



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS/9ª RM
(COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS TENENTE-CORONEL FRANCISCO NUNES DA CUNHA)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBJETO: Adequação da Sala de Raio X do Hospital Militar de Área de Campo Grande

LOCAL: Campo Grande, MS.

OM BENEFICIADA: H Mil A CG

SUMÁRIO

1	SETP-SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS	7
1.1	ART DE OBRA OU SERVIÇO ACIMA DE R\$ 15.000,00	7
2	SEAA-SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS	8
2.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL 2 MESES - HMILACG	8
3	SERC-SERVIÇOS COMPLEMENTARES	10
3.1	LIMPEZA FINAL DA OBRA	10
3.2	CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CACAMBA	10
3.3	LOCAÇÃO DE CAÇAMBA (4M ³) (7 DIAS)	11
4	SERP-SERVIÇOS PRELIMINARES	11
4.1	SERVIÇOS DE DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES	11
4.1.1	<i>Remoção de louças, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023</i>	<i>11</i>
4.1.2	<i>Remoção de metais sanitários, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023..</i>	<i>12</i>
4.1.3	<i>Remoção de acessórios, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023</i>	<i>13</i>
4.1.4	<i>Remoção de portas, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023</i>	<i>13</i>
4.1.5	<i>Demolição de alvenaria de bloco furado, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023</i>	<i>14</i>
4.1.6	<i>Remoção de luminárias, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023</i>	<i>15</i>
4.1.7	<i>Remoção de forros de Drywall, PVC e Fibromineral, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023</i>	<i>15</i>
4.1.8	<i>Demolição de revestimento cerâmico, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023</i>	<i>16</i>
4.1.9	<i>Demolição de piso granilite</i>	<i>16</i>
4.1.10	<i>Demolição de argamassas, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023</i>	<i>17</i>
4.1.11	<i>Rasgo linear manual em alvenaria, para eletrodutos, diâmetros menores ou iguais a 40 mm. Af_09/2023</i>	<i>18</i>
4.1.12	<i>Remoção de cabos elétricos, com seção maior que 2,5 mm² e menor que 10 mm², de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023</i>	<i>18</i>
5	CANT-CANTEIRO DE OBRAS	19
5.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	19
5.2	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE CONTAINER	20
5.3	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITÁRIO, PARA ESCRITÓRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS, EXCLUSIVE TRANSPORTE/CARGA/DESCARGA	21
5.4	SINALIZAÇÃO DIURNA COM TELA TAPUME EM PVC - 10 USOS	24

6	INEL-INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	25
6.1	QUADRO RAIO-X 2	25
6.1.1	Disjuntor termomagnético tripolar 150 A com caixa moldada 10 kA	25
6.1.2	Quadro de distribuição de energia em chapa de aço galvanizado, de embutir, com barramento trifásico, para 30 disjuntores DIN 150A - fornecimento e instalação. Af_ 10/2020	25
6.1.3	Disjuntor monopolar tipo DIN, corrente nominal de 20A - fornecimento e instalação. Af_ 10/2020	27
6.1.4	Dispositivo DPS, classe II, 1 polo, tensão máxima de 275 v, corrente máxima de *20* kA (tipo AC) - fornecimento e instalação	28
6.1.5	Dispositivo DPS, classe II, 1 polo, tensão máxima de 275 v, corrente máxima de *40* kA (tipo AC) - fornecimento e instalação	29
6.2	QDG RAIO-X.....	30
6.2.1	Disjuntor termomagnético tripolar 150 A com caixa moldada 10 kA	30
6.3	INFRAESTRUTURA.....	31
6.3.1	Eletroduto rígido, em aço zincado ou galvanizado, tipo pesado, DN=3/4", aparente - fornecimento e instalação. Af_ 10/2022	31
6.3.2	Eletroduto rígido, em aço zincado ou galvanizado, tipo pesado, DN=1", aparente - fornecimento e instalação. Af_ 10/2022	33
6.3.3	Eletroduto em aço galvanizado pré zincado, semipesado, diâmetro 2", parede de 0,90 mm - fornecimento e instalação	34
6.3.4	Condutele de alumínio, tipo X, para eletroduto de aço galvanizado DN 20 mm (3/4"), aparente - fornecimento e instalação. Af_ 10/2022	35
6.3.5	Condutele de alumínio, tipo X, para eletroduto de aço galvanizado DN 25 mm (1"), aparente - fornecimento e instalação. Af_ 10/2022	36
6.3.6	Caixa retangular 4" x 2" alta (2,00 m do piso), PVC, instalada em parede - fornecimento e instalação. Af_ 03/2023.....	37
6.3.7	Caixa retangular 4" x 2" baixa (0,30 m do piso), PVC, instalada em parede - fornecimento e instalação. Af_ 03/2023	38
6.3.8	Caixa retangular 4" x 2" média (1,30 m do piso), PVC, instalada em parede - fornecimento e instalação. Af_ 03/2023	39
6.3.9	Caixa de passagem metálica de sobrepor com tampa parafusada, dimensões 35 x 35 x 10 cm - fornecimento e instalação	40
6.4	CONDUTORES.....	41
6.4.1	Cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm ² , antichama 450/750 V, para circuitos terminais - fornecimento e instalação. Af_ 03/2023	41
6.4.2	Cabo de cobre flexível isolado, 50 mm ² , 0,6/1,0 kV, para rede aérea de distribuição de energia elétrica de baixa tensão - fornecimento e instalação. Af_ 07/2020	42

