDA DE EMERGÊNCIA;
- D. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.

5. SAÍDA DE EMERGÊNCIA

Conforme a Norma Técnica do Corpo de Bombeiros/MT Nº 13/2020 (NTCB 13/2020), foram aplicadas as suas exigências, visando descrever e caracterizar as indicações e sinalizações de rota e fuga, no intuito de garantir que a população dessa edificação possa abandoná-la em caso de incêndio, completamente protegida em sua integridade física, bem como permitir o fácil acesso do Corpo de Bombeiros à edificação.

TABELA 01 – NBR 9077

Classificação da Edificação, Instalações e Locais de Risco quanto à ocupação.



Grupo: D

Ocupação/uso: Serviço profissional

Descrição: Local de Prestação de serviços profissionais ou Condução de negócios

Exemplo: Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras, cabelereiros.

TABELA 02 – NBR 9077

Tipo: III

Denominação: Edificação de Baixa-Média altura

Altura: 6,00m < H < 12,00m

TABELA 03 – NBR 9077

Classificação das edificações quanto as suas dimensões em plantas.

Natureza do enfoque: quanto a área do maior pavimento

Código: P

Classe da edificação: Pequeno Pavimento

Parâmetro da Área: $S_p < 750m^2$

TABELA 04 – NBR 9077

Classificação das edificações quanto às suas características construtivas

Código: X

Tipo: Edificações com resistência mediana ao fogo

TABELA 05 – NBR 9077

Dados para o dimensionamento das saídas



GRUPO: D

Ocupação -----

DIVISÃO: D1


População: Uma pessoa por 7,00 m² de área

- Acesso a descarga: 100

Capacidade da U. de passagem

-Portas 100

6. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – NBR 10898

 **TABELA 01** – Intensidade máxima para evitar ofuscamento

Altura do ponto de luz em relação ao piso: 2,50m

Intensidade máxima do ponto de luz 1600 cd

As Luminárias de Emergência deverão ser instaladas a uma altura de 2,50 metros do piso acabado.

De acordo com a NBR 10898 a quantidade de luminárias será definida da seguinte forma:

8.1.17 A distância máxima entre dois pontos de iluminação de ambiente deve ser equivalente a quatro vezes a altura da instalação destes em relação ao nível do piso [...]

Devendo ser respeitado a quantidade e distâncias previstas no projeto.

7. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA



ABNT 13434-1 2004 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico.

Definições: Sinalização básica, é o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar, constituído por quatro categorias, de acordo com a sua função: proibição, alerta, orientação de salvamento e equipamentos.

Sinalização de orientação e salvamento: Sinalização que visa indicar as rotas de saída e ações necessárias para o seu acesso e uso adequado.

Sinalizações básicas

I. Proibição

Visa proibir e coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento.



Faixas refletivas

CÓDIGO	SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO			
	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
S1		SAÍDA DE EMERGÊNCIA	SÍMBOLO: RETANGULAR FUNDO: VERDE PICTOGRAMA: FOTOLU-MINESCENTE	INDICAÇÃO DO SENTIDO (ESQUERDA OU DIREITA) DE UMA SAÍDA DE EMERGÊNCIA, ESPECIALMENTE PARA SER FIXADO EM COLUNAS TAMANHO: (30x20)cm
S2				INDICAÇÃO DO SENTIDO (ESQUERDA OU DIREITA) DE UMA SAÍDA DE EMERGÊNCIA TAMANHO: (30x20)cm
S3				INDICAÇÃO DE UMA SAÍDA DE EMERGÊNCIA A SER AFIXADA NO FORRO, OU ACIMA DA PORTA PARA INDICAR O SEU ACESSO TAMANHO: (30x20)cm
S4				INDICAÇÃO DE UMA SAÍDA DE EMERGÊNCIA POR RAMPA A SER AFIXADA NO FORRO TAMANHO: (30x20)cm

Figura 01: Sinalização de Orientação e salvamento



II. Alerta

Visa ,alertar para áreas e materiais com potencial de risco de incêndio, explosão, choques elétricos e contaminação por produtos perigosos.

III. Orientação de salvamento

Visa indicar as rotas de saídas e ações necessárias para o seu acesso e uso.

IV. Equipamentos

Visa indicar a locação de equipamentos de combate a incêndio e alarme disponível no local.

8.EXTINTORES – NBR 12693 E NTCB 18

Sistemas de proteção por extintores de incêndio

Classes:

Classe A: Fogo em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e profundidade através do processo de pirólise, deixando resíduos.

Classe B: Fogo em combustíveis líquidos e gases inflamáveis que queimam somente em superfície, podendo ou não deixar resíduos. Pode ocorrer também em combustíveis sólidos que se liquefazem por ação do calor, como graxas.

Classe C: Fogo em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizadas.

Classe D: Fogo em materiais combustíveis pirofóricos, como magnésio, titânio, alumínio, zircônio,



sódio, potássio e lítio.

Quando o extintor for instalado em parede ou divisória, a sua parte inferior deve estar a uma altura de no mínimo 10 cm do piso acabado e a altura de fixação do suporte deve estar a no máximo 1,60 m, também do piso acabado, conforme Figura 1. Em hipótese alguma o extintor poderá estar acomodado diretamente sobre o piso acabado.

Os extintores devem ser sinalizados, a sinalização deve estar a uma altura mínima de 1,80 m medida do piso acabado à base da sinalização e imediatamente acima do equipamento sinalizado.

A figura a seguir demonstra a instalação de extintor portátil e sua sinalização:

Distância máxima a ser percorrida por classe de risco (extintores portáteis).

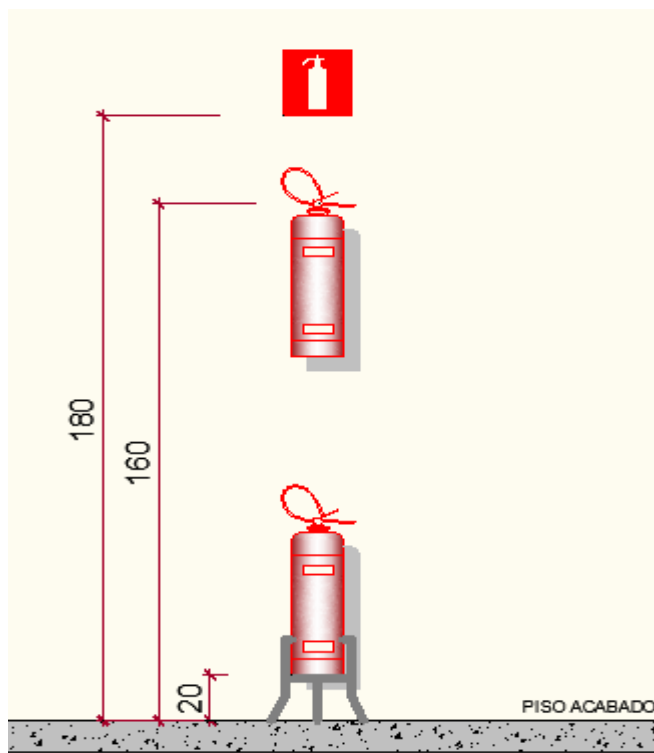


Figura 02: Instalação de Extintores.



Classe de risco	Distância máxima a ser percorrida (m)
Baixo	25
Médio	10
Alto	15

Tabela 01: Distância a ser percorrida extintores.

Deve ser respeitado a quantidade de extintores, classe e ponto de locação de acordo com o projeto.

9. ANEXOS:

- ORÇAMENTO;
- CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO;
- LISTA DE MATERIAIS;
- PROJETO DE PPCI COM TODAS AS SUAS PRANCHAS;
- PROJETO ARQUITETONICO;
- PROJETO ELETRICO;
- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA;

BRUNA
NEGRISOLI
PASQUALO
TTO:046318
61177

Assinado de forma
digital por BRUNA
NEGRISOLI
PASQUALOTTO:04
631861177
Dados: 2022.09.02
01:59:16 -04'00'

Cuiabá/MT 08 de junho de 2022.

Bruna Negrisoni Pasqualotto
Engenheira Eletricista
CREA / MT 037268



PROPRIETÁRIO:

Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso

OBRA:

Sede do grupo especial de investigações sensíveis – GISE/MT

MEMORIAL DESCRITIVO

Cabeamento estruturado

EQUIPE TÉCNICA:

- ✓ Bruna Negrison Pasqualotto - Eng. Eletricista e Segurança do Trabalho
CREA/MT: 037268



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	3
2 INTRODUÇÃO	4
3 DESCRIÇÃO DO PROJETO	4
4 SISTEMA DE CABEAMENTO.....	4
5 CABEAMENTO	6
6 DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E CPD.....	9
Suportes para bandejas	11
Exemplo de utilização	12
7 TESTES E CERTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES.....	12
Figura 07: certificação	13
8 IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ATIVOS.....	14
9 ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS	14
10 SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO	17
Tabela 01: Modelo etiqueta	18
11 ENTRADA DE TELECOMUNICAÇÕES	18
12 RECOMENDAÇÕES.....	19
13 ANEXOS:.....	19



1 APRESENTAÇÃO

<i>Proprietário:</i>	Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso
<i>Projeto:</i>	Sede do grupo de investigações sensíveis – GISE/MT
<i>Disciplina:</i>	Cabeamento estruturado

O presente memorial descritivo é parte integrante do projeto de cabeamento estruturado acima especificado, tendo como objetivo auxiliar o uso do conjunto de materiais técnicos disponíveis, evidenciar as normas brasileiras utilizadas, fornecer especificações técnicas dos materiais, bem como detalhar os procedimentos de execução dos serviços.

Constituem a documentação técnica da obra e devem ser consultados em conjunto a qualquer tempo as pranchas do projeto de cabeamento estruturado, este presente documento, documentos relacionados ao orçamento da obra (planilhas e cronograma físico-financeiro).



2 INTRODUÇÃO

O presente projeto de Cabeamento Estruturado, tem os requisitos considerados em seu desenvolvimento aqueles estabelecidos pela norma NBR 14565 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e pelas normas da Associação Industrial de Telecomunicações (TIA).

As instalações lógicas deverão ser realizadas seguindo os padrões definidos pelas normas, utilizando-se dos materiais de instalação especificados e acessórios como curvas, suportes, terminações e outros, que sejam adequados não sendo aceitos componentes improvisados.

Os cabos deverão ser protegidos fisicamente em toda sua extensão, utilizando-se de um ou mais materiais de instalação, não devendo em nenhuma circunstância serem instalados expostos.

Todos os materiais de instalação deverão ser firmemente fixados às estruturas de suporte, formando conjuntos mecânicos rígidos e livres de deslocamento pela simples operação.

Todas as curvas a serem utilizadas, não deverão em hipótese alguma ter ângulo inferior a 90°.

Todas as instalações lógicas, deverão ser feitas, com no mínimo 20cm de reatores, motores, cabos condutores de eletricidade e demais equipamentos, materiais ou instalações que possam gerar indução eletromagnética, o que afetaria o desempenho da transferência de dados, imagem, voz.

3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O sistema de cabeamento estruturado visa reunir os sistemas de rede de internet, dados e voz, visando economia de cabos e dutos e dando maior flexibilidade.

A transmissão dos dados se dará exclusivamente através do cabeamento de rede RJ 45 CAT6, e os equipamentos de dados, voz e vídeo deverão ser compatíveis com os mesmos.

Foi definido 01 (hum) rack de dados, sendo que estes contém todos os equipamentos necessários para a estruturação e gerenciamento dos dados.

4 SISTEMA DE CABEAMENTO

Este projeto estabelece as seguintes premissas que devem nortear as ações do executor:

✚ Obediência às normas e padrões recomendados neste documento, garantindo assim padronização e confiabilidade à rede;



- ✚ Utilização de componentes do sistema de Cabeamento da CATEGORIA 6a todos de um mesmo fabricante, garantindo assim a perfeita comunicabilidade entre os equipamentos ativos e passivos;
- ✚ Adotar toda infraestrutura (Calhas, eletrodutos, etc.) com taxa de ocupação máxima de 40%, garantindo assim a expansibilidade da rede sem comprometer os sistemas instalados;
- ✚ Prever flexibilidade para remanejamentos.

O Fornecedor deve ter como prioridade, a instalação de todo o Sistema de Telecomunicações (STCOM) deste empreendimento, contemplando também todas as interfaces com os componentes de campo correlatos, de forma a adequar o Projeto Executivo à sua filosofia de comunicação, arquitetura e ao contrato de fornecimento celebrado, minimizando as interferências na infraestrutura projetada.

Entenda-se por instalação, neste documento, a montagem física de toda a infraestrutura para encaminha mento de cabos metálicos de rede do edifício do GISE, contemplados neste projeto, a montagem de todos os componentes, equipamentos e acessórios fornecidos, a alimentação elétrica destes, o lançamento de fios e cabos metálicos do Sistema de Telecomunicações, assim como os ajustes necessários, regulagens e ativação de todo o sistema até sua Aceitação Definitiva pela Contratante.

Observar que todos os cabos deste sistema devem ser lançados respeitando-se os raios mínimos de curvatura indicados pela norma ANSI/TIA/EIA-569-B e pelas Fichas Técnicas dos respectivos fabricantes, e que todos devem ser individualmente identificados, através de etiquetas adesivas autolamináveis indeléveis adequadas, na sua origem e no destino. Adicionalmente, devem ser identificados externamente todos os elementos constituintes como blocos, patch panels, caixas de superfície (*surface boxes*) e espelhos (*faceplates*) a serem instalados em toda empreendimento comercial do GISE, de maneira a facilitar a utilização, bem como qualquer tipo de manobra e/ou manutenção do sistema. Devem ser utilizadas etiquetas adequadas para tais finalidades (referência: Brady®). Não serão aceitas etiquetas que não as destinadas a aplicações em sistemas de rede.

Durante o desenvolvimento das instalações, o Fornecedor também poderá apresentar modificações que venham a contribuir e/ou aperfeiçoar técnico-economicamente a este Sistema de Telecomunicações, novamente, submetendo-as previamente e por escrito, à aprovação da Contratante, e desta Consultoria. Neste sentido, as sugestões devem estar evidenciadas de forma clara, bem como devem ser acompanhadas de todas as premissas, justificativas e projetos que eventualmente colaborarão para a sua adoção.

Qualquer alteração neste Memorial Descritivo Técnico ou neste Projeto Executivo feito pelo Fornecedor e não apresentada formalmente a esta Consultoria não terá validade, ou seja, esta Consultoria não se responsabiliza pelos resultados obtidos imediatos e ao decorrer do tempo.

Todas as instalações e partes integrantes do sistema de telecomunicações deste empreendimento comercial devem ser executadas visando o perfeito funcionamento, a continuidade e o bom acabamento, devendo ser fixadas firmemente às estruturas de suporte, com ferramentas apropriadas, formando um conjunto mecânico e eletricamente resistente a todos os esforços solicitantes.

A fim de assegurar que a Proponente e/ou seus subcontratados, está apta a configurar, instalar, certificar e dar manutenção aos produtos ofertados, e desta forma atender o solicitado neste Memorial Descritivo



Técnico para o projeto:

- ✚ A instalação deverá ser elaborada, assinada e executada por empresa devidamente registrada no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA – com as atribuições legais relativas à habilitação para a finalidade da presente contratação;
- ✚ Deve ser apresentada cópia de Certificado de Acervo Técnico (CAT) emitido pelo Órgão

Competente, no caso, CREA de obra de porte similar;

- ✚ A Proponente e/ou seus subcontratados, deverá apresentar Carta(s) de Credenciamento ou Certificado(s) de Garantia do Principal Fabricante de Materiais de Telecomunicações aplicado, comprovando implementação de projetos comerciais de igual exigência e/ou porte similar a este projeto, bem como Carta(s) de Recomendação do Cliente Final atendido informando do êxito da instalação;

Os serviços serão dirigidos, desde seu início até o término efetivo e aceitação do(s) Sistema(s), por um profissional, no caso, um engenheiro eletricista responsável da Proponente e/ou seus subcontratados, devidamente registrado e habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA – para estas atribuições, previamente aprovado pela Contratante.

A instalação deve ser acompanhada da(s) respectiva(s) A.R.T. (s) – Anotação de Responsabilidade Técnica, a ser (em) emitida(s), conforme legislação pertinente, de acordo com as indicações da Contratante.

Será de responsabilidade integral do Fornecedor o fornecimento, guarda manuseio, manutenção e transporte (vertical e horizontal) de todas as ferramentas utilizadas na instalação, bem como a integridade das instalações objeto deste documento até a entrega e aceitação final deste Sistema de Telecomunicações.

5 CABEAMENTO

O sistema de cabeamento horizontal do GISE deverá ser implantado com solução de mídias UTP Categoria 6.

A Sala de TI do prédio foi projetada para receber os pontos, que deverão estar 100% terminados em pontos de telecomunicações, para atender as seguintes capacidades de pontos do RED horizontal:

Os pontos lógicos de rede LAN, conforme plano de face apresentado neste Memorial, que serão interligados em equipamentos. Todos estes pontos devem ser terminados em racks de conectividade em Patch Panels e posteriormente ativo cada canal conforme necessidade do Layout.

Todos os cabos UTP 4p Cat.6 devem ser individualmente identificados, através de etiquetas adesivas auto-lamináveis indeléveis adequadas, na sua origem e no destino.

Também devem ser identificados externamente todos os espelhos (*faceplates*) a serem instalados em toda a edificação, de maneira a facilitar a utilização, bem como qualquer tipo de manobra ou manutenção do sistema.



A infraestrutura para a passagem dos cabos está fora do escopo deste projeto e será disponibilizada e é de responsabilidade da equipe de projeto e implantação.

O modelo de interligação dos cabos de pares trançados entre o hardware de terminação do Sistema de telecomunicações horizontal e as portas dos equipamentos ativos de rede, como SWITCHS ou HUBS, deverá ser feito por meio de uma conexão direta, conforme ilustra a figura a seguir.

Modelo de Interligação Interconnect

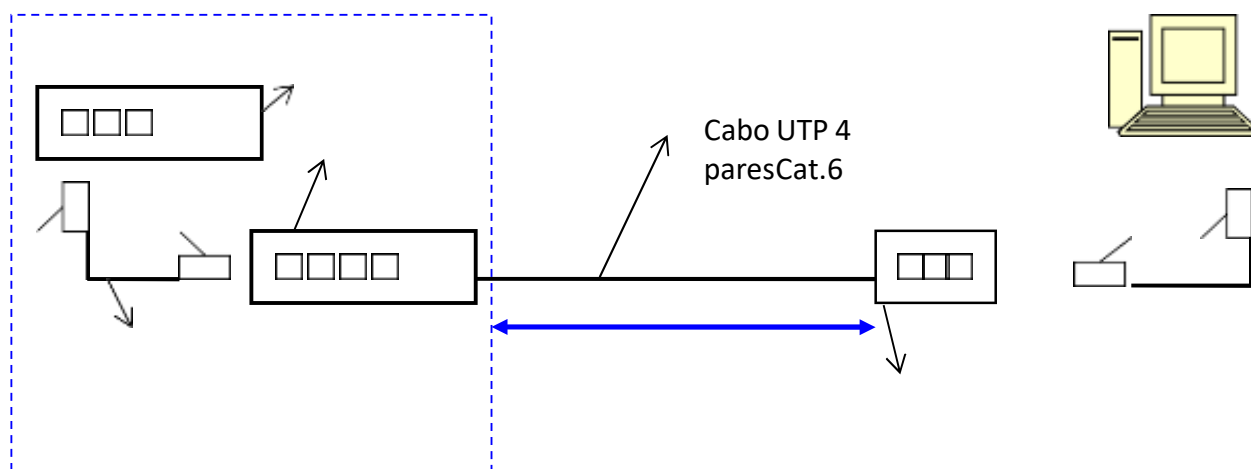


Figura 01: Modelo de interligação



Os cabos de pares trançados a serem utilizados no cabeamento horizontal do Sistema de telecomunicações, ou seja, entre o Salas de Telecomunicações (TR), localizado na distribuição horizontal do sistema, e os pontos de telecomunicações (TO), deverão ser compostos de 4 pares, não blindado (UTP) 100 Ω , de condutores sólidos de cobre nu 24 AWG, com isolamento em polietileno de alta densidade, totalmente compatível com os padrões para a Categoria 6. A capa externa deve ser em PVC não propagante à chama, na cor azul, com marcação seqüencial de comprimento (m ou ft), viabilizando uma contagem exata do comprimento total utilizado na instalação.