6.4.3 Cabo de cobre isolado 25 mm ² , anti-chama 450/750 V, instalado em eletrocalha ou perfilado – fornecimento e instalação. Af_ 10/2020	43
6.5 LUMINÁRIAS	45
6.5.1 Luminária de emergência, com 30 lâmpadas Led de 2 W, sem reator - fornecimento e instalação. Af_ 09/2024	45
6.5.2 Luminária LED de sobrepor 36W, 2400lms, 120cm, da Elgin, RCA ou similar - fornecimento e instalação	46
6.5.3 Luminária tipo spot, de sobrepor, com 1 lâmpada led 10W - fornecimento e instalação. Af_ 09/2024	48
6.6 INTERRUPTOR E TOMADA	49
6.6.1 Tomada alta de embutir (1 módulo), 2P+T 10 A, incluindo suporte e placa - fornecimento e instalação. Af_ 03/2023	49
6.6.2 Tomada baixa de embutir (2 módulos), 2P+T 10 A, incluindo suporte e placa - fornecimento e instalação. Af_ 03/2023	50
6.6.3 Interruptor simples (1 módulo), 10A/250V, incluindo suporte e placa - fornecimento e instalação. Af_ 03/2023	51
6.6.4 Tomada alta de embutir (1 módulo), 2P+T 20A, incluindo suporte e placa - fornecimento e instalação. Af_ 03/2023	52
6.7 QDLT E QDAC	53
6.7.1 Disjuntor monopolar tipo DIN, corrente nominal de 16A - fornecimento e instalação. Af_ 10/2020	53
6.7.2 Disjuntor bipolar tipo DIN, corrente nominal de 16A - fornecimento e instalação. Af_ 10/2020	54
6.7.3 Disjuntor bipolar tipo DIN, corrente nominal de 20A - fornecimento e instalação. Af_ 10/2020	55
7 PARE-PAREDES E PAINÉIS	57
7.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_ 12/2021	57
8 ESQV-ESQUADRIAS / FERRAGENS / VIDROS	58
8.1 PORTA PARA CENTRO RADIOLÓGICO, REVESTIDA DE LENÇOL DE CHUMBO DE 2MM, COM ACABAMENTO EM PLACA DE FIBRA DE MADEIRA PRENSADA, REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMÍNICO, INCLUSIVE FERRAGENS, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	58
8.2 VISOR PLUMBÍFERO COM MOLDURA, ESP.=80MM (NACIONAL)	60
8.3 PORTA DE MADEIRA DE LEI ESPECIAL 90 X 210 CM REVESTIDA COM CHUMBO 2MMPB (FACE INTERNA) E VISOR, PARA PINTURA, INCLUSIVE FERRAGENS	61

9	REVE-REVESTIMENTOS.....	64
9.1	PAREDES E TETO	64
9.1.1	<i>Chapisco aplicado em alvenaria (sem presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400l.</i>	
Af_10/2022	64
9.1.2	<i>Chapisco aplicado no teto ou em alvenaria e estrutura, com rolo para textura acrílica. Argamassa traço 1:4 e emulsão polimérica (adesivo) com preparo em betoneira 400L. AF_10/2022</i>	
65		
9.1.3	<i>EMBOÇO, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA MAIOR QUE 10M², E = 17,5MM, COM TALISCAS. AF_03/2024.....</i>	67
9.1.4	<i>Revestimento com argamassa baritada - densidade = 3,2 g/cm³ - esp.=2,0cm</i>	69
9.2	PISO.....	72
9.2.1	<i>Contrapiso em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), preparo mecânico com betoneira 400 L, aplicado em áreas secas sobre laje, aderido, acabamento não reforçado, espessura 2cm. Af_07/2021</i>	72
9.3	TETO	74
9.3.1	<i>FORRO EM DRYWALL, PARA AMBIENTES COMERCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA BIRECIONAL DE FIXAÇÃO. AF_08/2023_PS</i>	74
10	PISO-PISOS / SOLEIRAS / RODAPÉS	76
10.1	<i>PISO EM GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA EM AMBIENTES INTERNOS, COM ESPESSURA DE 8 MM, INCLUSO MISTURA EM BETONEIRA, COLOCAÇÃO DAS JUNTAS, APLICAÇÃO DO PISO, 4 POLIMENTOS COM POLITRIZ, ESTUCAMENTO, SELADOR E CERA. AF_06/2022</i>	77
10.2	<i>RODAPÉ PRÉ-MOLDADO DE GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA L=10 CM, ASSENTADA COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:4 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.</i>	80
10.3	<i>SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020</i>	82
11	PINT-PINTURAS	83
11.1	PAREDES.....	83
11.1.1	<i>Emassamento com massa látex, aplicação em parede, duas demãos, lixamento manual. Af_04/2023</i>	83
11.1.2	<i>Fundo selador acrílico, aplicação manual em parede, uma demão. Af_04/2023</i>	84
11.1.3	<i>Pintura látex acrílica standard, aplicação manual em paredes, duas demãos. Af_04/2023</i>	
85		
11.2	TETO	86
11.2.1	<i>Emassamento com massa látex, aplicação em teto, duas demãos, lixamento manual. Af_04/2023</i>	86

11.2.2 Fundo selador acrílico, aplicação manual em teto, uma demão. Af_04/2023	87
11.2.3 Pintura látex acrílica standard, aplicação manual em teto, duas demãos. Af_04/2023 ..	88
11.3 ESQUADRIA	89
11.3.1 PINTURA TINTA DE ACABAMENTO (PIGMENTADA) ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO EM MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	89
12 INSTALAÇÕES ESPECIAIS	90
12.1 INFRAESTRUTURA	90
12.1.1 Eletroduto rígido, em aço zincado ou galvanizado, tipo leve, DN=3/4", aparente - fornecimento e instalação. Af_10/2022	90
12.1.2 Condutele de alumínio, tipo X, para eletroduto de aço galvanizado DN 20 mm (3/4"), aparente - fornecimento e instalação. Af_10/2022	92
12.1.3 Caixa retangular 4" x 2" baixa (0,30 m do piso), PVC, instalada em parede - fornecimento e instalação. Af_03/2023	92
12.2 CABEAMENTO	93
12.2.1 Fornecimento e lançamento de cabo UTP 4 pares CAT 6	93
12.3 TOMADAS E CONECTORES	95
12.3.1 Tomada de rede RJ45 - fornecimento e instalação. Af_11/2019	95
12.3.2 Certificação avulsa dos pontos com emissão de relatório do equipamento de teste até 100 pontos	96

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Os serviços deverão ser executados de acordo com as indicações de projeto e deste Caderno de Especificações.

Qualquer alteração no projeto deverá manter o conjunto da instalação dentro do estipulado pelas normas técnicas e necessita ser justificada pela CONTRATADA e devidamente autorizada pelo CONTRATANTE.

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços presentes no projeto e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Só poderão ser instaladas peças idênticas às indicadas nesta especificação, salvo quando previamente aprovadas pela CONTRATANTE.

Para o local de aplicação do material descrito nesta especificação, deverão ser consultados os projetos pertinentes.

Os materiais empregados deverão ser de boa qualidade, dentro dos padrões estabelecidos pelas Normas da ABNT.

A CONTRATADA deverá entregar as instalações em perfeito estado de funcionamento.

1 SETP-SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS

1.1 ART DE OBRA OU SERVIÇO ACIMA D E R\$ 15.000,00

Normas Aplicadas:

- Instruções e Resoluções dos órgãos do sistema CREA/CONFEA e do CAU.

Critérios Exigidos:

A resolução CONFEA nº 1.025, de 30 de outubro de 2009, prevê, em seu Art. 28 que:

“A ART relativa à execução de obra ou prestação de serviço deve ser registrada antes do início da respectiva atividade técnica, de acordo com as informações constantes do contrato firmado entre as partes.

§ 1º No caso de obras públicas, a ART pode ser registrada em até dez dias após a liberação da ordem de serviço ou após a assinatura do contrato ou de documento equivalente, desde que não esteja caracterizado o início da atividade.(...)”.

Incluem-se, ainda, como despesas da CONTRATADA o pagamento de taxa e a aprovação da edificação construída ou reformada e seus projetos junto ao Corpo de Bombeiros.

Os projetos deverão ser seguidos rigorosamente em sua execução, cabendo aos projetistas responsáveis as alterações e modificações que se façam necessárias, a pedido da FISCALIZAÇÃO, ou quando razões de ordem técnica, por decorrências de obra, forem determinantes.

Não será item a ser pago pela CONTRATANTE ART devido a aditivo de prazo motivado pela própria CONTRATADA.

2 SEAA-SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS

2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL 2 MESES - HMILACG

Normas Aplicadas:

ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:

- Classificação Brasileira de Ocupações – 2142;
- Instruções e Resoluções dos órgãos do sistema CREA/CONFEA;
- Normas de segurança do trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, no que couber.

ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:

- Classificação Brasileira de Ocupações - 7102-05;
- Normas de segurança do trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, no que couber.

Critérios Exigidos:

ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:

- Profissional responsável por elaborar, executar e dirigir projetos de construção civil relativos a edificações, rodovias, portos, aeroportos, vias férreas, sistemas de água e esgoto e outros, estudando características e preparando planos, métodos de trabalho e demais dados requeridos, para possibilitar e orientar a construção, manutenção e reparo das obras mencionadas e assegurar os padrões técnicos exigidos. (Pleno - 4 a 6 anos de experiência).
- Durante a execução da obra, a CONTRATADA deverá designar um Engenheiro civil, que responderá como responsável pela obra, o engenheiro deverá realizar visitas periódicas na obra.
- O Engenheiro deverá acompanhar a execução dos serviços conforme especificações e projetos Executivos, salvo casos excepcionais, nos quais o contratante deverá ser consultado.
- O engenheiro deverá acompanhar as visitas da fiscalização a obra sempre que solicitado.
- Problemas técnicos que porventura surjam durante a execução, deverão ser solucionados pelo Responsável Técnico da CONTRATADA, e submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO, sempre por escrito.

ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:

- Monitorar, orientar e treinar as várias equipes sob responsabilidade dos encarregados de obras;
- Distribuir, acompanhar e avaliar a execução das atividades, esclarecendo dúvidas e administrando recursos;
- Controlar as escalas de trabalho, providenciar manutenção quando necessário e fazer cumprir normas e procedimentos da área;
- Deverá ser mantido no canteiro, em tempo integral, um encarregado de obras, registrado em carteira de trabalho e habilitado a tomar decisões e prestar todas as informações que forem solicitadas, referentes aos serviços em execução;
- Problemas técnicos que porventura surjam durante a execução, deverão ser solucionados pelo Responsável Técnico da CONTRATADA, e submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO, sempre por escrito.