✚ Possuir certificado de performance elétrica (VERIFIED) pela UL ou ETL, conforme especificações da norma **ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 CATEGORIA 6** e **ISO/IEC 11801** bem como certificado para flamabilidade (UL LISTED ou ETL LISTED) CMR;

✚ O cabo utilizado deverá possuir certificação **Anatel** impressas na capa.

✚ O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agredam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.

✚ Possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3ª. Parte ETL ou UL.

✚ Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos.

✚ Ser composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama, com possibilidade de fornecimento nas cores azul, amarelo, preto, verde, branco, bege, marrom, laranja, vermelha ou cinza;

▪ Deve atender ao código de cores especificado abaixo:

✚ par 1: azul-branco, com uma faixa azul (stripe) no condutor branco;

✚ par 2: laranja-branco, com uma faixa laranja (stripe) no condutor branco;

✚ par 3: verde-branco, com uma faixa verde (stripe) no condutor branco;

✚ par 4: marrom-branco, com uma faixa marrom (stripe) no condutor branco.

✚ Exceder as características elétricas contidas na norma **ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6**;

✚ Impedância característica de 100 Ω (Ohms);

✚ Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200, 350 e 550Mhz;

O fabricante preferencialmente deverá possuir Certificado **ISO 9001** e **ISO 14001**.

OBS.: Deve ser apresentado o documento comprobatório emitido pelos laboratórios *Underwriters Laboratories Inc.* – UL®, atestando que o cabo UTP utilizado é listado como CM, CMP ou CMR, e que o mesmo foi verificado para a Categoria 6, de acordo com as especificações mínimas das normas aplicáveis.

5.1 TOMADA MODULAR RJ-45 FÊMEA CATEGORIA 6

As tomadas devem ter contatos do tipo IDC (*Insulation Displacement Contact*) na parte traseira, que



deve estar conectada com um cabo UTP de 4 pares, e na parte frontal devem ter um conector modular de 8 posições do tipo RJ-45 fêmea, Categoria 6 (UTP Cat. 6), no qual poderão interligar conectores macho (plugs) do tipo RJ-45 ou RJ-11.

5.2 CABO UTP DE 4 PARES TRANÇADOS CATEGORIA 6



Características Físicas e Elétricas:

Peso:	16.9 kg/caixa de 305 m	
Espessura nominal da capa:		1,27 mm
Diâmetro externo nominal:		7,24 mm
Tensão máxima de puxamento:		11,3 kg
Temperatura de Operação:		-20°a 60°C
Bitola do condutor:		23 AWG
NVP:	65%	
Resistência DC máxima:		8,00 Ω /100m
Capacitância mútua a 1 kHz:		6,0 nF/100m
Embalagem:	caixa com 305 metrosListado pelos Laboratórios <i>Underwriters Laboratories Inc.</i> – UL e cUL	

Os cabos de pares trançados a serem utilizados no cabeamento horizontal do sistema de telecomunicações deverão ser compostos de 4 pares, não blindado (UTP) 100 Ω , de condutores sólidos de cobre 24 AWG, totalmente compatível com os padrões para a Categoria 6 Classe E. A capa externa deve ser em PVC não propagante à chama, com marcação seqüencial de comprimento (metros ou pés), viabilizando uma contagem exata do comprimento total utilizado na instalação.

6 DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E CPD

A Sala do CPD é o local previsto na edificação destinado a conexão entre o cabeamento e a distribuição do Sistema de Telecomunicações Horizontal, infraestrutura responsável pelo encaminhamento de todos os cabos UTP 4P Cat.6 até os pontos de telecomunicações (TO), que vão atender as diversas necessidades e facilidades de comunicação.

O modelo de interligação dos cabos de pares trançados entre o hardware de terminação do Sistema de telecomunicações horizontal e as portas dos equipamentos ativos de rede, como SWITCHS ou HUBS, deverá ser feito por meio de uma interconexão (Interconnect – o patch cord interliga portas do patch panel Cat.6 com a porta do equipamento ativo de rede).

Para cada equipamento é utilizada um parâmetro de dimensionamento:



Switch: Dimensionados conforme o número de pontos de dados;



Patch Panel: Dimensionado conforme o número de pontos de dados;

Voice Panel: Dimensionado conforme número de pontos de voz;

Cabo CTP APL e Cabo CI: Dimensionado conforme número de ramais;

Cabo UTP: Dimensionado conforme número de pontos de dados e voz;

Altura do Rack: Dimensionado conforme número de equipamentos.

Os cabos deverão ser passados em eletrocalha separada somente para cabeamento de rede e em nenhum momento deverá ser passado juntamente com cabeamento de instalação elétrica, de modo a não existir interferência entre ambos. Abaixo segue ilustração de instalação das eletrocalhas, devendo ser utilizada a eletrocalha perfurada:

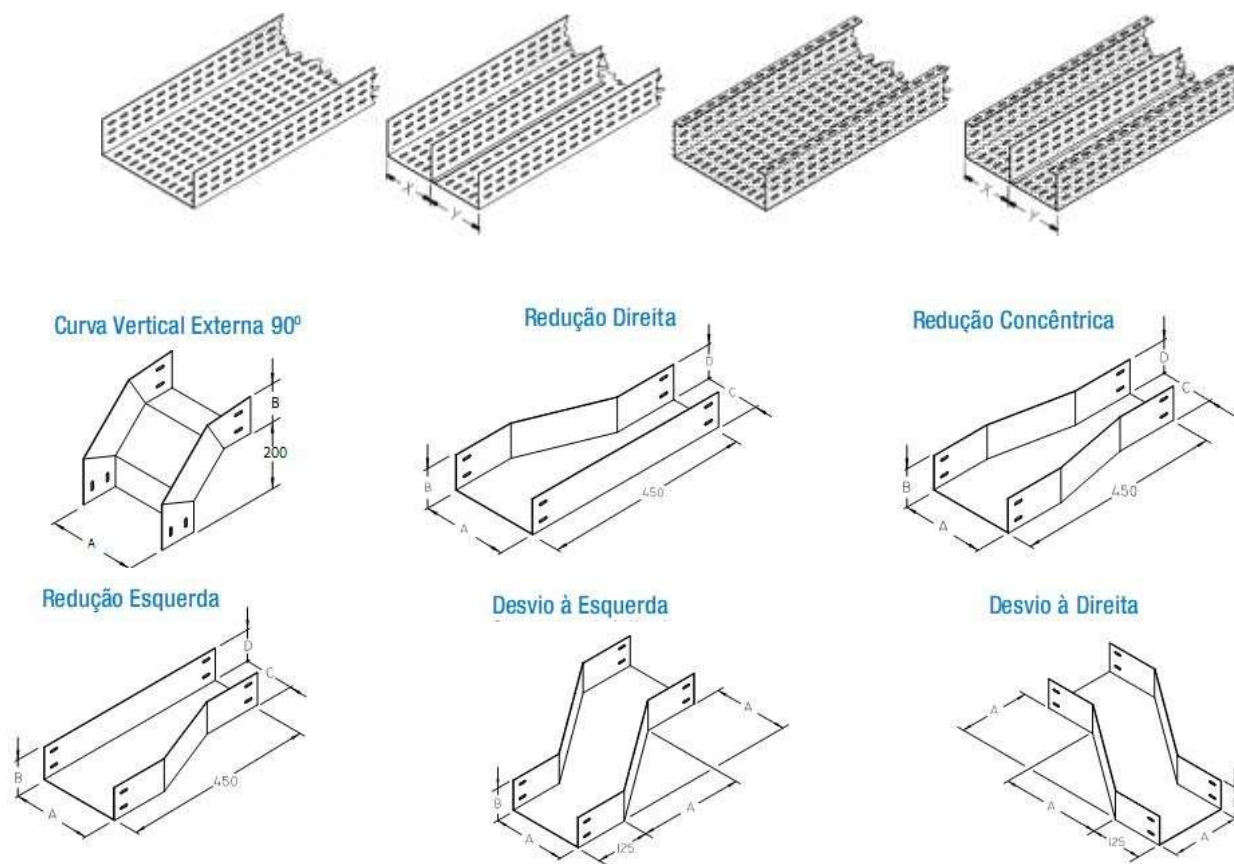


Figura 02: Eletrocalhas e conexões

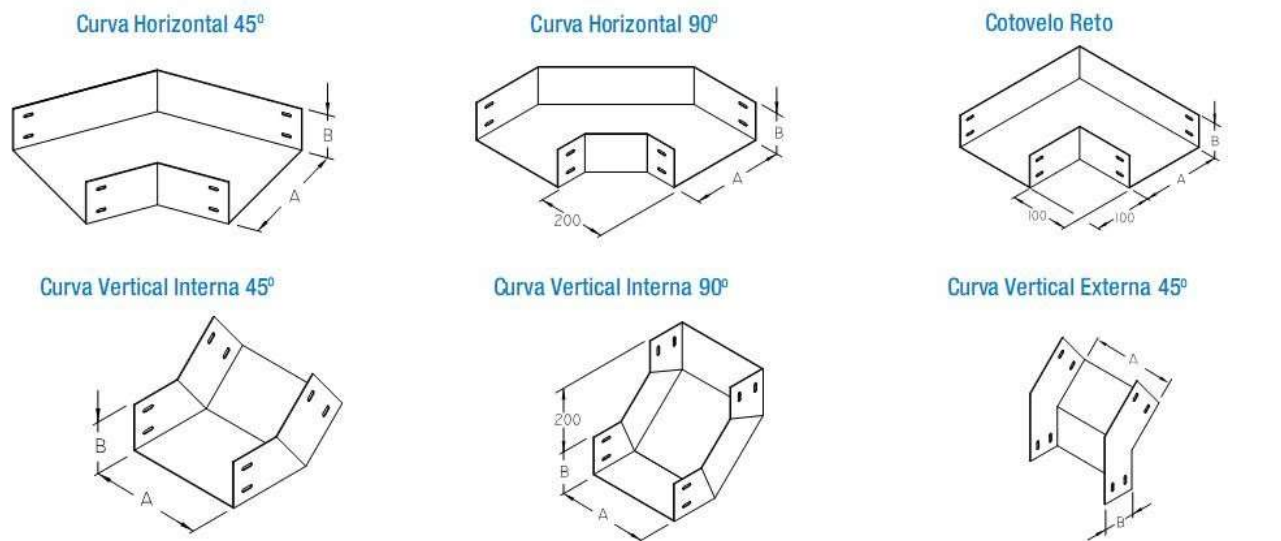


Figura 03: Conexões eletrocalhas

Suportes para bandejas

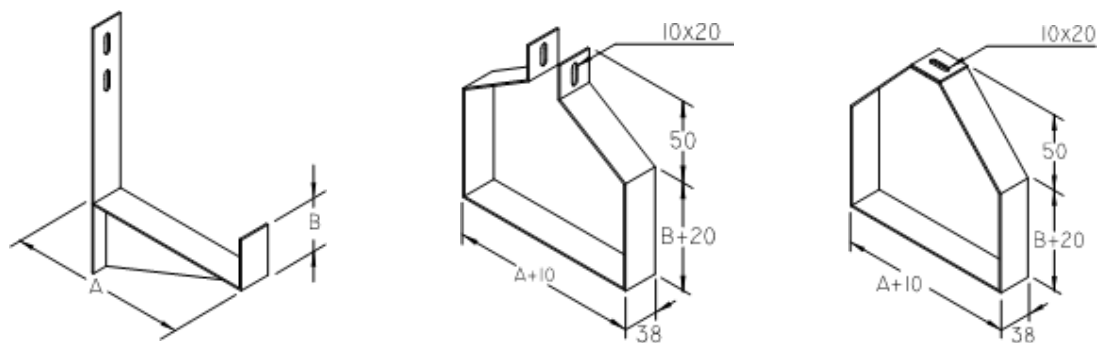


Figura 04: Suporte reforçado, gancho horizontal e gancho vertical

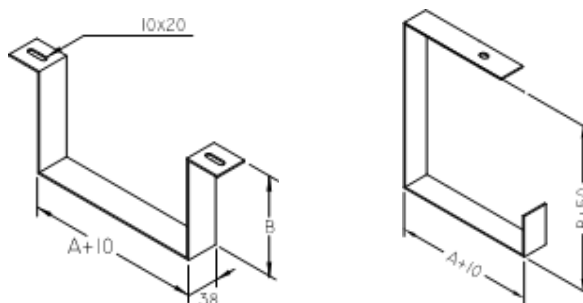


Figura 05: Suporte angular e suporte tipo C



Exemplo de utilização

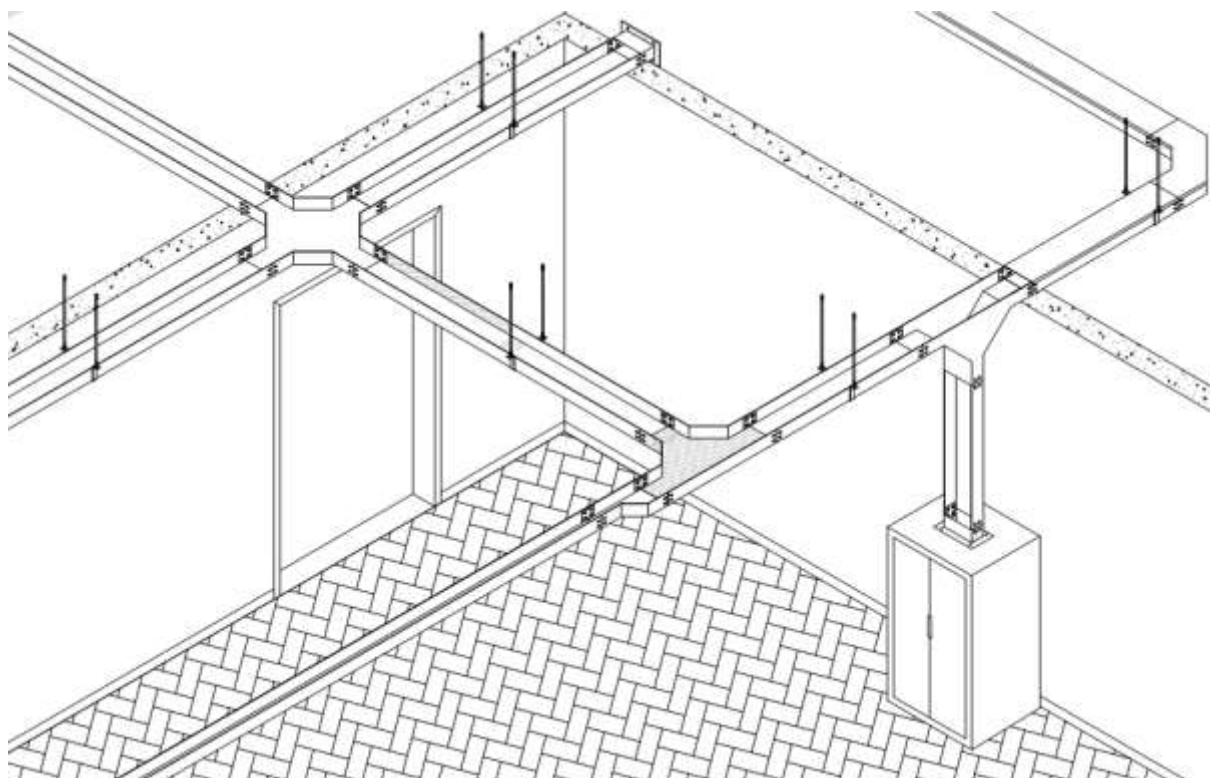


Figura 06: Exemplo de utilização

7 TESTES E CERTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES

Os testes elétricos necessários à certificação do cabeamento estruturado UTP instalado devem ser realizados com um equipamento de precisão nível III (*Level III*), em todo o espectro da largura de banda de forma contínua de 0 a 250 MHz (não podem ser coletados apenas alguns pontos da curva de medição) e conter, no mínimo, os seguintes parâmetros:

- ☑ Continuidade (*Wiremap*)
- ☑ Comprimento (*Length*)
- ☑ Perda de Inserção ou Atenuação (*Insertion Loss ou Attenuation*)
- ☑ Perda por Paradiafonia medida par-a-par (*NEXT*)
- ☑ Perda por Paradiafonia medida entre todos os pares (*Power Sum NEXT*)
- ☑ Perda por Telediafonia no Extremo Remoto medida par-a-par (*ELFEXT*)
- ☑ Perda por Telediafonia no Extremo Remoto medida entre todos os pares (*PSSELFEXT*)
- ☑ Perda de Retorno (*Return Loss*)
- ☑ ACR (*Attenuation to Crosstalk Ratio*)
- ☑ PSACR (*PowerSum ACR*)



- ☑ Atraso de Propagação de sinal em cada par (Propagation Delay)
- ☑ Diferencial de Atraso entre todos os pares (*Delay Skew*)

Estes testes devem ser executados em todos os lances de cabos UTP para o cabeamento horizontal, ou seja, em todos os pontos UTP instalados no Sistema de telecomunicações objeto deste documento. Todos os pontos instalados devem estar com o status de PASSA (*PASS*) em todas as medidas, de acordo com os valores mínimos especificados nas Normas Vigentes para a performance e categoria dos produtos especificados neste documento.

A certificação do sistema de telecomunicações deverá estar de acordo com a norma ANSI/TIA/EIA-568-B. Os testes deverão ser realizados segundo o modelo de Enlace Permanente (*Permanent Link*) e com todas as características técnicas que permitam a análise gráfica dos resultados. Os testes deverão seguir o modelo abaixo:

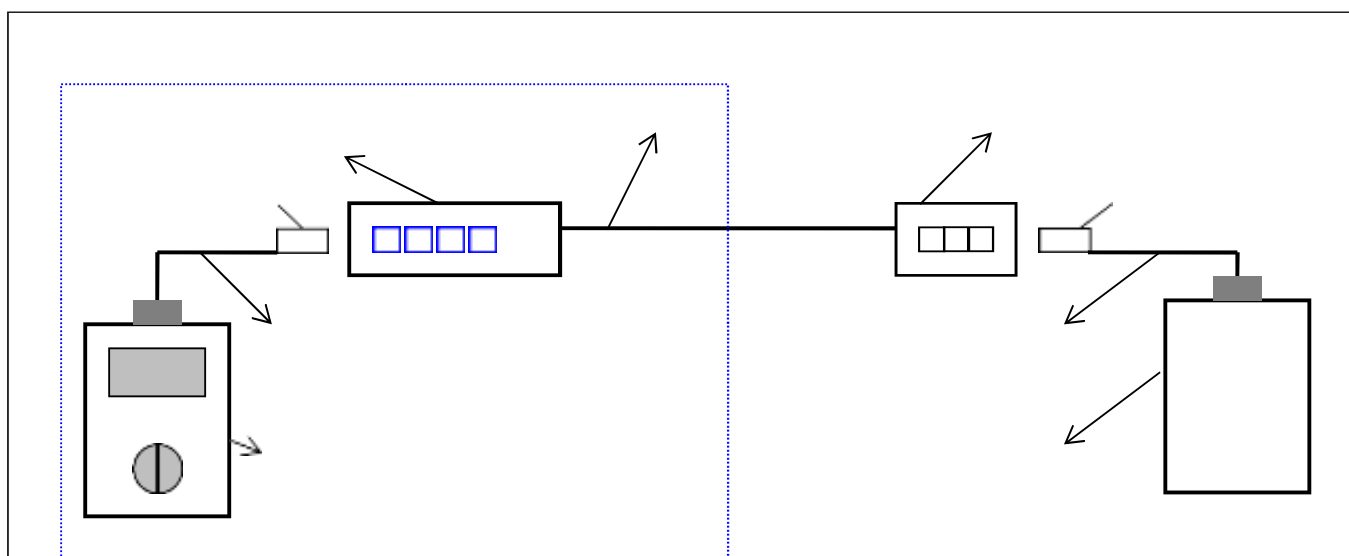


Figura 07: certificação

Todos os testes devem conter e informar, no mínimo, no relatório da medição:

- ✚ Identificação do cabo
- ✚ Versão do software do equipamento de teste utilizado
- ✚ Equipamentos de teste utilizados, com números de série (S/N)
- ✚ Responsável (nome do profissional que está manuseando o equipamento principal)
- ✚ Data
- ✚ Todos os parâmetros de testes listados anteriormente para cabeamento UTP

Uma vez concluídos satisfatoriamente os testes em campo será necessários, gravar e entregar os relatórios gravados em CD-ROM, realizados por equipamento apropriado paratal certificação, e aprovado o funcionamento deste Sistema de Cabeamento Estruturado, será lavrado um “Termo de Aceitação Definitiva” do sistema de telecomunicações, por parte da Contratante, no prazo máximo de até 30 (trinta) dias.



8 IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ATIVOS

Os switches, routers e modems devem ser identificados através de etiquetas plásticas autoadesivas, na cor branca com letras pretas e aplicadas na parte esquerda ou se impossível, no local que permitir melhor visualização da etiqueta.

IDENTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO ESTRUTURAL

Os cabos de 4 pares deverão estar identificados nas duas extremidades através de etiquetas plásticas que, possibilitem a visualização da informação em todas as posições do cabo.

Deverá ter o seguinte padrão de identificação:

XX TE

Onde:

TE: Indicação de ponto (comum a todos os pontos);

XX: Indicação do ponto sequencial conforme distribuição projetada (consultar projeto); ETIQUETAS

PARA OS CABOS UTP

As etiquetas destinadas aos cabos deverão ser de alta aderência, com dimensões aproximadas de 2,4cm (L) x 2,7cm(A). A impressão da identificação deverá ser na cor preta com fundo branco.

9 ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos deverão seguir as especificações conforme descritivo na planilha orçamentária.

O fornecimento de materiais e equipamentos deverá ser completo, ou seja, todos os itens necessários para o perfeito funcionamento do Sistema de Cabeamento Estruturado objeto deste documento, mencionados ou não, de forma explícita ou não, neste Memorial Descritivo Técnico, bem como os utilizados no seu acabamento (espelhos 4"x2" ou 4"x4", abraçadeiras tipo velcro®, elementos de identificação como etiquetas ou ícones, colares para adaptação do Jacks RJ45) devem estar inclusos.

O Fornecedor deverá garantir que os materiais empregados serão de primeira qualidade e última geração (atender à última versão de norma técnica vigente na data de instalação dos materiais e equipamentos), conduzindo a um ótimo acabamento e aparência, sendo as tolerâncias, ajustes e métodos de fabricação compatíveis com as técnicas de boa engenharia aplicáveis a cada caso. Deverá



ser apresentada uma Declaração do Fabricante e do Distribuidor Autorizado, indicando a procedência de todos os materiais a serem instalados no Prédio do GISE, de maneira a assegurar a Garantia no final da instalação.

9.1 MANUAIS

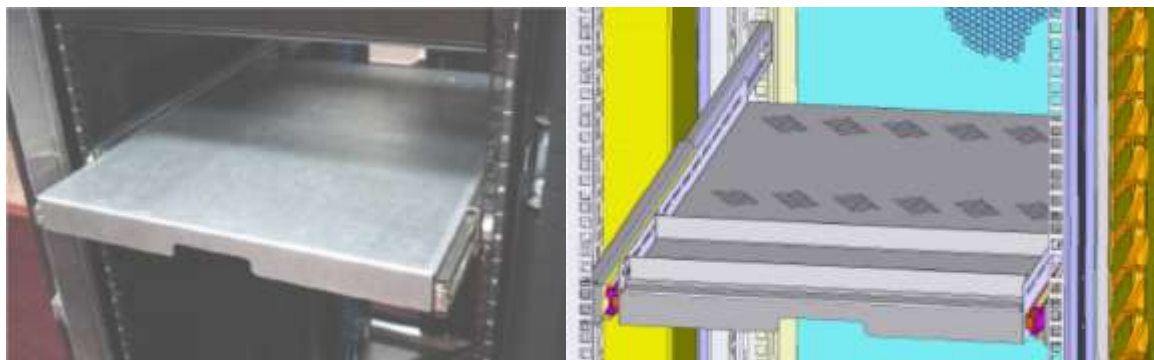
O Fornecedor deverá providenciar, antes da data prevista para a aceitação final do sistema, os manuais originais de instruções dos sistemas e equipamentos (não serão aceitas fotocópias), contendo, entre outras informações, o seguinte material:

- ✚ Características e dados técnicos dos sistemas / equipamentos e todos os acessórios;
- ✚ Manual com instruções de colocação em serviço e operação;
- ✚ Manual com instruções de manutenção preventiva e corretiva incluindo um Plano de Manutenção Preventiva onde devem constar descrição e frequência dos serviços;
- ✚ Manual com instruções de montagens parciais / totais com diagramas de orientação;
- ✚ Relação de todos os Blocos de Conexão, Patch Panels do empreendimento, indicandoem que conectores estão interligados cada um dos usuários do sistema;
- ✚ Relação de peças de reserva com indicação de estoque mínimo.

9.2 Acessórios Mecânicos e Elétricos:

kit de montagem contendo 50 porcas gaiola, 50 parafusos M5 e arruelas lisas Bandeja extraível quick-fix 19" P700mm, com perfurações para ventilação, trilho telescópico para fácil movimentação, e sistema de travas para evitar deslocamento do equipamento, sem necessidade de ferramenta para instalação, ajustável na profundidade e com opção de capacidade de peso de 80kg.

Figura 08: Bandeja



Trilho de encaixe quick-fix para acomodação de equipamentos profundos 19", sem necessidade de ferramenta para instalação, ajustável na profundidade e com capacidade de peso de 80kg.

Organizadores de cabos quick-fix (dispensa uso de ferramenta) com velcro (embalagem com 10 peças) instalável nas ranhuras da estrutura de alumínio e laterais dos perfis 19".



Figura 09: Abraçadeiras

Calha de tomadas (quantidade de calhas e de tomadas por calha a definir) padrão Nema 5- 15, com barramento duplo para 30 A, cabo 3x4mm² de 3m de comprimento e plug Steck S- 3276 32 A, com corpo de aço e instalação tanto na lateral dos perfis 19” ou nos perfis de alumínio estruturais do rack.

Guias de cabo horizontais 19”

Disponível nos tamanhos de 1U e 2U com portas basculantes removíveis para otimizar o espaço e oferecer uma melhor organização dos cabos.

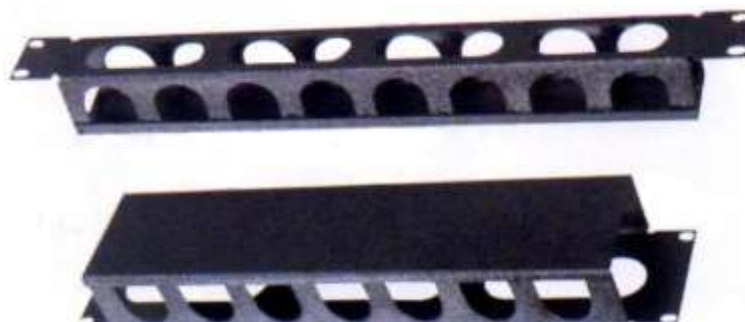


Figura 10 Guia para cabos

Réguas de tomadas para Rack

Réguas de tomadas de 8 ou 12 tomadas(verificar lista de materiais), padrão brasileiro, 250V-32A, cabo de 3x6mm², montadas em barra de latão para evitar curto-circuito e facilitar a condutividade elétrica, tampa com isolamento antichoque e estrutura em aço completamente vedada.

Todas as réguas devem ser montadas com conectores tipo steck de alto padrão na tensão e amperagem informadas no projeto elétrico (macho e fêmea).



Figura 11: Régua

10 SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO

São apresentadas a seguir as recomendações para a identificação de todos os elementos componentes do sistema de telecomunicações. É importante ressaltar que o sistema de identificação é parte essencial para a administração do Sistema de telecomunicações a ser implementado.

O objetivo de se implantar um sistema de identificação é fornecer um padrão para administração uniforme do Sistema de telecomunicações, independente do tipo de aplicação de dados, voz ou imagem a ser utilizado no Sistema de telecomunicações. As plantas devem ser utilizadas para ilustrar todas as identificações a serem aplicadas, inclusive nas rotas e/ou encaminhamentos de cabos, indicando seus tipos, capacidade de preenchimento (número de cabos) e seu conteúdo (tipo de cabo) que estão dentro dos mesmos.

A identificação deverá ser realizada por meio do uso de etiquetas apropriadas firmemente presas aos elementos componentes do Sistema de telecomunicações, como cabos, tomadas, patch panels e cabos de manobra (patch cords). Os patch panels deverão estar identificados com as cores correspondentes aos cabeamentos que são origem (horizontal – azul).

Conforme mencionado anteriormente, todos os cabos devem ser individualmente identificados, através de etiquetas adesivas auto-lamináveis indelévels adequadas, na sua origem e no destino. Também devem ser identificados externamente todos os espelhos (*faceplates*) a serem instalados em todo o empreendimento, de maneira a facilitar a utilização, bem como qualquer tipo de manobra ou manutenção do sistema. Devem ser utilizadas etiquetas adequadas para tais finalidades (referência: Brady®). Não serão aceitas etiquetas que não as destinadas a aplicações em Sistemas de Cabeamento Estruturado.

Todos os patch cords devem ser individualmente identificados em ambas as extremidades, por meio do uso de etiquetas adesivas auto-lamináveis indelévels adequadas para este fim, com uma marcação única



e seqüencial, como, por exemplo, D1, D2, D3, e assim sucessivamente.

Deverá ser providenciada pelo Fornecedor uma tabela de administração do sistema instalado, de maneira a estabelecer um cadastro de todos os componentes do sistema, seguindo o modelo abaixo:

ORIGEM (DE)			DESTINO	Equipamento ATIVO		Patch Cord TR (Rack)	Patch Cord Ponto de Comunicação
Rack	Patch Panel	Porta do Patch Panel	Identificação do Ponto	Switch Nº	Porta do Switch		
A	1	1	O-01.A	1	1	D1	D126
A	1	2	O-01.B	1	2	D2	D127
A	1	3	O-02.A	1	3	D3	D128
A	1	4	O-02.B	1	4	D4	D129
A	1	5	O-02.C	1	5	D5	D130
A	1	6	O-03.D	1	6	D6	D131

Tabela 01: Modelo etiqueta

11 ENTRADA DE TELECOMUNICAÇÕES

A infra-estrutura de entrada deve oferecer espaço suficiente para a terminação dos cabos de entrada e de backbone interno das edificações, bem como, prover acomodação para eventuais dispositivos de interface de rede e/ou a instalação de equipamentos de telecomunicações.

A entrada deverá estar localizado em uma área seca, que não está sujeita a inundações, e, estar o mais próximo possível da sala de serviço(s) elétrico(s) para reduzir a extensão do condutor de vinculação (*bonding*) até o sistema de aterramento elétrico.

Todos os dutos que servem de infra-estrutura com finalidade de entrada em prédios de cabos de telecomunicações (cabos de fibras ópticas ou cabos de pares metálicos) deverão ser selados em ambas as extremidades e dentro de cada caixa de passagem (se existir), por meio do uso de dispositivos apropriados, antes e após o lançamento dos cabos. Os dutos que não forem utilizados também deverão ser selados. Deverá ser utilizado dispositivos “corta-fogo” adequados a esta finalidade, para impedir ou retardar a propagação de fogo, fumaça, gases ou água através dos dutos e da edificação. No caso da adição ou remoção de cabos, a infra-estrutura deverá ser recomposta e selada após a conclusão do respectivo serviço. Esta medida visa proteger todo o empreendimento da ação de eventuais agentes externos, como água, roedores, fumaça ou gases ou mesmo a propagação de fogo ou faíscas por meio



da capa protetora dos cabos que passam por esta infra-estrutura. Tais proteções devem ser instaladas

12 RECOMENDAÇÕES

- ✚ A empresa contratada deverá alocar equipe técnica composta de técnicos devidamente capacitados e equipados para a instalação de todos os produtos envolvidos no projeto.
- ✚ Executar todos os serviços necessários à perfeita instalação do sistema de cabeamento estruturado conforme estabelecido neste projeto, respeitando a todas as suas exigências, premissas, normas e padrões.
- ✚ Fornecer equipamentos e materiais novos e em perfeitas condições de uso, garantir na eventualidade de algum defeito durante a instalação ou durante o período de garantia, a substituição sem custos adicionais para a contratante, assim como, sua instalação.
- ✚ Registrar a obra no CREA e demais instituições necessárias.
- ✚ Elaborar e fornecer a documentação “as built” dos trabalhos realizados.

13 ANEXOS:

- **ORÇAMENTO;**
- **CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO;**
- **LISTA DE MATERIAIS;**
- **PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURA COM TODAS AS SUAS PRANCHAS;**
- **PROJETO ARQUITETONICO;**
- **PROJETO ELÉTRICO;**
- **PROJETO CFTV;**
- **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA;**

BRUNA
NEGRISOLI
PASQUAL
OTTO:046
31861177

Assinado de forma
digital por BRUNA
NEGRISOLI
PASQUALOTTO:04
631861177
Dados: 2022.09.01
21:52:12 -04'00'

Cuiabá/MT 08 de junho de 2022.

Bruna Negrison Pasqualotto
Engenheira Eletricista
CREA / MT 037268



PROPRIETÁRIO:

Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso

OBRA:

Sede do grupo especial de investigações sensíveis – GISE/MT

MEMORIAL DESCRITIVO

Ar condicionado

EQUIPE TÉCNICA:

- ✓ Bruna Negrisoli Pasqualotto - Eng. Eletricista e Segurança do TrabalhoCREA/MT: 037268



SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	3
2	DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO.....	4
2.1	Climatização.....	4
3	PARÂMETROS E BASE DE CÁLCULOS	4
<input type="checkbox"/>	ASHRAE	4
<input type="checkbox"/>	ABNT NBR 14518	4
	Fontes internas de calor:	9
4.	DADOS DO PROJETO:	9
5	LOCALIZAÇÃO E DETALHES DOS EQUIPAMENTOS	9
5.1.	Sistema de Expansão Direta	10
5.1.1.	Unidades Evaporadoras	10
5.1.2.	Unidades Condensadoras	10
5.1.3.	Circuito Frigorígeno.....	11
5.1.4.	Linha de Dreno	13
7.	ANEXOS:	14



1 APRESENTAÇÃO

<i>Proprietário:</i>	Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso
<i>Projeto:</i>	Sede do grupo de investigações sensíveis – GISE/MT
<i>Disciplina:</i>	Ar condicionado

O presente memorial descritivo é parte integrante do projeto de ar condicionado acima especificado, tendo como objetivo auxiliar o uso do conjunto de materiais técnicos disponíveis, evidenciar as normas brasileiras utilizadas, fornecer especificações técnicas dos materiais, bem como detalhar os procedimentos de execução dos serviços.

Constituem a documentação técnica da obra e devem ser consultados em conjunto a qualquer tempo as pranchas do projeto de ar condicionado, este presente documento, documentos relacionados ao orçamento da obra (planilhas e cronograma físico-financeiro).

Os serviços de montagem abrangem, mas não se limitam aos principais itens abaixo:

- ✚ Fabricação e posicionamento de suportes metálicos necessários à sustentação dos componentes;
- ✚ Nivelamento dos componentes;
- ✚ Fixação dos componentes;
- ✚ Posicionamento de tubos, dutos, conexões e dispositivos de fixação ou sustentação dos mesmos;
- ✚ Interligação de linhas de fluidos aos componentes e/ou equipamentos;
- ✚ Interligação de pontos de alimentação elétrica aos componentes e/ou equipamentos;
- ✚ Isolamento térmico de todas as linhas de fluidos ou equipamentos conforme aplicável;
- ✚ Regulagem de todos os subsistemas que compõem o Sistema de Ar Condicionado;



2 DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

Trata-se de uma edificação com dois pavimento ocupados por setores administrativos e alojamento. Serão instalados unidades de equipamentos splits de 12000 BTU's, 5 unidades de 18000 BTU's, 2 unidades de 9000 BTU's e duas unidades de 30000 BTU's

2.1 Climatização

Serão implantados equipamentos de climatização de expansão direta, do tipo split. Para cada conjunto deste sistema é instalado uma unidade evaporadora (instalada no ambiente a ser climatizado) e uma unidade condensadora (instalada sobre plataforma na cobertura). No projeto foram especificados evaporadoras do tipo Hi Wall.