3 SERC-SERVIÇOS COMPLEMENTARES

3.1 LIMPEZA FINAL DA OBRA

Normas Aplicadas:

- NBR 15575-1 - Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR 5674 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão e manutenção;
- NR 15 - Atividades e operações insalubres;
- NBR 13464 - Varrição de vias e logradouros públicos;

Critérios Exigidos:

- A obra será entregue perfeitamente limpa, livre de entulhos ou restos de construções;
- Os vidros serão lavados, devendo, qualquer vestígio de tinta ou argamassa, serem removidos, deixando-se as superfícies completamente limpas, sob pena de serem substituídas.;
- Todos os metais como maçanetas, espelhos etc., deverão estar perfeitamente polidos, sem arranhões, sob pena de serem substituídos;
- As instalações construídas ou reformadas deverão ser entregues prontas para utilização, sem resquícios ou restos de entulho.

3.2 CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CACAMBA

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.

Critérios Exigidos:

- A carga manual de entulho em caçamba deve ser feita com segurança, utilizando equipamentos de proteção individual (EPI) e ferramentas adequadas;

- Equipamentos de proteção individual (EPI) Botas de couro, Luvas, Máscaras contra poeira;
- Ferramentas adequadas: apropriadas para o tipo de material a ser carregado;
- Distribuição do material: o material deve ser distribuído uniformemente na caçamba.

3.3 LOCAÇÃO DE CAÇAMBA (4M³) (7 DIAS)

Critérios Exigidos:

- Locação de caçamba estacionária de 4m³ por 7 dias, cada unidade de locação, para descarte de entulho de obra.

4 SERP-SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1 SERVIÇOS DE DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

4.1.1 Remoção de louças, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- Norma Regulamentadora NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NBR 15112 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114 - Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

Critérios Exigidos:

- Checar se os EPC necessários estão instalados;
- Usar os EPI exigidos para a atividade;
- Retirar os parafusos que prendem a louça e removê-la.

4.1.2 Remoção de metais sanitários, de forma manual, sem reaproveitamento.

Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- Norma Regulamentadora NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NBR 15112 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114 - Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

Critérios Exigidos:

- Identificação prévia dos pontos a serem desmontados, conforme projeto ou orientação da fiscalização;
- Desligamento do sistema hidráulico ou fechamento de registros gerais antes do início da intervenção;
- Remoção manual dos metais, com utilização de ferramentas manuais apropriadas;
- Corte de conexões, se necessário, com equipamentos adequados e seguros;
- Armazenamento temporário dos resíduos em local apropriado, antes do descarte;
- Entulho e peças retiradas deverão ser encaminhados a caçambas ou áreas designadas para descarte definitivo, conforme diretrizes ambientais e normas locais;
- Reparo imediato de danos ocasionais em alvenarias ou revestimentos, quando aplicável.

4.1.3 Remoção de acessórios, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.

Critérios Exigidos:

- Retirada, de forma manual e controlada, dos acessórios fixados em paredes, pisos, forros ou tetos, sem a necessidade de reaproveitamento dos materiais removidos. O processo inclui o descarte apropriado dos itens, conforme legislação ambiental vigente;
- A remoção será realizada com uso de ferramentas manuais, evitando danos às superfícies remanescentes;
- Devem ser tomados cuidados para não comprometer instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, ou estruturais próximas;
- Os locais de fixação dos acessórios devem ser deixados limpos e nivelados, podendo ser exigido o tamponamento de furos com argamassa ou massa apropriada, se previsto no escopo do serviço;
- Todos os materiais removidos devem ser descartados de acordo com normas ambientais e de segurança;
- Usar os EPI exigidos para a atividade.

4.1.4 Remoção de portas, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.

Critérios Exigidos:

- Antes de iniciar a remoção, analisar a estabilidade da estrutura;
- Checar se os EPC necessários estão instalados;
- Usar os EPI exigidos para a atividade;

- Quebrar a alvenaria com auxílio de marreta ao redor da esquadria até desprendê-la;
- Retirar a esquadria com cuidado e apoiá-la no piso.

4.1.5 Demolição de alvenaria de bloco furado, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- Norma Regulamentadora NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NBR 15112 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114 - Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

Critérios Exigidos:

- Antes de iniciar a demolição, analisar a estabilidade da estrutura;
- Checar se os EPC necessários estão instalados;
- Usar os EPI exigidos para a atividade.

Deveram ser observados os seguintes aspectos:

- Os fragmentos resultantes devem ser reduzidos a ponto de tornar-se possível o seu carregamento com emprego de pás ou outros processos manuais;
- Carga e transporte do material demolido, por carrinhos de mão, e disposição em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não interferir no processo de escoamento de águas superficiais e, se possível, não comprometer o aspecto visual. O material fragmentado será então carregado em caminhões e transportado para os bota-foras previamente escolhidos;
- A limpeza da superfície resultante da remoção, com emprego de vassouras manuais.

4.1.6 Remoção de luminárias, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Critérios Exigidos:

- A remoção deve ser realizada manualmente, por equipe treinada e utilizando equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados;
- As luminárias a serem removidas não serão reaproveitadas, devendo ser descartadas conforme normas ambientais vigentes;
- Os circuitos elétricos devem estar previamente desenergizados, mediante bloqueio e sinalização;
- É obrigatório o uso de ferramentas isoladas e em boas condições de uso.