3 PARÂMETROS E BASE DE CÁLCULOS

Na elaboração do projeto, foram adotadas as seguintes normas:

- ❑ **ASHRAE**
- ❑ **ABNT NBR 16401**
- ❑ **ABNT NBR 14518**
- ❑ **SMACNA**

Cálculos da refrigeração necessária por ambiente:

AMBIENTE: CPD
Carga do Ar Condicionado
UTILIZADO AR 12000
BTU's



BTU's por m2 = 600
BTU's por pessoa = 600
BTU's por computador =
600 Área (m2) = 9.3
Número de Pessoas = 2
Número de Computadores = 6

Carga do Ar Condicionado = $(600 * 9.3) + (600 * 2) + (600 * 6)$

Carga do Ar Condicionado = 10356 Btu's

AMBIENTE: SALA DE ESTAR

Carga do Ar Condicionado

UTILIZADO 18.00 BTU's

BTU's por m2 = 600
BTU's por pessoa = 600
BTU's por computador =
600 Área (m2) = 13.3
Número de Pessoas = 5
Número de Computadores = 0

Carga do Ar Condicionado = $(600 * 13.3) + (600 * 5) + (600 * 0)$

Carga do Ar Condicionado = 11000.6 Btu's

AMBIENTE: QUARTO 04

Carga do Ar Condicionado

UTILIZADO 02 AR 9000

BTU's

BTU's por m2 = 600
BTU's por pessoa = 600
BTU's por computador =
600 Área (m2) = 26.2
Número de Pessoas = 4
Número de Computadores = 0

Carga do Ar Condicionado = $(600 * 26.2) + (600 * 4) + (600 * 0)$



Carga do Ar Condicionado = 18144

AMBIENTE: DEMAIS QUARTOS

Carga do Ar Condicionado

UTILIZADO AR 12.000

BTU's

BTU's por m2 = 600

BTU's por pessoa = 600

BTU's por computador =

600 Área (m2) = 14.8

Número de Pessoas = 2

Número de Computadores = 0

Carga do Ar Condicionado = $(600 * 14.8) + (600 * 2) + (600 * 0)$

Carga do Ar Condicionado = 10100.5 Btu's

AMBIENTE: REUNIÃO

Carga do Ar Condicionado

UTILIZADO AR 18000

BTU's

BTU's por m2 = 600

BTU's por pessoa = 600

BTU's por computador =

600 Área (m2) = 18.3

Número de Pessoas = 8

Número de Computadores = 4

AMBIENTE: SALA 01

Carga do Ar Condicionado

UTILIZADO AR 18000

BTU's

BTU's por m2 = 600

BTU's por pessoa = 600

BTU's por computador =

600 Área (m2) = 15.9

Número de Pessoas = 4

Número de Computadores = 2

Carga do Ar Condicionado = $(600 * 15.9) + (600 * 4) + (600 * 2)$



$$\text{Carga do Ar Condicionado} = (600 * 18.3) + (600 * 8) + (600 * 4)$$

$$\text{Carga do Ar Condicionado} = 18172.3 \text{ Btu's}$$

AMBIENTE: SALA 02

Carga do Ar Condicionado

UTILIZADO AR 18.000

BTU's

$$\text{BTU's por m}^2 = 600$$

$$\text{BTU's por pessoa} = 600$$

$$\text{BTU's por computador} =$$

$$600 \text{ Área (m}^2) = 17$$

$$\text{Número de Pessoas} = 4$$

$$\text{Número de Computadores} = 2$$

$$\text{Carga do Ar Condicionado} = (600 * 17) + (600 * 4) + (600 * 2)$$

$$\text{Carga do Ar Condicionado} = 13812 \text{ Btu's}$$

AMBIENTE: SALA 03

Carga do Ar Condicionado

UTILIZADO AR 12.000

BTU's

$$\text{BTU's por m}^2 = 600$$

$$\text{BTU's por pessoa} = 600$$

$$\text{BTU's por computador} =$$

$$600 \text{ Área (m}^2) = 13.8$$

$$\text{Número de Pessoas} = 3$$



Número de Computadores = 1

Carga do Ar Condicionado = $(600 * 13.8) + (600 * 3) + (600 * 1)$

AMBIENTE: SALA 04

Carga do Ar Condicionado

UTILIZADO 02 AR 60.000

BTU's

BTU's por m2 = 600

BTU's por pessoa = 600

BTU's por computador =

600Área (m2) = 72

Número de Pessoas = 20

Número de Computadores = 19

Carga do Ar Condicionado = $(600 * 72) + (600 * 20) + (600 * 19)$

Carga do Ar Condicionado = 66606.6 Btu's

Carga do Ar Condicionado = 10680 Btu's

AMBIENTE: SALA 05

Carga do Ar Condicionado

UTILIZADO AR 18000

BTU's

BTU's por m2 = 600

BTU's por pessoa = 600

BTU's por computador =

600Área (m2) = 17.8

Número de Pessoas = 4

Número de Computadores = 2



$$\text{Carga do Ar Condicionado} = (600 * 17.8) + (600 * 4) + (600 * 2)$$

$$\text{Carga do Ar Condicionado} = 14256.6 \text{ Btu's}$$

Na determinação de capacidades e no dimensionamento dos equipamentos tomou-se por base, além dos desenhos de layout, arquitetura, iluminação e as informações sobre dissipação térmica dos equipamentos.

Os equipamentos foram dimensionados levando-se em conta a máxima carga térmica considerando o período de verão como condição externa de climatização, com controle de temperatura, pureza e fluxo de ar dentro dos padrões exigidos por norma.

Fontes internas de calor:

- Iluminação – Conforme projeto luminotécnico;
- Número de Pessoas – Conforme projeto;
- Taxa de ar exterior – Conforme normativa.

4. DADOS DO PROJETO:

Condições de Arquitetura:

- Paredes internas em alvenaria ou outro material não combustível;
- Portas internas do tipo prancheta;
- Paredes exteriores em alvenaria ou outro material não combustível;
- Piso a base de concreto, salvo quando especificado o contrário;
- Teto a base de concreto.

5 LOCALIZAÇÃO E DETALHES DOS EQUIPAMENTOS

Os respectivos espaços necessários à instalação e manutenção das máquinas, devem ser respeitados conforme indicado no manual do fabricante.



5.1. Sistema de Expansão Direta

São sistemas de refrigeração em que o fluido refrigerante (fonte fria) se expande em contato com o fluxo de ar do ambiente a ser climatizado (fonte quente). Esta expansão se refere ao processo de evaporação do fluido refrigerante no interior da serpentina evaporadora do equipamento, esta que absorve o calor contido no fluxo de ar do ambiente que passa pelo equipamento promovendo assim o resfriamento do ar.

O ar é forçado, através de ventiladores, a passar pela serpentina, que transfere calor para o fluido refrigerante que circula por entre a tubulação da serpentina evaporadora e respectivas aletas. O fluido refrigerante expandiu-se diretamente com o meio que se deseja climatizar, no caso a massa de ar do ambiente, por isso chamado de expansão direta

5.1.1. Unidades Evaporadoras

Hi wall:

As unidades evaporadoras do tipo hi wall deverão ser fixadas em mão francesa própria para isso e deverão ter a parte frontal (Parte responsável pelo retorno do ar) e parte inferior (Parte responsável pelo insuflamento de ar) desobstruídas para perfeito funcionamento. Todas as interligações desta evaporadora deverão ser realizadas através de caixas de passagem.

5.1.2. Unidades Condensadoras

As unidades condensadoras serão instaladas em mão francesa própria na parede lateral do prédio, de acordo com indicação em projeto e conforme imagem a seguir:



Figura 01: Instalação de Condensadora

5.1.3. Circuito Frigorígeno

A interligação entre os compressores e a serpentina do condensador (self) ou serpentina do evaporador (split) deverá ser através de tubos de cobre maleável, sendo uma linha de descarga (self) ou sucção (split) e outra de líquido, com diâmetros nominais conforme desenho.

Os tubos deverão ser isolados com espuma elastomérica (ref.: Armacell) o qual deverá possuir resistência térmica acima de 1000oC , com espessura de 10mm para a tubulação de líquido e 20mm para a tubulação de gás, e fixados aos tubos com cola apropriada.

Para fixação dos tubos de cobre deverão ser usadas braçadeiras galvanizadas, “Walsywa” do tipo "B", com bitola de acordo com o diâmetro dos mesmos, mantendo um espaçamento mínimo de 5 cm entre os tubos. Entre as braçadeiras e os tubos deverão ser utilizadas juntas de borracha de 2 mm de espessura com o objetivo de reduzir as vibrações transmitidas à estrutura.

Após a conclusão dos serviços, os sistemas deverão ser limpos e testados a uma pressão mínima de 400 psi utilizando nitrogênio líquido, bem como submetê-los a um vácuo de 250 microns de Hg.

Não existindo umidade e impurezas nas linhas, completar ou recarregar o sistema com gás refrigerante.

Deverão ser previstos os seguintes cuidados na construção das linhas de descarga de gás:



- Sifão simples na saída do evaporador
- Sifão duplo nos trechos verticais a cada 3 m de desnível
- Sifão invertido com dimensão superior à altura do condensador na entrada do mesmo
- Inclinação de 10 mm a cada 2 m no trechos horizontais em direção aos sifões de entrada do condensador e saída do evaporador.
- Deverão ser utilizadas curvas de raio longo

Na execução dos serviços deverá ser utilizada solda apropriada e fluxo de nitrogênio.

O vácuo deverá ser medido com vacuômetro eletrônico não sendo aceita utilização do manifold para este fim.

O filtro secador não deverá ficar exposto à atmosfera mais que 15 minutos, caso isto ocorra o mesmo deverá ser descartado.

A carga adicional de gás e óleo deverá ser de acordo com o recomendado pelo fabricante.

A seguir imagem demonstrativa das informações acima descritas:

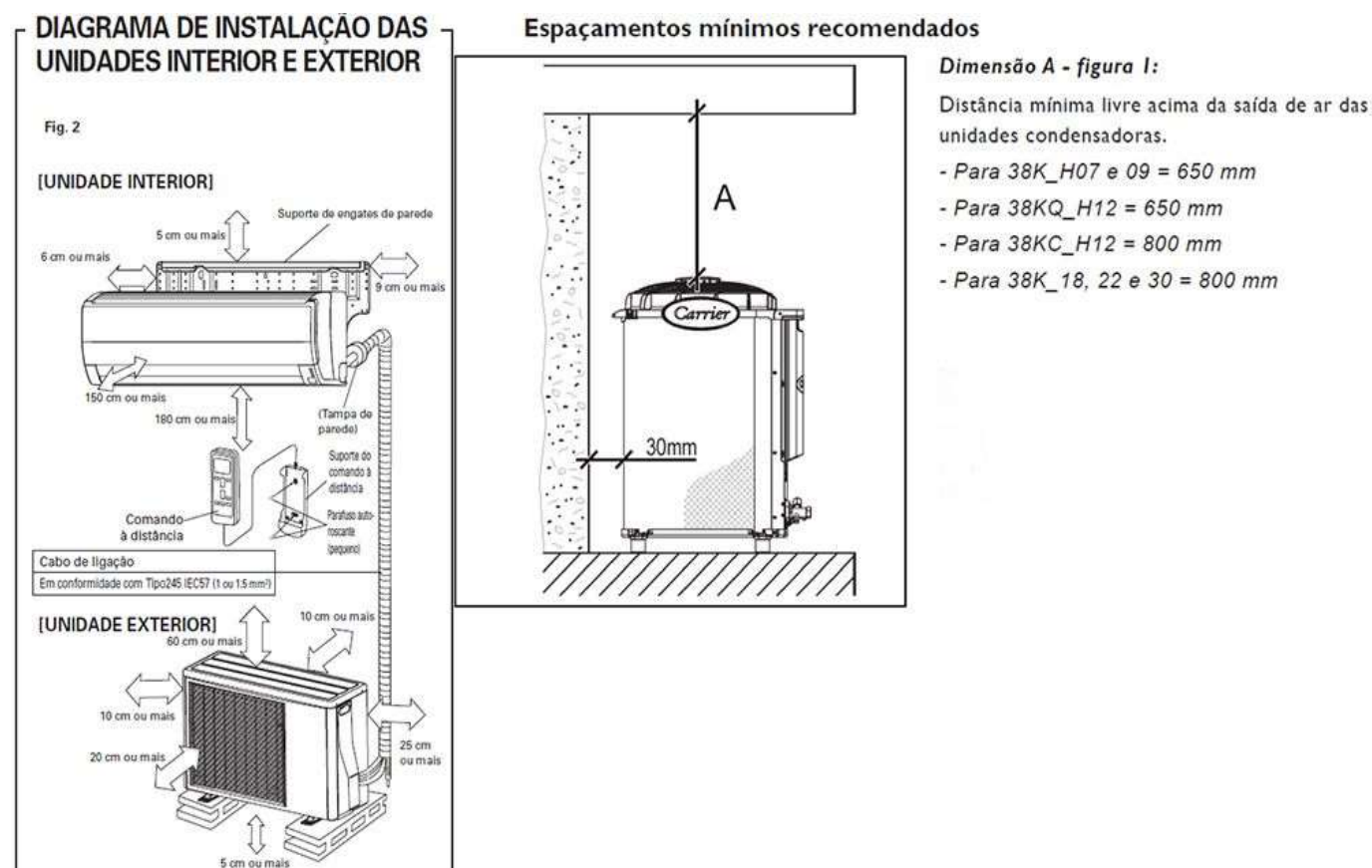


Figura 02: instalações ar condicionado



5.1.4. Linha de Dreno

Assim como as linhas frigorígenas, as linhas de dreno compostas por tubos PVC deverão ser isoladas por espuma elastomérica, conforme as especificações de isolamento do item anterior, de modo a evitar a condensação em paredes dry-wall e nos forros.

Abaixo seguem exemplos de como fazer tal instalação:

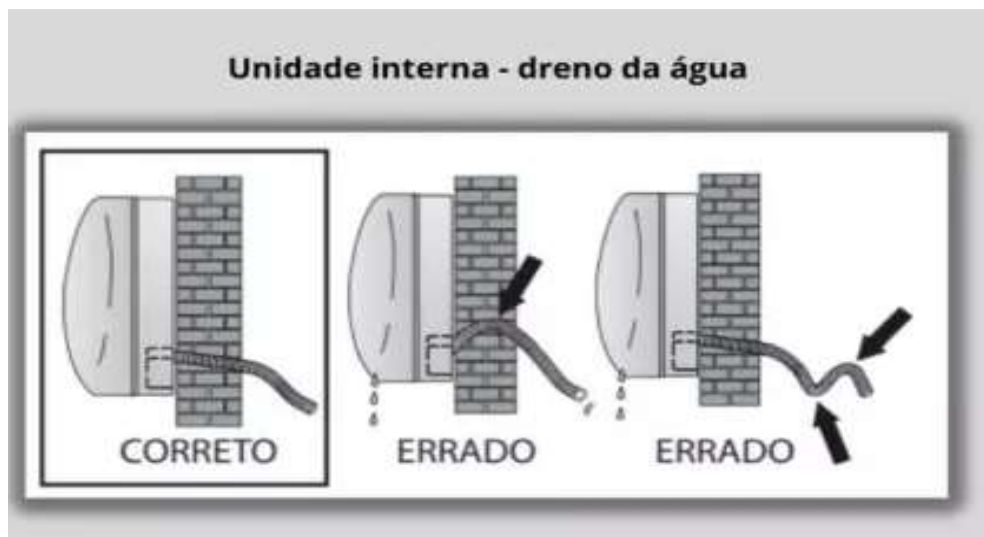


Figura 03: Dreno

Algumas complicações devido a instalação de forma errônea do sistema de drenagem do ar condicionado:

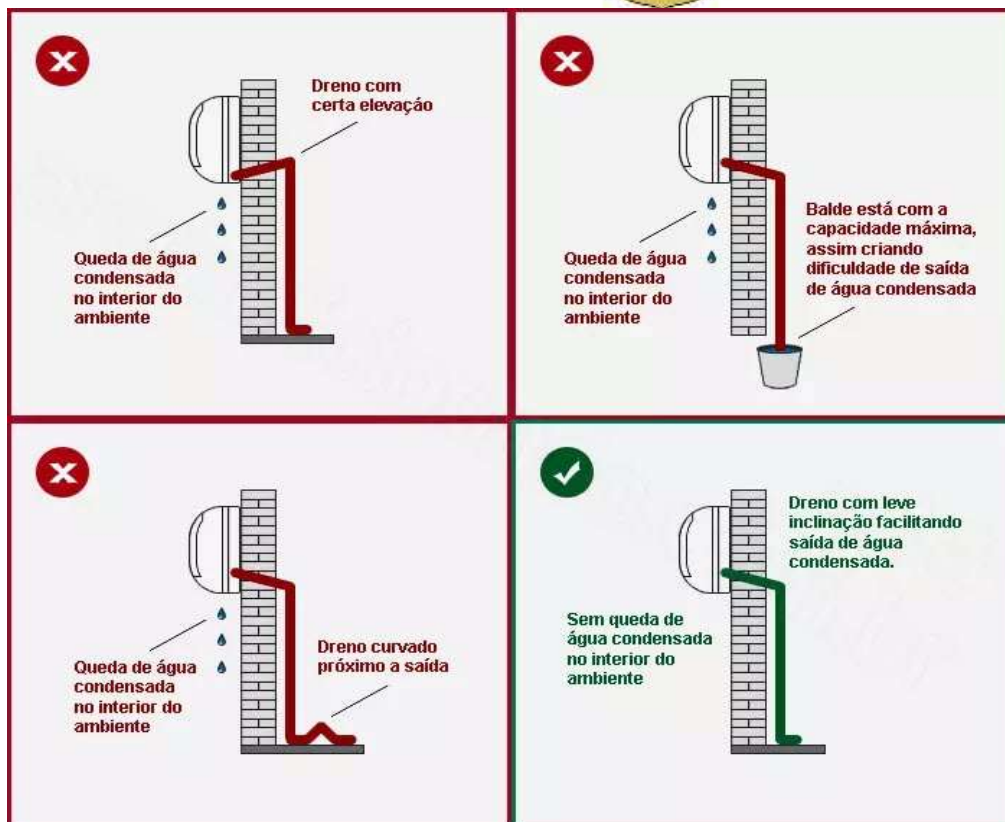


Figura 04: instalação do dreno

6. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As especificações foram elaboradas levando-se em conta as reais necessidades do adquirente e quando mencionam ou indicam marca ou equipamento e/ou seus componentes ou materiais, são mencionados as que melhor atendam aos requisitos exigidos, mas no entanto poderão ser substituídas por outros equivalentes desde que, no mínimo, de igual desempenho, características e capacidade.

7. ANEXOS:

- **ORÇAMENTO;**
- **CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO;**
- **LISTA DE MATERIAIS;**
- **PROJETO DE AR CONDICIONADO COM TODAS AS SUAS PRANCHAS;**
- **PROJETO ARQUITETONICO;**
- **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA;**



BRUNA
NEGRISOLI
PASQUAL
OTTO:046
31861177

Assinado de
forma digital por
BRUNA NEGRISOLI
PASQUALOTTO:04
631861177
Dados: 2022.09.01
19:00:40 -04'00'

Cuiabá/MT 23 de março de 2022.

Bruna Negrison Pasqualotto
Engenheira Eletricista
CREA / MT 037268



PROPRIETÁRIO:

Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso

OBRA:

Sede do grupo especial de investigações sensíveis – GISE/MT

MEMORIAL DESCRITIVO CFTV

EQUIPE TÉCNICA:

- ✓ Bruna Negrisoni Pasqualotto - Eng. Eletricista e Segurança do Trabalho
CREA/MT: 037268



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	3
2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	3
3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS	5
4. ANEXOS:.....	10



1 APRESENTAÇÃO

<i>Proprietário:</i>	Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso
<i>Projeto:</i>	Sede do grupo de investigações sensíveis – GISE/MT
<i>Disciplina:</i>	CFTV

O presente memorial descreve os critérios adotados para a elaboração do projeto de INSTALAÇÕES DE CFTV.

As INSTALAÇÕES DO CIRCUITO FECHADO DE TV foram projetadas obedecendo ao layout apresentado pelo projeto de arquitetura.

Na elaboração dos projetos devem ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, em especial as normas abaixo relacionadas:

- NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419 - Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica - conectores elétricos;
- NBR 5471 - Condutores elétricos;
- EIA/TIA 606 - Administration Standard for de Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings;
- EIA/TIA 607 - Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications In Commercial Building;
- EIA/TIA TSB-67 - Transmission Performance Specification for Field Tests;
- NBR 14565 - Procedimentos básicos para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada;

2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O Circuito Fechado de TV (CFTV) deverá ser composto por equipamentos de última tecnologia para captação, transmissão, visualização, gravação e arquivamento das imagens.

O Rack usado para CFTV será o mesmo do Rack de Cabeamento Estruturado.



Deverá ser de responsabilidade do TÉCNICO (técnico personalizado) a compatibilidade entre câmeras e lentes que serão utilizadas, de acordo com a intensidade de iluminação do ambiente supervisionado, assim como a perfeita harmonia entre todos os componentes do sistema tais como, SERVIDORES, DVRs, cabos e conectores.

Câmeras de boa qualidade, de enquadramento fixo ou variável (PTZ), conforme o projeto e um sistema de transmissão adequado devem resultar em imagens com alta relação sinal/ruído (maior que 45 dB).

Deverão ser previstas estruturas de suporte e proteção das câmeras, do tipo caixa de proteção ou tipo "dome", adequadas para a montagem das câmeras.

O sistema deverá utilizar cabo UTP CAT6 para transmissão das imagens das câmeras até o equipamento de gravação. O integrador poderá utilizar o mesmo cabo para transmissão de vídeo e alimentação, desde que em condutores diferentes.

A gravação será realizada em discos rígidos, devendo existir as opções de backup em fita e armazenamento remoto via rede.

O sistema de CIRCUITO FECHADO DE TV tem como objetivo a monitoração visual da área comum do GISE.

O projeto do sistema de Circuito Fechado de TV tem como objetivo apresentar a filosofia de segurança para a monitoração de todos os pavimentos da regional UR18 no tocante a visualização do pátio do térreo, acesso ao prédio, seus pavimentos e áreas técnicas.

As características técnicas e os conceitos do Sistema de Circuito Fechado de TV (CFTV) compõem a orientação a ser implementada como um todo para a implantação de CFTV no prédio a ser ocupado pelo GISE. Bem como estabelecer as condições técnicas mínimas a serem consideradas na elaboração e apresentação de propostas para este projeto.

O projeto de implantação do CFTV deverá também apresentar as características dos componentes e equipamentos do sistema contemplado, devendo sempre ser observadas as premissas para o funcionamento integral do conjunto de equipamentos instalados.

Este documento servirá também para estabelecer uma base de dados orientativa, única e coerente que suporte o fornecimento, a instalação, a configuração e ativação deste sistema.

A tabela abaixo apresenta a quantidade de pontos de câmeras por salas e áreas externas para prover o monitoramento de segurança no GISE:



NUMERO DA CAMERA	CAMPO DE VISÃO
1	VISTA PANORAMICA LADO ESQUERDO DA ENTRADA
2	VISTA PANORAMICA DIREITA DA ENTRADA
3	VISTA PANORAMICA FRENTE DA GUARITA
4	INICIO CORREDOR TERRÉO
5	FIM CORREDOR TÉRREO
6	INICIO CORREDOR PISO SUPERIOR
7	FIM CORREDOR PISO SUPERIOR
8	VISTA PANORAMICA LATERAL ESQUERDA PRÉDIO
9	VISTA PANORAMICA CORREDOR PRÉDIO/LAZER DIREITO
10	VISTA PANORAMICA CORREDOR PRÉDIO/LAZER ESQUERDO
11	VISTA PANORAMICA LATERAL DIREITA PRÉDIO
12	VISTA PANORAMICA LATERAL DIREITA PRÉDIO
13	VISTA PANORAMICA FUNDO PRÉDIO
14	VISTA PANORAMICA LATERAL ESQUERDA PRÉDIO
15	VISTA PANORAMICA FUNDO PRÉDIO

O cabeamento ate as câmeras será com cabo UTP CAT6e para permitir a transmissão dos sinais. Os cabos das câmeras serão passados em eletrocalha, juntamente com o cabeamento de rede.

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

CABO UTP DE 4 PARES TRANÇADOS CATEGORIA 6

Características Físicas e Elétricas:

Peso:	16.9 kg/caixa de 305 m
Espessura nominal da capa:	1,27 mm
Diâmetro externo nominal:	7,24 mm
Tensão máxima de puxamento:	11,3 kg
Temperatura de Operação:	-20°a 60°C
Bitola do condutor:	23 AWG
NVP:	65%
Resistência DC máxima:	8,00 Ω /100m
Capacitância mútua a 1 kHz:	6,0 nF/100m
Embalagem:	caixa com
305 metrosListado pelos Laboratórios <i>Underwriters Laboratories Inc.</i> – UL e cUL	



 **Produto: Câmera de Rede Fixa Interna Especificação do hardware da câmera:**



Figura 01: camera externa

Câmera Full HD VHD 1220 B G6 Multi HD 30m 1080p, Resolução Full HD, 30m de alcance, Sensor 1/2.7 2 megapixels CMOS; Lente megapixel de 3.6 mm; Case plástico com proteção anti-UV; Proteção contra surtos de tensão; Instalação interna e externa com a proteção IP67; Compensação de Luz de Fundo (BLC).



Figura 02: Camera interna

Câmera Intelbras VHD 1220 D Full Color Sensor 1/2.8" Dome Full HD 1080p Lente 2.8mm Multi HD20M IR; LED, Infravermelho; Resolução HD; 16 x 11 x 8 centímetros; Grau de Proteção IP67; Ângulo de visão horizontal 112º; Ângulo de visão vertical 60º; Alcance LED 20 m; Formato do



vídeo NTSC / PAL;



Figura 03: Grade proteção cameras

As cameras que ficam na parte externa do prédio em contato direto com a rua deverão possuir grade de proteção, visando evitar vandalismo das mesmas.

Especificação das funções de vídeo:

O DVR Stand Alone da linha Full D1 possui funções com a última tecnologia em sistemas de segurança eletrônica. Com gravação na resolução D1 (704 x 480 pixels) em todos os canais, as imagens são nítidas, aperfeiçoando a solução de vídeo.



Figura 04: DVR



Características:

Gravação das imagens na resolução D1 em todos os canais simultaneamente Função Pentaplex: reprodução de imagens ao vivo e gravadas, gravação, backup e acesso remoto.

Pentaplex Real (visualização, gravação, reprodução, backup, acesso remoto) Porta Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps

Interface totalmente em português

Algoritmo de compressão H.264 ideal para DVRs stand alone. Exibição e gravação de imagens em tempo real.

Função Pentaplex: reprodução de imagens ao vivo e gravadas, gravação, backup e acesso remoto. 16 canais de entrada de vídeo ; 4 canais de entrada de áudio; 1 canal de áudio bidirecional e 1 saída de áudio.

Métodos de backup de fácil utilização através de dispositivos USB e download por rede. Acionamento de alarmes com notificação através de mensagem em tela, mensagem via e-mail, disparo de relés.

Dispositivo de controle Painel frontal, mouse USB, controle remoto IR, teclado e rede. Status do HD, estatística de transmissão de dados, gravação de registros, versão da bios, usuários online e rede ausente.

Entradas de vídeo, BNC, 1.0 Vp-p, 75 Ω = 16 canais

Saída de vídeo (monitores) 1 saída VGA + 1 canal vídeo composto + 1 saída HDMI Padrões de vídeo NTSC

Compressão de vídeo H.264

Divisão da tela cheia e multiplexada 1/4/8/9/16 Resolução de saída de vídeo até 1.920 x 1080 pixels

Taxa de gravação (fps) NTSC 480 NTSC por canal D1: 1 a 30 = 2CIF; 1CIF; QCIF Configuração da imagem 6 níveis configuráveis individualmente por canal, resultando na alteração do tamanho do arquivo de vídeo.

Máscara de privacidade 4 zonas configuráveis por canal. Câmera oculta Câmera oculta para determinados usuários.

Informações em tela Título da câmera, horário, perda de vídeo, bloqueio da câmera, detecção de movimento, gravação e alarme.

Ajuste da saída de vídeo Ajuste de cores da saída em dois períodos diferentes e ajuste da área de exibição.

Bitrate (Kbps) Configuração individual por canal. Áudio: Compressão G. 711 Detecção de vídeo de movimento 330 (22x15) zonas de detecção com 6 níveis de sensibilidade configurável por canal. Mascaramento de câmera Detecção de mascaramento de câmera.

Armazenamento máximos até 4TB com Utilização Vídeo = (56 a 500 MB/h) – Áudio = (14,4MB/h)

Gerenciamento Tecnologia de hibernação do HD, alarme de falha e espaço insuficiente. Gravação Modo Manual, contínua, contínua com condição de sobrescrever, agendada, detecção de movimento, mascaramento de câmera. Perda de vídeo e alarme.



Tipo de Stream Regular, detecção de movimento e Alarme. Prioridade Manual>Alarme>Detecção de vídeo>Contínua. Intervalo 1 a 120 minutos configuráveis (padrão: 30 minutos).

Reprodução Modo de buscar Hora/data com precisão de segundos, por tipo de evento, alarme e/ou detecção de movimento.

Reprodução, pausa, parar, retrocesso, reprodução rápida, reprodução lenta, próximo arquivo, arquivo anterior, próximo canal, canal anterior, tela cheia, repetição aleatória, seleção do arquivo para backup.

Zoom digital A zona selecionada pode ser submetida ao zoom em tela cheia durante a reprodução.

Quantidade de canais reproduzidos simultaneamente 16 Backup Modo: Pen drive (com formatação FAT 32), disco flash, disco rígido USB, CD-RW USB, DVD RW USB, download por rede e FTP.

Rede com Funções auxiliares E-mail, DHCP, Assistente de configuração de rede.

Cliente embarcado para serviço de DDNS (IP dinâmico)No-IP®e DynDNS®e Proprietário.

Operação remota: Monitoramento, configuração total do sistema, controle PTZ, reprodução, download de arquivos gravados, informações sobre registros, acionamento das saídas de relé.

Encoder Transmissão via rede Controle de banda individual por canal para uma transmissão via redemais eficiente.

Dual-bitstream. Opção para gravação de imagens em qualidade diferente as imagens transmitidas pela rede, podendo ser configurado independentemente por canal.Temperatura de operação -10 °C a 55 °C Umidade relativa: operação 10% a 90%

Exemplo de conexão

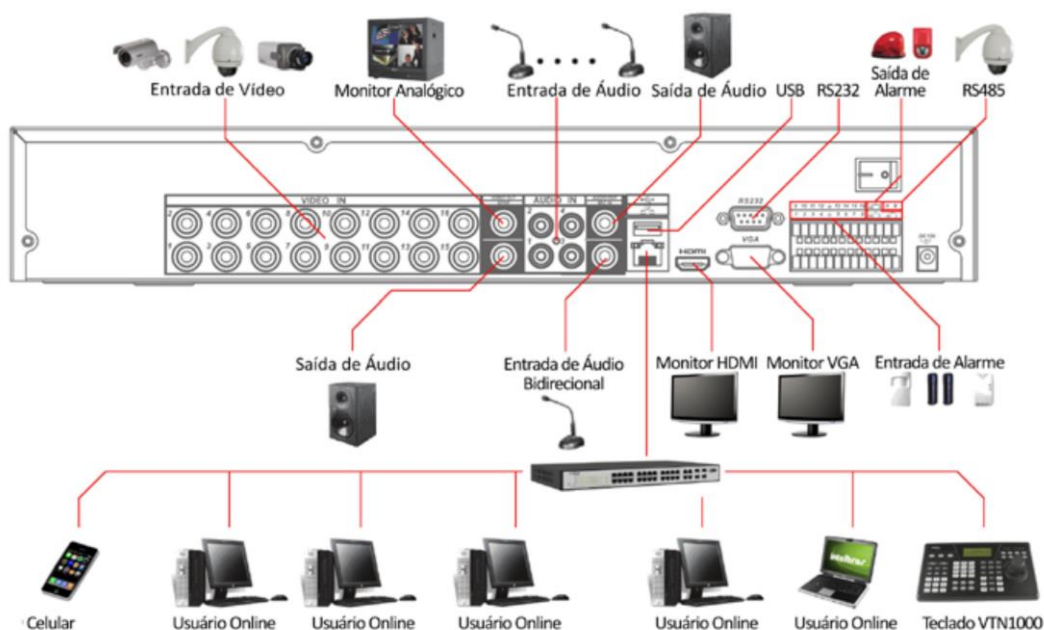




Figura 05: Exemplo de conexão

Especificação das funções de rede:

Deve possuir largura de banda configurável - CBR e VBR;

Deve possuir saída UTP para conexão em rede TCP/IP RJ-45 100BASE-TX conector RJ-45 Deve possuir protocolos Internet: RTP, UDP, TCP, IP, HTTP, IGMP, SNMP, SMTP e DNS; Deve possuir os protocolos de segurança HTTPS, SSL/ TLS;

A câmera deve permitir alimentação PoE conforme padrão IEEE 802.3af sem uso de equipamentos adicionais; Deve possuir a possibilidade de atualização de software e firmware através de software do fabricante da câmera, com disponibilização das versões de firmware no web site do mesmo;

Deve ser fornecida com capacidade embarcada para a configuração de máscaras de privacidade na própria câmera;

Produto: Eletroduto de PVC roscável, em barras de 3 m, bitolas Ø3/4”;

Especificações:

Deve ser fabricado em PVC, polietileno de alta densidade, antichama, na cor preta e conter rosca nas duas extremidades;

Fabricante: Kanaflex, Tigre, amanco, ou equivalente tecnicamente;

4. ANEXOS:

- **ORÇAMENTO;**
- **CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO;**
- **LISTA DE MATERIAIS;**
- **PROJETO DE CFTV COM TODAS AS SUAS PRANCHAS;**
- **PROJETO ARQUITETÔNICO;**
- **PROJETO ELÉTRICO;**
- **PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO;**
- **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA;**



BRUNA
NEGRISOLI
PASQUALOTTO
:04631861177

Assinado de forma
digital por BRUNA
NEGRISOLI
PASQUALOTTO:04631
861177
Dados: 2022.09.01
19:03:34 -04'00'

Cuiabá/MT 08 de junho de 2022.

Bruna Negrison Pasqualotto
Engenheira Eletricista
CREA / MT 037268



PROPRIETÁRIO:

Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso

OBRA:

Sede do grupo especial de investigações sensíveis – GISE/MT

MEMORIAL DESCRITIVO IMPERMEABILIZAÇÃO

EQUIPE TÉCNICA:

- ✓ Emmily Vitoria da Silva Camargo –
Eng. Civil CREA/MT: 51121



Sumário

1	ESCOPO DO PROJETO.....	3
2	AMBIENTES A SEREM IMPERMEABILIZADOS.....	4
3	PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE.....	4
4	PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO	5
5	METODOLOGIA DE APLICAÇÃO.....	5
6	ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO	9
7	LISTA DE PRODUTOS	9
8	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	9
9	ANEXOS	12



1 ESCOPO DO PROJETO

<i>Proprietário:</i>	Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso
<i>Projeto:</i>	Sede do grupo de investigações sensíveis – GISE/MT
<i>Disciplina:</i>	PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

O projeto concebido consiste em projetos para a conclusão da obra da nova sede do Grupo Especial de Investigações Sensíveis – GISE/MT, em terreno situado na avenida Getúlio Vargas, nº 1425, no município de Cuiabá MT. O projeto consiste em um prédio de dois pavimentos, onde o pavimento inferior foi projetado para dormitórios e banheiros para os agentes e o pavimento superior para suportar os escritórios e salas de reunião, uma guarita e área de lazer, tendo assim uma área total construída de 534 m².

O pavimento térreo apresenta seis dormitórios com medidas de 14,81 m², 14,88 m² e o maior deles com 25,66 m², banheiros com 40,50 m², um hall de entrada com 11,00 m², uma sala de estar com 13,11 m², uma cozinha com refeitório que totalizam aproximadamente 28,00 m², um elevador e uma escada.

O pavimento superior possui cinco salas de escritório, sendo que a sala 01 possui 15,87 m², a sala 02 possui 17,02 m², a sala 03 13,80 m², a sala 04 71,64 m² e a sala 05 18,63 m², uma copa de 7,79 m², uma sala de reunião de 18,07 m², um banheiro PCD de 1,69 m² e um lavabo de 2,43 m². O pavimento superior possui 01 (um) banheiro acessível de acordo com a NBR 9050, destinado ao atendimento do pavimento.

A área externa da edificação contará com um estacionamento composto por dez vagas de garagem disponíveis para clientes e funcionários, sendo uma vaga acessível para PCD. Também incluirá um compartimento para abrigo de lixo, paisagismo e entrada e saída de veículos, que será revestida de blocos de concretos intertravados, assim como o estacionamento e a entrada e saída de pedestres. O terreno possui área de 820,11 m² e fica localizado na Avenida Getúlio Vargas, nº 1425, Bairro Centro Norte, situado na cidade de Cuiabá – MT.

De acordo com as exigências estabelecidas pela Norma Brasileira Regulamentadora (NBR 9050)



as calçadas frontais e a área de acesso de pedestres a galeria vão dispor de piso tátil e rampas de acesso para as calçadas e a edificação.

➤ Norma

Este projeto foi elaborado de acordo com as normas NBR 9575 e 9574, que trata de impermeabilização em ambientes.

2- AMBIENTES A SEREM IMPERMEABILIZADOS

Em análise da edificação viu-se a necessidade de fazer a impermeabilização dos seguintes ambientes:

Ambientes impermeabilizados			
Ambientes	Locais a serem impermeabilizados	Tipo de impermeabilização	Altura de impermeabilização em parede
Banheiros	Piso e paredes dos boxes	Manta Líquida	2,20 Metros
Lavabos	Piso	Manta Líquida	-
Laje	Todo perímetro	Manta Líquida	-
Laje sob caixa d'água	Todo perímetro	Manta asfáltica	-
cozinhas e copa	Parede	Manta Líquida	2,00 Metros
lavanderia	Parede	Manta Líquida	2,00 Metros

Tabela 01: Ambientes impermeabilizados

3- PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

Alguns procedimentos gerais deverão ser executados na preparação do substrato (concreto ou alvenaria), independentes da necessidade de regularização.



- ☐ A área a ser tratada deve estar limpa.
- ☐ Cortar todas as saliências que sejam maiores que 5 mm.
- ☐ As cavidades ou ninhos existentes na superfície devem ser preenchidos com argamassa de cimento e areia traço volumétrico (1:3) ou com argamassa não retrátil tipo “graut”, com ou sem emulsão adesiva.
- ☐ As trincas e fissuras devem ser tratadas de forma compatível com o sistema de impermeabilização a ser empregado.
- ☐ Após a limpeza deverão ser determinadas as cotas mínimas e máximas que poderão ser encontradas na área em questão (espessura de massa), segundo o caimento dimensionado.

4- PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO

A argamassa para confecção da regularização poderá ser:

- ☐ Usinada e trazida ao canteiro através de caminhões betoneira
- ☐ Preparada na obra atingindo a mistura homogênea no traço recomendado. O traço da argamassa de regularização deverá ser de 1:3 (cimento e areia média peneirada) em volume.

5- METODOLOGIA DE APLICAÇÃO

➤ Manta asfáltica

PASSO 01-Limpar o substrato, retirando os restos de massa, poeira, agregados soltos, etc, com o auxílio de uma espátula(se necessário).

PASSO 02-Varrer para a retirada do pó, evitando-se assim que a poeira isole o substrato. Aplicar uma demão de primer (pintura de ligação) de forma que haja uma boa penetração nos poros do substrato.



PASSO 03-Deve ser aplicado a frio com pincel, brocha, trincha, vassourão ou pulverizador. PASSO

04- Após ser limpa e preparada, o trânsito de pessoas e carrinhos demão para realização de outros serviços deverão ser evitados.

PASSO 05- A cura da imprimação vai depender das condições climáticas e da ventilação da área em questão.

PASSO 06- Desenrolar toda a bobina, fazendo o alinhamento da manta. Rebobiná-la novamente para iniciar o processo de colagem da mesma. Sempre que possível, iniciar a colagem dos ralos para as regiões mais elevadas, estudando a paginação das mesmas.

PASSO 07- Com o maçarico, colar a manta na base. A chama do maçarico derrete a manta e a fixa à superfície.

PASSO 08 – Quando um rolo de manta chegar ao fim, desenrolar outra manta e solda-la sobre a outra, nas emendas é necessário sobrepor uma na outra em 10 cm.

PASSO 09- Fazer o teste da lamina d'água durante 72 horas para verificação da estanqueidade.



Figura 01: Impermeabilização com manta asfáltica

Aquecer o asfalto de forma homogênea em equipamento adequado numa temperatura compreendida entre 190° a 220° C.

O consumo, a secagem entre demãos, ferramentas e instruções de segurança, devem seguir as recomendações do fabricante.



Deve haver proteção quando sujeita à incidência dos raios ultravioleta e proteção mecânica estruturada com tela de fios de arame galvanizado ou plásticos nas áreas verticais. Nas horizontais a proteção mecânica armada ou não, deve ser executada sobre camada separadora e ou drenante, nos locais onde exista possibilidade de agressão mecânica.

➤ **Manta Liquida**

PASSO 01: Antes da aplicação dos produtos, faça a preparação da base, realize o caimento adequado, direcionado aos pontos de escoamento.