4.1.7 Remoção de forros de Drywall, PVC e Fibromineral, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.

Critérios Exigidos:

- A remoção será realizada manualmente, com uso de ferramentas manuais apropriadas;
- Todo o serviço deverá ser executado por equipe capacitada, com uso de EPIs obrigatórios (luvas, capacete, óculos de proteção, máscara contra poeira e calçado de segurança);
- Antes do início da remoção, a área deverá ser isolada e sinalizada, conforme normas de segurança (NR-18 e NR-10, quando aplicável);

- Caso haja luminárias, dutos, eletrodutos ou outros elementos acoplados ao forro, estes deverão ser removidos previamente, com os respectivos desligamentos elétricos.

4.1.8 Demolição de revestimento cerâmico, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- Norma Regulamentadora NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NBR 15112 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114 - Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

Critérios Exigidos:

- A demolição será feita de forma manual, utilizando marretas, talhadeiras, ponteiros, martelos e ferramentas similares;
- Não haverá qualquer tipo de reaproveitamento da cerâmica removida, sendo os entulhos descartados conforme legislação vigente;
- Devem ser adotadas medidas para evitar danos às superfícies estruturais (alvenarias, lajes, vigas etc.);
- O serviço deve ser executado por profissionais capacitados e com uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados.

4.1.9 Demolição de piso granilite

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.

Critérios Exigidos:

- Serviço de demolição de piso de granilite. O processo será realizado com equipamentos adequados, atendendo às normas de segurança e garantindo a limpeza do local após a conclusão.

4.1.10 Demolição de argamassas, de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.

Critérios Exigidos:

- Antes de iniciar a demolição, analisar a estabilidade da estrutura;
- Checar se os EPC necessários estão instalados;
- Usar os EPI exigidos para a atividade;
- Remover a argamassa com uso de talhadeira e marreta.

A demolição dos dispositivos envolverá as seguintes etapas:

- Indicação e avaliação do dispositivo ou da fração de dispositivos a ser demolida e dos processos a serem utilizados;
- Os fragmentos resultantes devem ser reduzidos a ponto de tornar-se possível o seu carregamento com emprego de pás ou outros processos manuais ou mecânicos;
- Carga e transporte do material demolido, por carrinhos de mão, e disposição em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não interferir no processo de escoamento de águas superficiais e, se possível, não comprometer o aspecto visual;
- O material fragmentado será então carregado em caminhões e transportado para os bota-foras previamente escolhidos.

4.1.11 Rasgo linear manual em alvenaria, para eletrodutos, diâmetros menores ou iguais a 40 mm. Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 35 - Trabalho em Altura.

Critérios Exigidos:

- O rasgo deve ser realizado por profissionais qualificados e treinados em alvenaria e instalações elétricas;
- Deve-se utilizar ferramentas apropriadas para realizar o rasgo manual em alvenaria, como marretas, talhadeiras, martelos, marteletes e serras de pedreiro;
- O rasgo deve ser feito de acordo com as dimensões especificadas no projeto, levando em consideração a largura, profundidade e comprimento necessários para acomodar os eletrodutos;
- O rasgo deve ser executado de forma regular e uniforme, evitando irregularidades que possam dificultar a instalação dos eletrodutos.

4.1.12 Remoção de cabos elétricos, com seção maior que 2,5 mm² e menor que 10 mm², de forma manual, sem reaproveitamento. Af_09/2023

Normas Aplicadas:

- NR 18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Critérios Exigidos:

- Antes de iniciar a remoção, analisar a estabilidade da estrutura;
- Checar se os EPC necessários estão instalados;
- Usar os EPI exigidos para a atividade;

- Retirar manualmente cabos elétricos de dentro de eletrodutos, com auxílio de um alicate.

Deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Indicação e avaliação do dispositivo ou da fração de dispositivos a ser demolida e dos processos a serem utilizados;
- Os fragmentos resultantes devem ser reduzidos a ponto de tornar-se possível o seu carregamento com emprego de pás ou outros processos manuais ou mecânicos;
- Limpeza da superfície resultante da remoção, com emprego de vassouras manuais ou mecânicas.

5 CANT-CANTEIRO DE OBRAS

5.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS

Normas Aplicadas:

- Manual visual de placas e adesivos de obras;
- Manual de uso de marcas do governo federal.

Critérios Exigidos:

- Placa de obra em chapa de aço galvanizada, adesivada. Utilizada para identificação de obras, de construtoras e de profissionais;
- Placa com proteção resistente a intempéries;
- O adesivo que contém as informações constantes da placa é confeccionado de material plástico (poliestireno), adesivado diretamente na placa;
- Área proporcional de 8xlargura x 4xaltura. Dimensões mínimas 2,00m x 1,25m;
- A CONTRATADA deverá confeccionar a placa conforme o modelo do SISTEMA DE OBRAS MILITARES DO EXÉRCITO;
- A placa da obra será em chapa galvanizada n. 22, estruturada com cantoneiras de ferro;

- As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras;
- Para atualizações verificar o MANUAL DE USO DA MARCA DO GOVERNO FEDERAL – OBRAS - v. 1.1 - JAN/2023, disponível em:
- https://www.gov.br/secom/pt-br/central-de-conteudo/manuais/uso-da-marca-do-governo-federal/2023-jan_br_govfederal_manual-de-uso_placas/view

Observação:

- Todas as informações para preenchimento dos campos da placa de obra serão fornecidas pelo Fiscal da Obra assim que for dada a ordem de serviço.

5.2 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE CONTAINER

Normas Aplicadas:

- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NBR 12284 – Áreas de Vivência em Canteiros de Obra.