PASSO 02: Cantos e arestas devem ser arredondados com, no mínimo, 28 dias de antecedência, visando à cura total da argamassa utilizada nas adequações.



Figura 02: Aplicação de manta Liquida

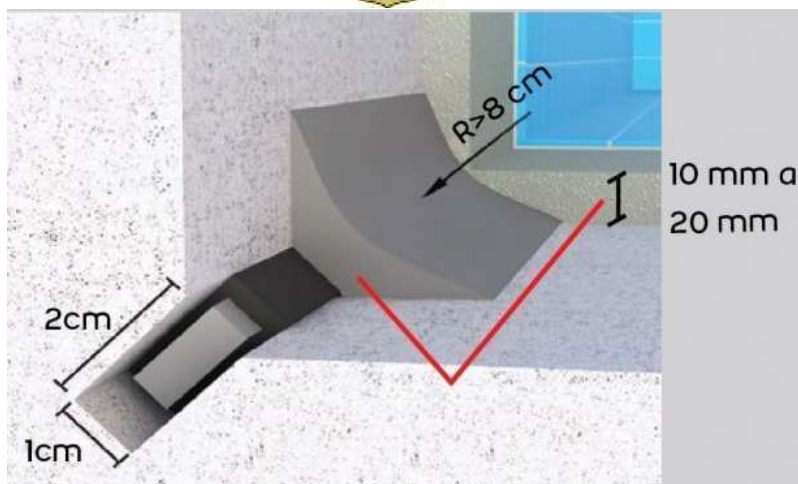


Figura 03: Aplicação de manta líquida

PASSO 03: Aplique a manta líquida sobre a base seca, com rolo de lã de carneiro, pincel, trincha ou sistema de projeção convencional.

PASSO 04: respeite o tempo de aplicação do fabricante, caso seja necessário faça aplicação de uma segunda demão;

Nota: A manta líquida de cor clara, auxilia na redução da temperatura da área interna do ambiente;

O substrato deve se encontrar firme, coeso, seco, regular, limpo, isento de corpos estranhos, restos de fôrmas, pontas de ferragem, restos de produtos desmoldantes ou impregnantes, falhas e ninhos; com declividade nas áreas horizontais de no mínimo 1% em direção aos coletores de água. Para calhas e áreas internas é permitido o mínimo de 0,5%. Cantos devem estar em meia cana e as arestas arredondadas.

Aplicar uma demão do produto de imprimação com rolo de lã de carneiro, trincha ou brocha de forma homogênea aguardando sua total secagem.

Aplicar uma demão com rolo de lã de carneiro, trincha ou brocha, de forma homogênea e estender o estruturante com sobreposição mínima de 10 cm. Aguardar a secagem. Aplicar as demãos subseqüentes, respeitando o tempo de secagem, até atingir o consumo recomendado e garantindo o total recobrimento do estruturante. Havendo mais de um estruturante repetir o procedimento.

O consumo, a secagem entre demãos, ferramentas e instruções de segurança, devem seguir as recomendações do fabricante.

Deve haver proteção quando sujeita à incidência dos raios ultravioleta e proteção mecânica estruturada com tela de fios de arame galvanizado ou plásticos nas áreas verticais. Nas horizontais a proteção mecânica armada ou não, deve ser executada sobre camada separadora e ou drenante, nos locais



onde exista possibilidade de agressão mecânica.

6- ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

Aditivo líquido impermeabilizante de pega normal para argamassa e concreto não armado. Reage com o cimento durante o processo de hidratação, dando origem a substâncias minerais que bloqueiam a rede capilar, proporcionando impermeabilidade à argamassa e concreto. Utilizado em rebocos internos e externos, revestimentos impermeáveis em: subsolos, fundações, pisos e paredes em contato com umidade do solo, piscinas, reservatórios e caixas de água, túneis e galerias, muros de arrimo e concretos não armados. Produto líquido. Não altera os tempos de pega

7 LISTA DE PRODUTOS

RESINA

TERMOPLÁSTICA

BETUMAT- VEDAMAT

400

DENVER- DENVERTEC 540

SIKA - SIKATOP FLEX

VEDACIT - VEDATOP

FLEXVIAPOL -

VIAPLUS 5000

8- CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

8.1 As trincas e fissuras devem ser tratadas de forma compatível com o sistema de impermeabilização a ser empregado.

8.2 Devem ser cuidadosamente executados os detalhes como, juntas, ralos, rodapés, passagem de tubulações, emendas, ancoragem, etc.

8.3 Deve ser vedado o trânsito de pessoal, material e equipamento, estranhos ao processo de impermeabilização, durante a sua execução.



8.4 Devem ser observadas as normas de segurança quanto ao fogo no caso das impermeabilizações que utilizam materiais asfálticos a quente da mesma forma quando utilizados processos moldados no local, com solventes, cuidados especiais deverão ser tomados em ambientes fechados, no tocante ao fogo, explosão e intoxicação, a que o pessoal estiver sujeito, devendo ser prevista uma ventilação forçada.

8.5 Antes da execução da impermeabilização de estruturas de concreto ou alvenaria destinadas à contenção e ou armazenamento de água ou efluentes, deve ser efetuado teste de carga com água limpa para verificação da estabilidade estrutural.

8.6 Após a execução da impermeabilização, recomenda-se ser efetuado teste de estanqueidade com água limpa, com duração mínima de 72 h para verificação de falhas na execução do tipo de impermeabilização utilizado.

8.7 A inclinação do substrato das áreas horizontais deve ser no mínimo de 1% em direção aos coletores de água. Para calhas e áreas internas é permitido o mínimo de 0,5%;

8.8 coletores devem ter diâmetro que garanta a manutenção da seção nominal dos tubos prevista no projeto hidráulico após a execução da impermeabilização, sendo o diâmetro nominal mínimo 75 mm. Os coletores devem ser rigidamente fixados à estrutura. Este procedimento também deve ser aplicado para coletores que atravessam vigas invertidas;

8.9 Deve ser previsto nos planos verticais encaixe para embutir a impermeabilização, para o sistema que assim o exigir, a uma altura mínima de 20 cm acima do nível do piso acabado ou 10 cm do nível máximo que a água pode atingir;

8.10 Nos locais limites entre áreas externas impermeabilizadas e internas, deve haver diferença de cota de no mínimo 6 cm e ser prevista a execução de barreira física no limite da linha interna dos contra-marcos, caixilhos e batentes, para perfeita ancoragem da impermeabilização, com declividade para a área externa. Deve-se observar a execução de arremates adequados com o tipo de impermeabilização adotada e selamentos adicionais nos caixilhos, contra-marcos, batentes e outros elementos de interferência;

8.11 Toda instalação que necessite ser fixada na estrutura, no nível da impermeabilização, deve possuir arremate específico.



8.12 Toda a tubulação que atravesse a impermeabilização deve ser fixada na estrutura e possuir arremate específico.

8.13 As tubulações de hidráulica, elétrica e gás e outras que passam paralelamente sobre a laje devem ser executadas sobre a impermeabilização e nunca sob ela. As tubulações aparentes devem ser executadas, no mínimo, 10 cm acima do nível do piso acabado, depois de terminada a impermeabilização e seus complementos;

8.14 Quando houver tubulações embutidas na alvenaria, deve ser prevista proteção adequada para a fixação da impermeabilização;

8.15 As tubulações externas às paredes devem ser afastadas entre elas ou dos planos verticais no mínimo 10 cm;

8.16 As tubulações que transpassam as lajes impermeabilizadas devem ser rigidamente fixadas à estrutura;

8.17 Quando houver tubulações de água quente embutidas, deve ser prevista proteção adequada destas, para execução da impermeabilização;

8.18 Todo encontro entre planos verticais e horizontais deve possuir arremate específico da impermeabilização;

8.19 Os planos verticais a serem impermeabilizados devem ser executados com elementos rigidamente solidarizados à estrutura, até a cota final de arremate da impermeabilização, prevendo-se os reforços necessários;

8.20 A impermeabilização deve ser executada em todas as áreas sob enchimento. Recomenda-se executá-la sobre o mesmo. Devem ser previstos, em ambos os níveis, pontos de escoamento de fluidos;

8.21 As arestas e os cantos vivos das áreas a serem impermeabilizadas devem ser arredondados, sempre que a impermeabilização a requerer;

8.22 As proteções mecânicas como piso acabado, bem como os pisos posteriores, devem possuir juntas de retração e trabalho térmico preenchidas com materiais deformáveis, incluindo o encontro de diferentes planos;



8.23 As juntas de dilatação devem ser divisores de água, com cotas mais elevadas no nivelamento do caimento, bem como deve-se prever arremate específico, incluindo rebatimento de sua abertura na proteção mecânica e pisos posteriores;

8.24 Todas as áreas onde houver desvão devem receber impermeabilização na laje superior e recomenda-se na laje inferior.

9. ANEXOS:

- **ORÇAMENTO;**
- **CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO;**
- **LISTA DE MATERIAIS;**
- **PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO COM TODAS AS SUAS PRANCHAS;**
- **PROJETO ARQUITETONICO;**
- **PROJETO HIDROSSANITARIO;**
- **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA;**

Cuiabá/MT 30 de agosto de 2022.

Emmily Camargo
Engenheira Civil
CREA-MT 51121



PROPRIETÁRIO:

Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso

OBRA:

Sede do grupo especial de investigações sensíveis – GISE/MT

MEMORIAL DESCRITIVO SPDA

EQUIPE TÉCNICA:

- ✓ Bruna Negrison Pasqualotto
Eng. Eletricista e Segurança do Trabalho
CREA/MT: 037268



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	3
2 NORMAS UTILIZADAS	3
4 MEMORIAL DE CALCULO	4
5 DADOS DO PROJETO:.....	20
6. SOLUÇÃO ADOTADA PARA SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	21
7. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE CRITÉRIOS ESPECIFICOS.....	23
9. ANEXOS:	24



1 APRESENTAÇÃO

<i>Proprietário:</i>	Superintendência regional da Polícia Federal em Mato Grosso
<i>Projeto:</i>	Sede do grupo de investigações sensíveis – GISE/MT
<i>Disciplina:</i>	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA

O presente memorial descritivo é parte integrante do projeto de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA acima especificado, tendo como objetivo auxiliar o uso do conjunto de materiais técnicos disponíveis, evidenciar as normas brasileiras utilizadas, fornecer especificações técnicas dos materiais, bem como detalhar os procedimentos de execução dos serviços.

Constituem a documentação técnica da obra e devem ser consultados em conjunto a qualquer tempo as pranchas do projeto de SPDA, este presente documento, documentos relacionados ao orçamento da obra (planilhas e cronograma físico- financeiro).

2 NORMAS UTILIZADAS

O presente projeto foi elaborado e atende os requisitos aplicáveis das seguintes normas:

- ✚ NBR 5410 (ABNT) – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ✚ NBR-5419 (ABNT) – Proteção de estruturas contra Descargas
- ✚ NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em eletricidade

Toda a execução deverá seguir rigorosamente as normas acima citadas, bem como as normas pertinentes a cada parte da execução, mesmo quando não citado em projeto.

As recomendações aqui apresentadas visam orientar a execução do projeto de proteção contra descargas atmosféricas no sentido de estabelecer uma instalação funcional e segura. Não implicam, todavia, em qualquer responsabilidade do projetista com relação à qualidade da instalação executada por terceiros e discordância com as normas aplicáveis.

3 DEFINIÇÕES

Descarga Atmosférica – Descarga elétrica de origem atmosférica entre uma nuvem e a terra ou entre nuvens, constituindo em um ou mais impulsos de vários quilo ampères;



Raio – Um dos impulsos elétricos de uma descarga;

Ponto de impacto – Ponto onde uma descarga atmosférica atinge a terra, uma estrutura ou o sistema de proteção captor;

Eletrodo de aterramento – Elemento ou conjunto ou conjunto de elementos do subsistema de aterramento que assegura o contato elétrico com o solo e dispersa a corrente de descarga atmosférica a terra;

Eletrodo de aterramento em anel ou malha de aterramento – Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da edificação ou estrutura;

Descida – Parte do SPDA destinada a conduzir a corrente de descarga atmosférica desde o sistema captor até a malha de aterramento;

Captor – Componente pontiagudo instalado no topo da edificação, destinado a interceptar as descargas atmosféricas;

BEP – Barramento equipotencial de potência;

DPS – Dispositivo de proteção de surto destinado a limitar as sobretensões transitórias;

LEP – Ligação equipotencial principal;

TAP- Terminal de aterramento principal;

4 MEMORIAL DE CALCULO

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)Projeto:

Projeto 1

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

$$Ng = 13 \text{ [Descargas / km}^2\text{/ano]}$$

Fonte = Mapa - Centro-Oeste

2) Geometria da Estrutura

$$\text{Comprimento [L]} = 11 \text{ m}$$

$$\text{Largura [W]} = 22 \text{ m}$$

$$\text{Altura [H]} = 10 \text{ m}$$

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

$$Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2$$

$$Ad = 11 * 22 + 2 * (3 * 10) * (11 + 22) + 3.14159 * (3 * 10)^2 Ad = 5049.43 \text{ m}^2$$

4) Fatores de Ponderação



4.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos $C_d = 0.5$

4.2) Comprimento da Linha de Energia

$L_l = 1000 \text{ [m]}$

4.3) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Aéreo
 $C_i = 1.0$

4.4) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal $C_t = 1.0$

4.5) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano
 $C_e = 0.1$

4.6) Comprimento da Linha de Sinal

$L_{lt} = 1000 \text{ [m]}$

4.7) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Aéreo
 $C_{it} = 1.0$

4.8) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal $C_{tt} = 1.0$

4.9) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano
 $C_{et} = 0.1$

4.10) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

$N_d = N_g * A_d * C_d * 10^{-6}$
 $= 0.03282$



4.11) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

$$\begin{aligned}Nm &= Ng * Am * 10^{-6} \\Am &= 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2 \\Am &= 818398.16 \\Nm &= 10.63918\end{aligned}$$

4.12) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

$$\begin{aligned}Nl &= Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^{-6} \\Nl &= 40 * Ll \\Al &= 40000 \\Nl &= 0.052\end{aligned}$$

4.13) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

$$\begin{aligned}Ni &= Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^{-6} \\Ni &= 4000 * Ll \\Ai &= 4000000 \\Ni &= 5.2\end{aligned}$$

4.14) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

$$\begin{aligned}Nlt &= Ng * Al * Cit * Cet * Ctt * 10^{-6} \\Nlt &= 40 * Llt \\Alt &= 40000 \\Nlt &= 0.052\end{aligned}$$

4.15) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

$$\begin{aligned}Nit &= Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^{-6} \\Nit &= 4000 * Llt \\Ait &= 4000000 \\Nit &= 5.2\end{aligned}$$

4.16) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDAPb = 1

4.17) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada
Cld = 1



$$C_{li} = 1$$

4.18) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

$$C_{ldt} = 1$$

$$C_{lit} = 1$$

4.19) Ks1

Ks1: leva em consideração a eficiência da blindagem por malha da estrutura, SPDA ou outra blindagem na interface ZPR 0/1;

Dentro de uma ZPR, em uma distância de segurança do limite da malha nominal igual à largura da malha W_m ,

fatores Ks1 e Ks2 para SPDA ou blindagem tipo malha espacial podem ser avaliados como:

$$K_{s1} = 0,12 \times W_{m1}$$

$$K_{s1} = 1$$

4.20) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

$$U_w = 2.5$$

4.21) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. $K_{s4} = 1 / U_w$

$$K_{s4} = 0.4$$

4.22) Uwt Sinal

$$U_{wt} = 1.5$$

4.23) Ks4t Sinal

$$K_{s4t} = 0.67$$

4.24) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

DPS Classe II

$$P_{eb} = 0.02$$

4.25) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento ($U_w=2.5$) $P_{ld} = 1$



4.26) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento ($U_w=1.5$) $P_{ldt} = 1$

4.27) P_v - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

$$P_v = P_{eb} * P_{ld} * C_{ld}P_v = 0.02$$

4.28) P_{vt} - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

$$P_{vt} = P_{eb} * P_{ldt} * C_{ldt}P_{vt} = 0.02$$

5) Zonas da Edificação

5.1) Zona: Zona 1 (Interna)

5.1.1) Número de pessoas na Zona

$$n_z = 50$$

5.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

$$n_t = 50$$

5.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

$$t_z = 6000$$

5.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

$$t_e = 0$$

5.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente
Considerar

5.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

5.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar



5.1.8) L4 - Perda econômica

Considerar

5.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

5.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida de proteção

Ptu = 1

5.1.11) Ks2

Ks2 = 1

5.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

DPS Classe I

Pspd = 0.01

5.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços Condutores em laço com diferentes roteamentos em grandes edifícios

(área do laço da ordem de 50 m²) Ks3 =

1

5.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhuma sistema de DPS coordenado

Pspdt = 1

5.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços Condutores em laço com diferentes roteamentos em grandes edifícios

(área do laço da ordem de 50 m²) Ks3t

= 1

5.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pc = Pspd * CldPc

= 0.01



5.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

$$\begin{aligned} Pct &= Pspdt * CldtPct \\ &= 1 \end{aligned}$$

5.1.18) Pms

$$\begin{aligned} Pms &= (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2 \\ Pms &= 0.16 \end{aligned}$$

5.1.19) Pmst

$$\begin{aligned} Pmst &= (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2 \\ Pmst &= 0.4489 \end{aligned}$$

5.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

$$\begin{aligned} Pm &= Pspd * Pms \\ Pm &= 0.0016 \end{aligned}$$

5.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

$$\begin{aligned} Pmt &= Pspdt * Pmst \\ Pm &= 0.4489 \end{aligned}$$

5.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

$$\begin{aligned} Pu &= Ptu * Peb * Pld * CldPu = \\ &0.02 \end{aligned}$$

5.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

$$\begin{aligned} Put &= Ptu * Peb * Pldt * CldtPut = \\ &0.02 \end{aligned}$$

5.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

$$\begin{aligned} Pw &= Pspd * Pld * CldPw \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

5.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

$$Pwt = Pspdt * Pldt * CldtPwt =$$



1

5.1.26) Pli

Pli para $U_w = 2.5 \text{ kV}$ Pli
= 0.3

5.1.27) Plit

Plit para $U_{wt} = 1.5 \text{ kV}$ Plit
= 0.5

5.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

$P_z = P_{spd} * P_{li} * C_{li} P_z =$
0.003

5.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

$P_{zt} = P_{spdt} * P_{lit} * C_{lit} P_{zt} =$
0.5

5.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma medida de Proteção
 $P_{ta} = 1$

5.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução r_t (Tabela C.3)

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms) $r_t = 0.001$

5.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução r_p (Tabela C.4)

Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes. compartimentos à prova de fogo, rotas de escape
 $r_p = 0.5$

5.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução r_f (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal $r_f =$
0.01

5.1.34) Perigo Especial - Fator h_z (Tabela C.6)

Baixo nível de pânico (por exemplo, uma estrutura limitada a dois andares e número de pessoas não superior a 100) $h_z = 2$



5.1.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

$$Pa = P_{ta} * P_{bPa} \\ = 1$$

5.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

5.1.36.1) Lt

$$Lt = 0.01$$

5.1.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

$$\text{Industrial, comercial} Lf = \\ 0.02$$

5.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

$$\text{Não Aplicável} \\ Lo = 0$$

5.1.36.4) La

$$La = r_t * Lt * (n_z / n_t) * (t_z / 8760) La = \\ 0.00685 * 10^{-3}$$

5.1.36.5) Lu

$$Lu = La = 0.00685 * 10^{-3}$$

5.1.36.6) Lb

$$Lb = r_p * r_f * h_z * Lf * (n_z / n_t) * (t_z / 8760) Lb = 0.00014$$

5.1.36.7) Lv

$$Lv = Lb = 0.00014$$

5.1.36.8) Lc

$$Lc = Lo * (n_z / n_t) * (t_z / 8760) Lc = 0$$

5.1.36.9) Lm Lw Lz

$$Lm = Lw = Lz = Lc = 0$$

5.1.37) L4 - Perda econômica



5.1.37.1) D2 - Danos físicos - Lf (Tabela C.12)

Hotel, escola, escritório, igreja, entretenimento público, comercial $Lf4 = 0.2$

5.1.37.2) D3 - Falha de sistemas internos - Lo (Tabela C.12)

Risco de explosão

$Lo4 = 0.1$

5.1.37.3) ca - Valor dos animais na Zona (milhões)

$ca = 0$ milhões

5.1.37.4) cb - Valor da edificação relevante à Zona (milhões)

$cb = 20000$ milhões

5.1.37.5) cc - Valor do conteúdo da Zona (milhões)

$cc = 10000$ milhões

5.1.37.6) cs - Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na Zona (milhões)

$cs = 10000$ milhões

5.1.37.7) ct - Valor total da estrutura (soma de todas as zonas) (milhões)

$ct = 1000000$ milhões

5.1.37.8) La4

$La4 = rt * Lt4 * (ca / ct) La4 = 0$

5.1.37.9) Lu4

$Lu4 = La4 = 0$

5.1.37.10) Lb4

$Lb4 = rp * rf * Lf4 * ((ca + cb + cc + cs) / ct) Lb4 = 0.04 * 10^{-3}$

5.1.37.11) Lv4

$Lv4 = Lb4 = 0.04 * 10^{-3}$



5.1.37.12) Lc4

$$\begin{aligned} Lc4 &= Lo4 * (cs / ct) Lc4 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

5.1.37.13) Lm4 Lw4 Lz4

$$Lm4 = Lw4 = Lz4 = Lc4 = 0.001$$

5.1.37.14) Le4

$$\begin{aligned} Le4 &= Lfe4 * (ce / ct) \\ Le4 &= 0 \end{aligned}$$

5.1.37.15) Lft4

$$\begin{aligned} Lft4 &= Lf4 + Le4 \\ Lft4 &= 0.2 \end{aligned}$$

5.1.38) Riscos [R1] da Zona [Zona 1 (Interna)]

5.1.38.1) Ra

$$\begin{aligned} Ra &= Nd * Pa * La \\ Ra &= 0.03282 * 1 * 0.00685 * 10^{-3} Ra = \\ &0.02248 * 10^{-5} \end{aligned}$$

5.1.38.2) Rb

$$\begin{aligned} Rb &= Nd * Pb * Lb \\ Rb &= 0.03282 * 1 * 0.00014 Rb = \\ &= 0.04496 * 10^{-4} \end{aligned}$$

5.1.38.3) Ru

$$\begin{aligned} Ru &= (Nl + Ndj) * Pu * Lu \\ Ru &= (0.052 + 0) * 0.02 * 0.00685 * 10^{-3} Ru = \\ &0.00712 * 10^{-6} \end{aligned}$$

5.1.38.4) Rut

$$\begin{aligned} Rut &= (Nlt + Ndj1) * Put * Lu \\ Rut &= (0.052 + 0) * 0.02 * 0.00685 * 10^{-3} Rut = \\ &0.00712 * 10^{-6} \end{aligned}$$

5.1.38.5) Rv



$$\begin{aligned}R_v &= (N_l + N_{dj}) * P_v * L_v \\R_v &= (0.052 + 0) * 0.02 * 0.00014 \\R_v &= 0.01425 * 10^{-5}\end{aligned}$$

5.1.38.6) R_{vt}

$$\begin{aligned}R_{vt} &= (N_{lt} + N_{dj1}) * P_{vt} * L_v \\R_{vt} &= (0.052 + 0) * 0.02 * 0.00014 \\R_{vt} &= 0.01425 * 10^{-5}\end{aligned}$$

5.1.38.7) R_{1z}

$$\begin{aligned}R_{1z} &= R_a + R_b + R_u + R_v + R_{ut} + R_{vt} \\R_{1z} &= 0.02248 * 10^{-5} + 0.04496 * 10^{-4} + 0.00712 * 10^{-6} + 0.01425 * 10^{-5} + \\&0.00712 * 10^{-6} + 0.01425 * 10^{-5} \\R_{1z} &= 0.502 * 10^{-5}\end{aligned}$$

5.1.39) Riscos [R4] da Zona [Zona 1 (Interna)]

5.1.39.1) R_{b4}

$$\begin{aligned}R_{b4} &= N_d * P_b * L_{b4} \\R_{b4} &= 0.03282 * 1 * 0.04 * 10^{-3} \\R_{b4} &= 0.01313 * 10^{-4}\end{aligned}$$

5.1.39.2) R_{c4}

$$\begin{aligned}R_{c4} &= N_d * P_c * L_{c4} \\R_{c4} &= 0.03282 * 0.01 * 0.001 \\R_{c4} &= 0.03282 * 10^{-5}\end{aligned}$$

5.1.39.3) R_{m4}

$$\begin{aligned}R_{m4} &= N_m * P_m * L_{m4} \\R_{m4} &= 10.63918 * 0.0016 * 0.001 \\R_{m4} &= 0.01702 * 10^{-3}\end{aligned}$$

5.1.39.4) R_{v4}

$$\begin{aligned}R_{v4} &= (N_l + N_{dj}) * P_v * L_{v4} \\R_{v4} &= (0.052 + 0) * 0.02 * 0.04 * 10^{-3} \\R_{v4} &= 0.0416 * 10^{-6}\end{aligned}$$

5.1.39.5) R_{vt4}

$$\begin{aligned}R_{vt4} &= (N_{lt} + N_{dj1}) * P_{vt} * L_{v4} \\R_{vt4} &= (0.052 + 0) * 0.02 * 0.04 * 10^{-3}\end{aligned}$$



$$0.0416 \times 10^{-6}$$

5.1.39.6) R_{w4}

$$\begin{aligned} R_{w4} &= (N_l + N_{dj}) * P_w * L_{w4} \\ R_{w4} &= (0.052 + 0) * 0.01 * 0.001 R_{w4} \\ &= 0.0052 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

5.1.39.7) R_{wt4}

$$\begin{aligned} R_{wt4} &= (N_{lt} + N_{dj1}) * P_{wt} * L_{w4} \\ R_{wt4} &= (0.052 + 0) * 1 * 0.001 \\ R_{wt4} &= 0.00005 \end{aligned}$$

5.1.39.8) R_{z4}

$$\begin{aligned} R_{z4} &= N_i * P_z * L_{z4} \\ R_{z4} &= 5.2 * 0.003 * 0.001 R_{z4} \\ &= 0.0156 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

5.1.39.9) R_{4z}

$$\begin{aligned} R_{4z} &= R_{b4} + R_{c4} + R_{m4} + R_{v4} + R_{w4} + R_{z4} + R_{vt4} + R_{wt4} + R_{zt4} \\ R_{4z} &= 0.01313 \times 10^{-4} + 0.03282 \times 10^{-5} + 0.01702 \times 10^{-3} + 0.0416 \times 10^{-6} + \\ &0.0052 \times 10^{-4} + 0.0156 \times 10^{-3} + 0.0416 \times 10^{-6} + 0.00005 + 0.0026 \\ R_{4z} &= 2.69 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

6) Risco Total

6.1) R_1

$$\begin{aligned} R_a + R_b &= 0.472 \times 10^{-5} R_1 \\ &= 0.502 \times 10^{-5} \\ R_{t1} &= 1 \times 10^{-5} R_1 \\ &\leq R_{t1} \\ (R_a + R_b) &\leq R_{t1} \\ &[\text{OK}] \end{aligned}$$

6.2) R_4

$$\begin{aligned} R_a + R_b &= 0.00131 \times 10^{-3} R_4 \\ &= 2.69 \times 10^{-3} \\ R_{t4} &= 1 \times 10^{-3} R_4 \\ &> R_{t4} \\ (R_a + R_b) &\leq R_{t4} \\ &[\text{Requer a instalação de SPDA ou MPS}] \end{aligned}$$

6.3) Estrutura Desprotegida: Talvez a instalação de DPS ou outros MPSs evitem a



necessidade de um SPDA.

$$Rab1 \leq Rt1$$

$$Rab4 \leq Rt4$$

7) Nível de Proteção adotada: II

8) Métodos Utilizados

8.1) Método Franklin

Ângulo de Proteção (alfa)

Altura do Captor	Angulo (Graus) [Nível de Proteção II]
Até 2m	74°
3m	71°
4m	67°
5m	64°
6m	62°
7m	60°
8m	58°
9m	56°
10m	54°
11m	52°
12m	51°
13m	49°
14m	47°
15m	46°
16m	44°
17m	43°
18m	41°
19m	40°
20m	39°
21m	37°
22m	36°
23m	34°
24m	33°
25m	31°
26m	30°
27m	28°
28m	27°
29m	25°
30m	23°

maior que 30m
(Gaiola de Faraday) *

* Utilizar Método Eletrogeométrico ou Malha

8.2) Método Eletrogeométrico

Raio da Esfera Rolante [Nível de Proteção II] $R = 30 \text{ m}$



8.3) Malha ou da Gaiola de Faraday

Módulos da malha [Nível de Proteção II] Afastamento

máximo da Malha = 10x10 m

9) Cálculo do Número de descidas [N]

Area = 242 m².

Altura = 10 m.

Perímetro = 66 m.

Cantos Salientes da Estrutura = 4

Nível de Proteção II: Espaçamento médio = 10m

N = Perímetro / 10m + (número de cantos salientes) [N = 09] para Nível de
Proteção: II

5 N = Altura / 10m + (número de cantos salientes) | N = 10 / 10 + 4 | N =

N >= 2 (Para descidas não naturais) N = 9

descidas.

10) Cálculo do Comprimento do Condutor enterrado horizontalmente

Condutor enterrado horizontalmente

r = 100 ohms.m [resistividade do solo] R = 10

ohms [Resistência de aterramento]

L = Comprimento do Condutor Horizontal enterrado em (m)

$L = (2 * r) / R$

$L = (2 * 100) / 10$ L =

20 m

$l_1(\text{min}) = 5 \text{ mL}$

= 20 m

Re = 10.5 m [Raio médio da área abrangida pelos eletrodos] Comprimento

Adicional [Re >= l1] [OK]



11) Anéis horizontais de interligação das descidas

Instalação de 1 Anél horizontal de aterramento enterrado

Altura: 10m <= 10m (Não é necessário anél horizontal intermediário)

12) Seções mínimas

12.1) Condutores de Captação, Hastes Captoras e Condutores de Descidas

	Fita maciça	35mm ²	Espessura 1.75 mm	Cobre
	- Arredondado maciço	35mm ²	Diâmetro 6 mm	
	Cobre - Encordado	35mm ²	Diâmetro de cada fio da cordoalha	
2.5m	Cobre - Arredondado maciço (b) 200mm ²	Diâmetro 16 mm	Alumínio	
m	- Fita maciça	70mm ²	Espessura 3 mm	
	Alumínio - Arredondado maciço	70mm ²	Diâmetro 9.5mm	
	Alumínio - Encordado	70mm ²	Diâmetro de cada fio da cordoalha	
3.5m	Alumínio - Arredondado maciço (b) 200mm ²	Diâmetro 16 mm		
m	Aço Cobreado IACS 30% - Arredondado maciço	50mm ²		



12.2) Eletrodo de Aterramento

Cobre - Encordado - 50 mm² - Diâmetro de cada fio - cordoalha 3 mm Cobre -

Arredondado maciço - 50mm² - Diâmetro 8 mm

Cobre - Fita maciça - 50 mm² - Espessura 2mm

Cobre - Arredondado maciço - Eletrodo cravado 15mm

Cobre - Tubo - Eletrodo cravado 20mm - Espessura da parede 2 mm Aço

Galv.a quente - Arredondado maciço - Eletrodo cravado 16mm

Aço Galv.a quente - Arredondado maciço - Eletrodo não cravado 10mm

Aço Galv.a quente - Tubo - Eletrodo cravado 25mm - Espessura da parede 2 mm Aço Galv.a

quente - Fita maciça - 90 mm² - Espessura 3 mm

Aço Galv.a quente - Encordado - 70 mm²

Aço Cobreado - Arredondado maciço - Eletrodo cravado 12.7mm

Aço Cobreado - Encordado 70 mm² - Diâmetro de cada fio da cordoalha 3.45

mm

Aço Inoxidável - Arredondado maciço - Eletrodo cravado 15mm

Aço Inoxidável - Arredondado maciço - Eletrodo não cravado 10mm Aço

Inoxidável - Fita maciça - 100mm² - Espessa mínima 2 mm

Arquivo: D:\Documentos\Desktop\POLICIA FEDERAL\SPDA\CALCULO - SPDA.rtf

5 DADOS DO PROJETO:

Foi previsto para a edificação um SPDA externo não isolado do volume a proteger, utilizando o método Gaiola de Faraday, com descidas não naturais.

Na malha captora será utilizado Barra chata em alumínio fixado na cobertura com rebite.

Nas descidas serão utilizados cabo de cobre nú de #35mm² e a malha de aterramento em torno do prédio será executada com Cabo de cobre Nu de 50 mm².

A necessidade da instalação do SPDA foi avaliada e constatada de acordo com a metodologia estabelecida em norma, cujos cálculos encontram-se explicitados no anexo A deste memorial.

A malha de aterramento deverá possuir uma resistência máxima, em qualquer época do ano, não superior a 10 Ohms. Os condutores da malha de terra deverão ser enterrados a uma profundidade mínima de 0,5 m e afastados a uma distância entre 1 e 1,5 m da edificação.

Deverão ser equalizados os aterramentos elétricos, telefônicos, eletrônicos, tubulações metálicas de incêndio, água fria, recalque, etc., nas caixas de equipotencialização, a serem instaladas nos locais



5.1 Condutores utilizados

Captação: Barra chata de alumínio 5/8" x 1/8" e captos de aço Inoxidável.

Descidas: Também executadas com barramento chato de alumínio 5/8" x 1/8" interconectas através do telhado com cabo de 35 mm².

Aterramento: Cabos de cobre nu # 50 mm² enterrados a 0,5 m interligadas a hastes tipo copperweld, alta camada, de 5/8" x 2,4m . (para atender os memoriais de cálculos verificar o comprimento em cada edificação) em função da resistividade do solo, há casos com 10 m de profundidade e será necessário emendar uma haste na outra;

Equipotencialização: 50 mm² e 35 mm².

Captação caixa d'água: captor tipo Franklin.

5.2 Observações

As estruturas metálicas devem ser conectadas ao barramento de equipotencialização principal ou local, dependendo de qual esteja mais próxima.

Uma vez executada a obra, a resistência da malha de aterramento deverá ser medida pelo método de queda de potencial e emitido relatório técnico com os valores coletados na medição.

Na hipótese de uso de materiais de tipos diferentes deverão ser tomados cuidados para evitar a formação de par eletrolítico (pilha galvânica). Em caso de dúvida o projetista deverá ser consultado.

O projeto não poderá sofrer alteração sem autorização prévia e explícita do projetista.

Para maiores detalhes técnicos o projeto deverá ser consultado.

6. SOLUÇÃO ADOTADA PARA SISTEMA DE ATERRAMENTO

Para execução do sistema equipotencial de aterramento para toda a planta, adotamos o esquema de aterramento TN-S, que é o sistema de Neutro e condutor de proteção individuais e distintos em toda a instalação. Visando a instalação de componentes como DPS, que utiliza Neutro e PE separados.

O sistema de aterramento do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado. O Neutro e o condutor de proteção andam separados em toda a instalação. Barras de equipotencial interligarão os sistemas de



aterramento elétrico de telecomunicações, tubulações de água e demais sistemas que necessitem de aterramento. As instalações existentes usam o Neutro e terra num mesmo condutor.

Em todos os quadros elétricos, instalar um barramento Neutro e um barramento terra distintamente. Fazer a separação física para cada circuito do neutro e do condutor de proteção. Mesmo que a cor do fio não seja correspondente (neutro \diamond cor azul claro e terra \diamond cor verde ou verde malhado de amarelo) orientamos que neste caso, as extremidades dos cabos sejam identificadas por uma faixa de fita isolante na cor correspondente verde para terra ou azul claro para neutro.

As tubulações metálicas tanto de instalações elétricas como os de hidráulica e de ar condicionado, devem ser interligadas a um condutor de proteção mais próximo. Qualquer parte metálica também deverá ser ligada a rede equipotencial.

- **Caixas equipotenciais**

Na subestação ou casa do transformador todas as massas metálicas como portas, venezianas, grades de proteção, acionamentos, bases, tampas de canaletas etc. deverão ser solidamente aterrados a uma barra BEP- barramento equipotencial de potencia. Para melhor compreensão deste sistema de aterramento verificar e seguir os projetos

- **Descidas**

Foram projetadas descidas de barramento de alumínio parafusado diretamente na alvenaria. A 3,0m de altura do piso todas as descidas serão de 1#50mm²-nu tipo cordoalha, protegidos por eletroduto de PVC rígido (38mm). No eletroduto de descida da cordoalha deverá ser instalada caixa de inspeção, conforme projeto, equipada com junta móvel para desmembramento da malha de aterramento, para serviços de manutenção e medição da resistência da malha de aterramento. Para melhor acabamento os barramentos poderão ser pintados da mesma cor da parede onde o mesmo for instalado, pois desta forma a instalação se tornará mais discreta. Os detalhes necessários à instalação do sistema são apresentados no projeto.

- **MALHAS DE ATERRAMENTO**

Foram projetadas malhas de aterramento dispostas, compostas de hastes de cobre, cobreadas com alta camada, com diâmetro de (16mm x 2400)mm. Cada malha de aterramento a ser instalada deverá ser interligada entre si e com as malhas de aterramento dos quadros de distribuição elétrica, atendendo assim a equalização de potencial, através de 1#50,0 mm² nu tipo cordoalha. As malhas de aterramento foram



projetadas com previsão de RT \square 10 \square em qualquer época do ano.

Para detalhes de aterramento foram obedecidos os padrões da ABNT NBR-5419:2015.

Nos pontos de derivação da malha deverão ser empregadas ligações soldadas com soldas exotérmicas.

Demais detalhes de instalação vide projeto.

7. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE CRITÉRIOS ESPECÍFICOS

Uma trovoadas pode ser definida como o conjunto de fenômenos eletromagnéticos, acústicos e luminosos que ocorrem numa descarga atmosférica. Índice cerâmico: número de dias que ocorrem trovoadas em uma dada localidade. Mapa isocerâmico: mapa com a união das localidades com seus índices cerâmicos. Se olharmos o mapa isocerâmico notaremos que existem regiões com índice muito baixo (1 a 5) e outras de nível muito alto (120 a 250), notamos ainda que na região do equador concentram-se as de maior valor e nos continentes existem maiores concentrações que nos oceanos. Para técnica de proteção o importante é saber a densidade de raio por km² por ano, se este parâmetro for conhecido será fácil calcular a probabilidade de queda de raios por ano, em uma área. Os especialistas e empresas de energia usam contadores de raios que são dispositivos que possuem uma antena captora que captam as radiações eletromagnéticas emitidas pelos raios e as registram em um dispositivo contador (raio de ação do contador +/- 20 km).

7.1 Critério de avaliação da necessidade de proteção (SPDA)

A decisão de proteger uma determinada estrutura pode ser de ordem legal (códigos de obras municipais – Brasil), uma preocupação do proprietário para evitar prejuízos materiais e pessoais, ou exigência das seguradoras já que raios provocam danos e incêndio. O método pode vir especificado pelo código de obras ou ser um dos existentes na norma ABNT NBR 5419.