Critérios Exigidos:

- Após a conclusão da obra, a CONTRATADA deverá retirar do local, às suas expensas, todo o pessoal, materiais, equipamentos e quaisquer sucatas e detritos provenientes da obra, deixando a área completamente limpa, de forma a restabelecer o bom aspecto local;
- As edificações serão demolidas, salvo indicação em contrário da Fiscalização;
- O expurgo será transportado pela CONTRATADA, para local apropriado e aprovado pela Fiscalização, sem ônus para a CONTRATANTE;
- Os materiais remanescentes das unidades do Canteiro de Obras, após a desmontagem, serão de propriedade da CONTRATANTE, devendo ser removidos, sem ônus para esta, até o local indicado pela Fiscalização.

5.3 LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITÁRIO, PARA ESCRITÓRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS, EXCLUSIVE TRANSPORTE/CARGA/DESCARGA

Normas Aplicadas:

- NR 18 - Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- NBR ISO 668:2000 – Containers Série 1 – Classificação, Dimensões e Capacidade;
- ABNT NBR 7475 – Container – Sistema de Apoio e Fixação em Equipamento de Transporte Terrestre;
- ABNT NBR 5971 – Container – Determinação do Coeficiente Global de Transmissão de Calor;
- ABNT 5951 – Container Térmico;
- NBR 12284: 1991 – Áreas de Vivência em Canteiros de Obra.

Critérios Exigidos:

- Deverão ser seguidas normas e padrões técnicos, que regulamentam e fiscalizam todo o desenvolvimento da construção, normativos, legislações e demais normas vigentes e aplicáveis a construção de containers habitáveis;
- Estruturas em aço, com proteção em zarcão e pintura externa e interna com tinta naval;
- Piso em compensado naval com revestimento em piso cerâmico mínimo PEI 5 em todos os cômodos;
- Paredes internas dos containers com revestimento de poliuretano denso de 50 milímetros revestidas com placa de gesso de 12,50 milímetros pintadas na cor branca;
- O forro dos containers deve ser revestido com placa de gesso acartonado de 12,50 milímetros pintadas na cor branca, distantes 10 cm da cobertura dos containers, para passagem dos eletrodutos;
- As divisórias entre os cômodos deverão ser em gesso acartonado estruturadas por montantes em aço galvanizado perfil “U” com 90 milímetros de largura, colocados a cada 40 centímetros (e demais partes necessárias para uma boa

fixação e resistência), placas dos dois lados com 12,5 milímetros de espessura cada, totalizando 115 milímetros de largura da divisória. A superfície deverá ser lisa e sem ondulações;

- Aplicação de massa corrida e pintura com 3 demãos de tinta com acabamento brilhante na cor branca;
- Coberturas com telha metálica sanduíche, espessura de 30 mm, inclinação de 10%, com medida mínima de 5,0 cm da cobertura do container. Devem ser fixadas com terças metálicas a cada 50 cm, de forma que possuam resistência a fortes ventos;
- As instalações hidráulica, sanitária e elétrica devem ser executadas de forma completa, com espera para ligação local.

Instalações Elétricas, Lógica e Telefonia

- As instalações elétricas, lógica e telefonia devem seguir as normas pertinentes, dentre as quais a NBR 5410, NR 10 e NBR 14565;
- Todos os materiais devem ser novos e conter o selo do Inmetro;
- O número de tomadas e dispositivos, bitola dos eletrodutos e da fiação, diagramas, quadros de cargas, estão indicados na planta elétrica de cada container.

Instalações Elétricas

- As instalações elétricas serão embutidas na forração do container;
- Cada circuito terá seu condutor neutro e terra específico, dessa forma, fica proibida a utilização de um destes condutores para mais de um circuito;
- Os cabos para instalação elétrica devem ser unipolares, flexíveis, de cobre, isolamento antichama e com baixa emissão de fumaça. A isolação para cabos internos e instalados dentro de eletrodutos será 450/750 V;
- Os eletrodutos serão de PVC flexível e devem atender aos requisitos mínimos da norma NBR 15465;
- A execução das caixas de passagem no piso, fora do container, será de responsabilidade do contratante, bem com a execução do sistema de aterramento;

- Os quadros de distribuição serão de material termoplástico autoextinguível, com no mínimo 12 espaços para disjuntores monopolares e mais um geral. Não deve haver partes energizadas expostas e os espaços não preenchidos por disjuntores devem conter placas de fechamento. O quadro também deve conter a indicação dos circuitos de todos os dispositivos, além de ser equipado com barramentos para fase, terra e neutro, sendo que o barramento para a fase deve ser monofásico do tipo pino com capacidade de corrente de no mínimo 63A;
- Os disjuntores serão termomagnéticos do tipo DIN, com capacidade de interrupção de corrente de no mínimo 3KA. Também será instalado um dispositivo DR (diferencial residual) no quadro do container 1. O dispositivo DR deve ser instalado em série com o disjuntor termomagnético, corrente nominal de 25A e ter a sensibilidade de fuga de 30mA;
- As luminárias deverão ter uma lâmpada tubular de LED, potência 22W, bivolt e fluxo luminoso mínimo de 1.800 lúmens, temperatura da cor branco frio. As tomadas de força devem ser hexagonais e atender a norma NBR 14136, deverão ser de embutir com placa na cor branca. Tomadas sem indicação de corrente serão de 10A, sendo que as que alimentam condicionadores de ar devem ser de 20A. Tomadas com a indicação (2x) na planta elétrica são duplas. As tomadas devem ter em sua placa a indicação do circuito e da voltagem.