8. IMPLANTAÇÃO

Implantação de um sistema de captação contra choques diretos das descargas atmosféricas (raios), que será instalado em anel perimetral de barra chata de alumínio de 5/8” x 1/8”. Nas coberturas serão



instalados terminais aéreos em aço Inoxidável sobre o telhado, estes serão interligados diretamente com a barra chata de alumínio de 5/8"x1/8". Sendo distribuídos estrategicamente sobre a cobertura da edificação, conforme a norma ABNT NBR 5419:2005. Conforme memorial de cálculos anexo a este processo.

As descidas serão feitas com o mesmo material, barra chata de alumínio de 5/8"x1/8" e as conexões entre a barra do telhado e a barra de descida, As descidas serão feitas com o mesmo material, barra chata de alumínio de 5/8"x1/8" e as conexões entre a barra do telhado e a barra de descida.

A malha de aterramento em volta da edificação deverá ser feita com cabos de 50 mm² numa profundidade mínima de 500 mm ou 0,5 m conforme item 5.1.3.5.2 da NBR 5419 que diz que eletrodos de aterramento formados de condutores em anel ou condutores horizontais radiais devem ser instalados a esta profundidade mínima.

Os captosres e os condutores de descida devem ser firmemente fixados, de modo a impedir que esforços eletrodinâmicos, ou esforços mecânicos acidentais possam causar sua ruptura. Conforme item 5.1.2.4.1 da NBR 5419 os cabos de descida devem ser retilíneos e verticais, de modo a prover o trajeto mais curto e direto para aterra. Laços ou curvas elevadas devem ser evitados, para evitar centelhamento.

Conforme a NBR 5419 os cabos de descida devem ser retilíneos e verticais, de modo a prover o trajeto mais curto e direto para aterra. Laços ou curvas elevadas devem ser evitados, para evitar centelhamento.

9. ANEXOS:

- **ORÇAMENTO;**
- **CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO;**
- **LISTA DE MATERIAIS;**
- **PROJETO DE SPDA COM TODAS AS SUAS PRANCHAS;**
- **PROJETO ARQUITETONICO;**
- **PROJETO INSTALAÇÕES ELETRICAS;**
- **TRANSFORMADOR;**
- **CABEAMENTO ESTRUTURADO;**
- **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA;**



Cuiabá/MT 23 de março de 2022.

BRUNA
NEGRISOLI
PASQUAL
OTTO:046
31861177

Assinado de
forma digital
por BRUNA
NEGRISOLI
PASQUALOTTO:
04631861177
Dados:
2022.05.27
09:33:42 -04'00'

Bruna Negrisoli Pasqualotto
Engenheira
Eletricista CREA / MT
037268



PASQUALOTTO ENGENHARIA

(65)2129-6172 - 98143-1328
Rua E5, Nossa Sra. Aparecida N° 426
78090-668 – Cuiabá/MT
pasqualottoengenharia@gmail.com

MEMORIAL DESCRITIVO

ASSUNTO:

PROJETO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

PROPRIETÁRIO:

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE POLÍCIA FEDERAL EM MATO GROSSO
CNPJ/MF: 00.394.494/0028-56

OBRA:

SEDE DO GRUPO ESPECIAL DE INVESTIGAÇÕES SENSÍVEIS – GISE/MT

LOCAL:

RUA 24 DE OUTUBRO, N° 1425, BAIRRO POPULAR
CEP: 78045-470 - CUIABÁ/MT
COORDENADAS: 015°35'27.7" S
056°06'20.9" W

PASQUALOTTO ENGENHARIA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Bruna Negrisoni Pasqualotto
Engenheira Eletricista e Seg. Do Trabalho
CREA/MT 037268
Tel.: 65 2129-6172 / 98143-1328
E-mail: engbrunapasqualotto@gmail.com
pasqualottoengenharia@gmail.com



Sumário

1. OBJETIVOS.....	Erro! Indicador não definido.
2. NORMAS UTILIZADAS.....	3
3. DESCRIÇÃO	Erro! Indicador não definido.
4. PROTEÇÃO E OPERAÇÃO.....	3
5. BAIXA TENSÃO	4
6. MEDIÇÃO	4
7. ATERRAMENTO.....	4
9. ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS.....	8
9.1 Chave Fusível	8
9.2 Pára-Raios Poliméricos	8
10. PROTEÇÃO CONTRA RISCO DE INCÊNDIO EXPLOÇÃO	8
11. RELAÇÃO DE CARGA E CÁLCULO DE DEMANDA PROVÁVEL	9
12. RELAÇÃO DE MATERIAIS	Erro! Indicador não definido.





1. APRESENTAÇÃO

O objetivo básico deste projeto é atender descrever as medidas de segurança contra incêndio e pânico previsto no Processo de Segurança Contra Incêndios e pânico da Sede do Grupo especial de Investigações Sensíveis – GISE/MT.

2. NORMAS UTILIZADAS

a) Norma:

- NTCB 01/2020 – Norma Técnica do Corpo de Bombeiros de Mato Grosso.
Item 6 – Procedimento Simplificado

3. DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

As medidas de segurança adotadas a seguir seguem a respectiva ordem das exigências da NTCB01/2020.

ANEXO A

Carga especificada por atividade exercida;

Ocupação/ uso: Serviço Profissional

Descrição: Serviços de investigações policiais

Divisão: D-1

Carga de incêndio MJ/m²: 700

TABELA 01

Classificação da Edificação, Instalações e Locais de Risco quanto à ocupação.

Grupo: D

Ocupação/uso: Serviço profissional

Descrição: Local de Prestação de serviços profissionais ou Condução de negócios

Exemplo: Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras, cabelereiros, centros profissionais e assemelhados;

4. PROTEÇÃO E OPERAÇÃO

O transformador será acionado e protegido contra sobre correntes através de chave-fusível.
O elo fusível de **6 K** utilizado será adequado para o transformador de **150 kVA**.



A proteção contra sobre tensões será feita utilizando-se pára-raios de distribuição polimérico com tensão nominal de **12 KV** e corrente nominal de descarga de **10 KA**.

A proteção da baixa tensão contra sobre correntes será feita com a utilização de disjuntor trifásico termomagnético de **400 A** instalado na mureta ao lado do posto de transformação.

5. BAIXA TENSÃO

O sistema de baixa tensão será alimentado por 01 (um) transformador trifásico com potência de **150 kVA** com tensão secundária de **220/127 Volts**.

Os cabos de baixa tensão saem do secundário do transformador de **150 kVA**, com seção de $2 \times \{3 \times 95(50)\}$ em isolamento em XLPE 0,6/1KV – 90°C, passam pelo sistema de medição instalado pela concessionária de energia elétrica e seguem para o disjuntor geral de **400A** instalado em caixa apropriada embutida na mureta do Posto de Transformação.

6. MEDIÇÃO

A medição será única em baixa tensão do tipo direta, conforme padrão ENERGISA/MT, todos os equipamentos serão abrigados em caixas apropriadas conforme normas da concessionária.

A medição de energia será do tipo convencional com enquadramento no grupo B que será a mais aplicável ao tipo de utilização do estabelecimento.

7. ATERRAMENTO

A malha de aterramento do posto de transformação será construída de acordo com as seguintes características:

A resistência de aterramento será menor ou igual a 10Ω (dez Ohms) em qualquer época do ano. Caso não se atinja o valor mínimo da resistência de aterramento de 10Ω , deverá ser feito o tratamento químico do solo com aterragel ou similares, ou ainda a ampliação da malha de terra, onde as novas hastes terão disposição análoga as existentes.

As hastes de aterramento serão de aço revestido de cobre, com espessura mínima 2400 μm de diâmetro mínimo de 16 mm com 2400 mm de comprimento.

Os condutores de aterramento deverão ser contínuos, isto é, não deverão ter em série nenhuma parte metálica, ser o mais curto possível, devendo-se evitar curvas e ângulos pronunciados e serão de:

- ✚ Cabo de cobre nu $\square 50 \text{ mm}^2$, para interligação das hastes de aterramento;



✚ Serão protegidos na descida no poste por um eletroduto de PVC rígido de $\square 1/2''$.

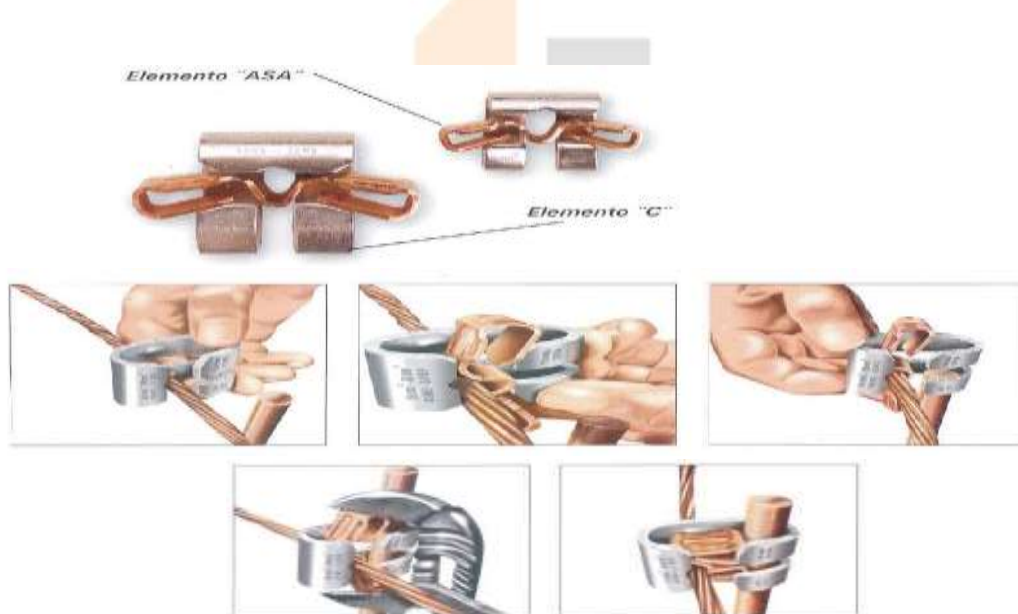
Serão ligadas a malha de aterramento o neutro do transformador, todas as carcaças de equipamentos e todas as partes normalmente não energizadas do Posto de Transformação.

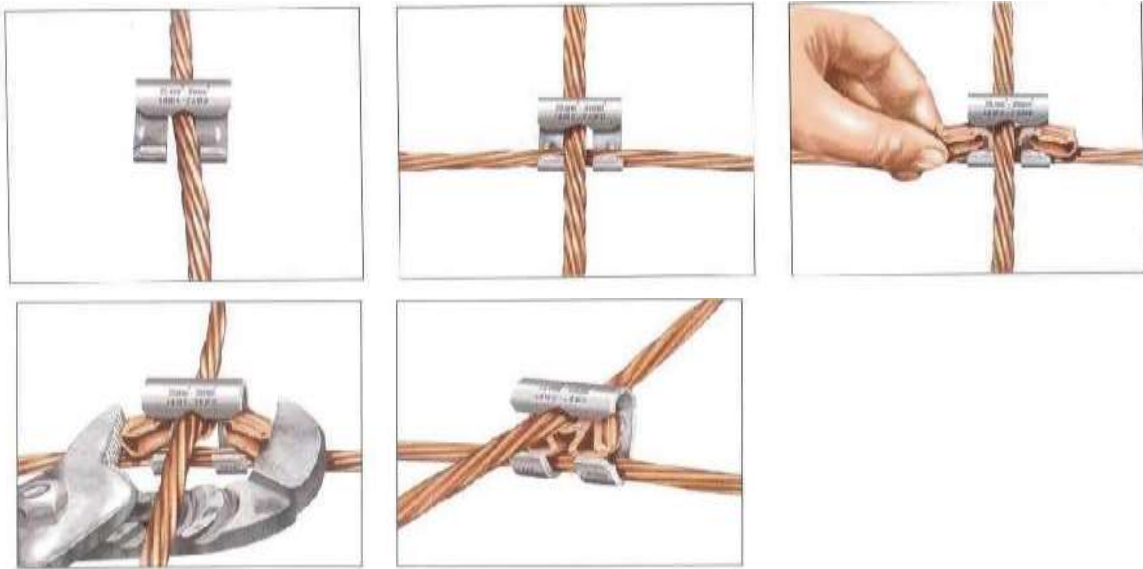
O condutor de interligação dos pára-raios a terra será o mais curto possível, evitando as curvas e os ângulos pronunciados.

O condutor de aterramento será firmemente ligado à malha de aterramento por meio de conector transversal ou solda exotérmica. O número total de eletrodos de terra deverá ser no mínimo igual a 03 (três). Com eletrodos em linha encravados no solo a uma distância de 3,00 metros um do outro no mínimo, onde a extremidade superior da haste de aterramento terá uma profundidade de 30 centímetros abaixo do nível do solo. Os eletrodos serão interligados através de cabo de cobre nu $\square 50 \text{ mm}^2$.

Com finalidades de permitir o acesso para fins de inspeção e medição dos valores da resistência de aterramento, existirá 01 (uma) haste protegida com caixa de alvenaria de 30 x 30 x 30cm, com tampa de concreto removível, instalada próximo ao poste.

O cabo de cobre nu de interligação das hastes de aterramento deverá estar a uma profundidade mínima de 60 cm e a 1ª haste deverá estar distanciada de 80 cm da base do poste.

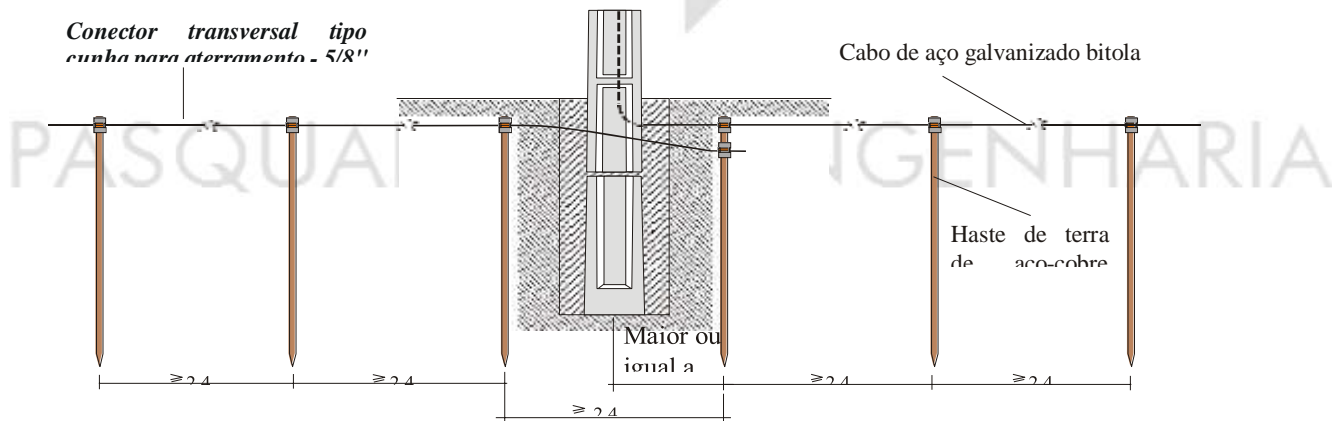




Observações:

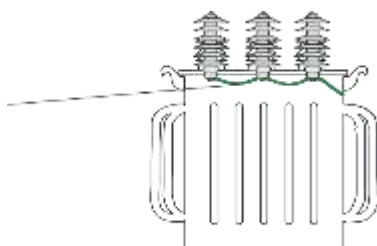
1- Dimensões em metros;

2- O desenho da malha de terra acima é apenas ilustrativo, a quantidade de hastes, a configuração e a profundidade do aterramento, deverão ser definidos através de projeto de malha de terra, de forma a se obter, no máximo, o valor da



8. DETALHE DE FIXAÇÃO DO PARA RAIO

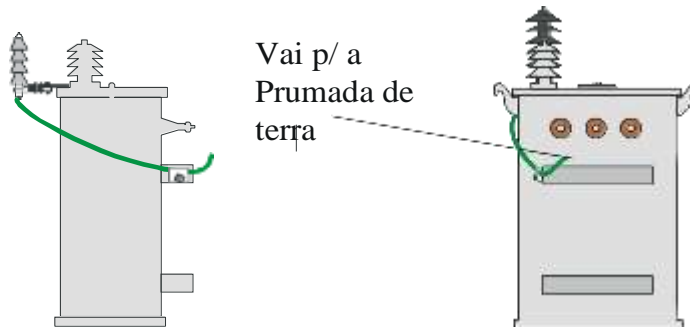
Ver
NOTA 1



Vai p/ o aterramento do
Tanque e para a prumada de
terra



NOTA 1: Na interligação dos pára-raios, no cabo flexível isola do, deverá ser deixado um colo para facilitar a atuação do desligador automático do pára-raios





9. ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

Os equipamentos e acessórios possuirão características específicas, conforme segue:

9.1 Chave Fusível

- Corrente nominal..... **400 A**
- Elo fusível..... **6K**
- Tensão nominal..... **15 KV**
- Capacidade de interrupção..... **10 KA**
- NBI (Nível Básico de Impulso)..... **95 KV**

9.2 Pára-Raios Poliméricos

- Tensão nominal..... **12 KV**
- Corrente nominal de descarga..... **10 KA**
- Frequência..... **60 Hz**
- NBI (Nível Básico de Impulso) **95 KV**

10. PROTEÇÃO CONTRA RISCO DE INCÊNDIO EXPLOSÃO

Todas as partes das instalações elétricas da baixa tensão devem ser projetadas, executadas e conservadas de forma a prevenir os riscos de incêndios e explosões, atendendo especificamente ao estabelecido na NBR 9883.

Os ambientes das instalações elétricas que apresentam riscos de incêndios devem ter proteção contra incêndio e sinalização de segurança, de acordo com as prescrições estabelecidas pela NBR 5410 (NB-3).

Os extintores de incêndio, nas instalações elétricas, devem ser do tipo dióxido de carbono, pó químico seco, ou outro elemento não condutor de eletricidade, nas capacidades estabelecidas pela NR-23, sendo a extinção de incêndio com sistema fixo de água nebulizada restritos a equipamentos (transformadores, disjuntores, capacitores) a grande volume de óleo, de acordo com NBR 8674.



11. RELAÇÃO DE CARGA E CÁLCULO DE DEMANDA PROVÁVEL

DECLARAÇÃO DE CARGA INSTALADA						
CARGA	TIPO DE CARGA	QTD	POT. IND. (W)	FP	CARGA (kW)	CARGA (kVA)
Iluminação	Ilum./Tomadas	120	40	0,92	4,80	5,22
Tomadas	Ilum./Tomadas	150	100	0,92	15,00	16,30
Chuv. Elétrico	Aquecimento	4	5.500	0,92	22,00	23,91
Ar condicionado	Refrigeração	42	1.600	0,92	67,2	73,04
Frigobar	Refrigeração	1	0,5	0,92	0,5	0,52
Bebedouro	Refrigeração	1	1.000	0,92	1,00	1,08
Bomba	Motriz Trifásica	1	0,7	0,92	0,7	0,76
Computador	Informática	30	5,00	0,92	6,00	6,52
Impressoras	Informática	5	0,30	0,92	1,5	1,63
TOTAL DE CARGA INSTALADA					118,7	128,98

Cuiabá/MT 21 de janeiro de 2022.

BRUNA
NEGRISO
LI
PASQUALOTTO
OTTO:046
31861177

Assinado de
forma digital
por BRUNA
NEGRISOLI
PASQUALOTTO
Dados:
2022.05.26
17:59:19 -04'00'

Bruna Negrisoni Pasqualotto
Engenheira Eletricista
CREA/MT037268