Lógica e Telefonia

- Serão todas embutidas a não ser o rack. O rack será padrão, 19", profundidade de 470mm, e com capacidade para 4 U, equipado com patch painel de 12 portas. Somente será executada a parte física da rede, desde o patch painel até as tomadas;
- Os cabos para a rede de lógica serão categoria 6, capa com cor azul, UTP, 4 pares, bitola 23 AWG. As tomadas de lógica serão de embutir com placa na cor branca com conectores RJ 45, categoria 6;

O sistema telefônico terá um distribuidor geral de embutir em material plástico medidas 20x20 cm, equipado com bloco de engate rápido para 10 pares. A partir do bloco de engate rápido serão instalados cabos telefônicos internos de dois pares até as tomadas para telefone que serão de embutir cada uma com um conector RJ11.

Climatização

- Serão instalados condicionadores de ar do tipo Split, Hi Wall. Os condicionadores serão quente e frio, capacidade 9.000 Btus, com selo Inmetro atestando a eficiência energética classe A. A alimentação elétrica deverá ser monofásica em 220V;
- O condicionador deverá vir com controle remoto para operação de todas as suas funções;
- Os condicionadores deverão ter termo de garantia de no mínimo um ano e manual de operações em português. A instalação dos condicionadores deve ser completa com a unidade externa e interna conectadas com linha fria e proteções térmicas, comandos e alimentação elétrica e deve estar pronto para uso assim que o container for instalado.

5.4 SINALIZAÇÃO DIURNA COM TELA TAPUME EM PVC - 10 USOS

Normas Aplicadas:

- NR-18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NBR 13434: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico.

Critérios Exigidos:

- A sinalização diurna com tela de tapume em PVC é utilizada em canteiros de obras, áreas de construção civil e locais que exigem delimitação e segurança, proporcionando visibilidade, resistência e durabilidade;
- O material deverá ser de PVC, com a superfície lisa ou texturizada, nas cores vermelho e branco para maior visibilidade e, caso seja necessário, utilizar faixas refletivas em condições de baixa luz.

6 INEL-INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

6.1 QUADRO RAIO-X 2

6.1.1 Disjuntor termomagnético tripolar 150 A com caixa moldada 10 kA

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

Critérios Exigidos:

- Capacidade e Padrão Conformes: O disjuntor deve ser tripolar, com capacidade de 150 A e padrão DIN (Europeu - linha branca), com capacidade de interrupção de corrente de curto-circuito de 65kA, conforme especificações da norma IEC 60947-2.

6.1.2 Quadro de distribuição de energia em chapa de aço galvanizado, de embutir, com barramento trifásico, para 30 disjuntores DIN 150A - fornecimento e instalação. Af_10/2020

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR IEC 61439-3 - Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 3: Quadro de distribuição destinado a ser utilizado por pessoas comuns (DBO).

Critérios Exigidos:

- Os quadros serão metálicos, tipo sobrepor ou de embutir (conforme projeto), com moldura, porta articulada com fecho, com barramentos, fabricado em chapa de espessura mínima de 16 BWG, apropriado para acomodar o número

determinado de disjuntores especificados (+ 30% de espaço reserva) para cada quadro, conforme projeto e deverão conter:

- Disjuntor Geral;
- Dispositivo de proteção contra surtos;
- Disjuntores dos circuitos terminais;
- Dispositivos DR;
- Possui pino metálico nas dobradiças e borracha de vedação injetada na porta. A abertura da porta é de 130 graus. Modelos sem flange. Acompanha a placa de montagem. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó;
- O cabeamento no interior dos quadros deve ser executado de maneira a se identificar cada circuito e ter a montagem de chicotes com percursos ordenados. Ainda deverão possuir cinco/quatro barramentos distintos (trifásico/bifásico + neutro + terra):
 - Barramento para a fase A;
 - Barramento para a fase B;
 - Barramento para a fase C;
 - Barramento para o neutro;
 - Barramento para o terra;
- Os barramentos usados nos quadros deverão possuir resistência mecânica adequada e com área de seção transversal mínima que permita uma densidade de corrente máxima de $3,0 \text{ A/mm}^2$ ou conforme o projeto, devendo o barramento de neutro e o barramento de terra possuir as mesmas características das fases;
- As conexões entre os barramentos das fases após o disjuntor geral e os disjuntores que atenderão aos circuitos individuais deverão ser feitas através de barras de cobre secundárias, devidamente conectadas aos barramentos principais do quadro de distribuição;
- Os quadros deverão ser montados em bancada e seguir projeto específico, conforme pranchas com diagramas multifilares e unifilares.

6.1.3 Disjuntor monopolar tipo DIN, corrente nominal de 20A - fornecimento e instalação. Af_10/2020

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:

- A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
- Tipo: Termomagnético monopolar;
- Número de polos: 1 (monopolar);
- Corrente nominal (In): 20A;
- Tensão nominal: 230/400 V CA;
- Frequência: 50/60 Hz;
- Poder de interrupção: mínimo de 6 kA;
- Fixação: Trilho DIN 35 mm;
- Grau de proteção: IP20 (mínimo);
- Padrão DIN (linha branca);
- Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:

- Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
- Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;

- Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
- Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
- Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
- Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
- Mecanismo de disparo termomagnético, curva C para equipamentos motores e ar-condicionado, e para as demais cargas curvas B;
- O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.1.4 Dispositivo DPS, classe II, 1 polo, tensão máxima de 275 v, corrente máxima de *20* kA (tipo AC) - fornecimento e instalação

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR IEC – 61643 – Dispositivos de Proteção contra surtos em baixa tensão.

Critérios Exigidos:

- DPS - Dispositivo De Proteção Contra Surtos é um dispositivo utilizado para prevenir danos aos equipamentos eletroeletrônicos, devido a surtos de tensão causados por descargas atmosféricas ou por manobras nos próprios circuitos elétricos;
- A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
- Tipo: Dispositivo De Proteção Contra Surtos (DPS);
- Classe: II (Tipo 2 conforme IEC/ABNT NBR);
- Número de polos: 1 (Monopolar);
- Corrente de descarga máxima (In): 20kA;
- Tensão nominal: 275 V CA;
- Fixação: Trilho DIN 35 mm;

- Grau de proteção: IP20 (mínimo);
- Padrão DIN (linha branca);

Recomendações:

- Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
- Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
- Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
- Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
- Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
- O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.1.5 Dispositivo DPS, classe II, 1 polo, tensão máxima de 275 v, corrente máxima de *40* kA (tipo AC) - fornecimento e instalação

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR IEC – 61643 – Dispositivos de Proteção contra surtos em baixa tensão.

Critérios Exigidos:

- DPS - Dispositivo De Proteção Contra Surtos é um dispositivo utilizado para prevenir danos aos equipamentos eletroeletrônicos, devido a surtos de tensão causados por descargas atmosféricas ou por manobras nos próprios circuitos elétricos;
- A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
- Tipo: Dispositivo De Proteção Contra Surtos (DPS);
- Classe: II (Tipo 2 conforme IEC/ABNT NBR);
- Número de polos: 1 (Monopolar);

- Corrente de descarga máxima (In): 40kA;
- Tensão nominal: 275 V CA;
- Fixação: Trilho DIN 35 mm;
- Grau de proteção: IP20 (mínimo);
- Padrão DIN (linha branca);

Recomendações:

- Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
- Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
- Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
- Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
- Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
- O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.2 QDG Raio-X

6.2.1 Disjuntor termomagnético tripolar 150 A com caixa moldada 10 kA

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

Critérios Exigidos:

- O disjuntor termomagnético tripolar de caixa moldada destina-se à proteção de circuitos elétricos em instalações de baixa tensão contra sobrecargas e curtos-circuitos, garantindo a segurança de pessoas, equipamentos e instalações;
- Tipo: Disjuntor termomagnético;
- Número de polos: 3 (Tripolar);
- Corrente nominal (In): 150A;
- Tensão nominal: 220/380 V CA;

- Frequência: 50/60 Hz;
- Poder de interrupção: mínimo de 6 kA (preferencialmente 10 kA);
- Fixação: Trilho DIN 35 mm;
- Grau de proteção: IP20 (mínimo);
- Padrão DIN (linha branca);
- Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:

- Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
- Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
- Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
- Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
- Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
- Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
- Mecanismo de disparo termomagnético, curva C para equipamentos motores e ar-condicionado, e para as demais cargas curva B;
- O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.3 INFRAESTRUTURA

6.3.1 Eletroduto rígido, em aço zincado ou galvanizado, tipo pesado, DN=3/4", aparente - fornecimento e instalação. Af_10/2022

Normas Aplicadas:

- NBR 13057 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca;

- NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos;
- NBR 8133 – Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação. Dimensões e tolerâncias.

Critérios Exigidos:

- Aço carbono com revestimento de zinco (zincado ou galvanizado), interna e externamente;
- Acabamento: liso, sem rebarbas, com boa aderência do revestimento;
- Tipo leve, conforme definido pelas normas técnicas;
- DN = 3/4" (19 mm aproximadamente).

Aplicação:

- Instalação aparente, fixado sobre superfícies (paredes, tetos ou estruturas metálicas);
- Utilização em ambientes internos ou externos (com devida proteção anticorrosiva conforme ambiente).

Acessórios:

- Curvas, luvas, buchas, arruelas e conexões adequadas e compatíveis, também em aço galvanizado;
- Abraçadeiras metálicas para fixação, espaçadas a cada 1,5 m ou conforme projeto;
- Rosqueamento ou uso de conectores de compressão conforme especificado.

Execução:

- O eletroduto deve ser instalado com alinhamento e nivelamento adequados, com acabamento estético adequado à instalação aparente;
- Deve ser assegurado o livre acesso para passagem e substituição de cabos;
- Utilizar abraçadeiras metálicas com bucha e parafuso adequados ao tipo de superfície;

- Fixações firmes, com distância máxima de 1,5 m entre os pontos de apoio ou conforme projeto executivo;
- As curvas devem respeitar o raio mínimo conforme NBR 5410;
- Evitar deformações que dificultem a passagem dos cabos.

6.3.2 Eletroduto rígido, em aço zincado ou galvanizado, tipo pesado, DN=1", aparente - fornecimento e instalação. Af_10/2022

Normas Aplicadas:

- NBR 13057 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca;
- NBR 5597 – Eletroduto de aço carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT;
- NBR 5598 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos;
- NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos;
- NBR 8133 – Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação. Dimensões e tolerâncias.

Critérios Exigidos:

- Tipo: Eletroduto rígido metálico pesado;
- Material: Aço com revestimento zincado eletrolítico ou galvanizado;
- Diâmetro Nominal: 1" (25 mm);
- Comprimento padrão das barras: 3 m;
- Acabamento: Revestimento anticorrosivo (zinco) uniforme e contínuo.

Aplicação:

- Instalação aparente, fixado sobre superfícies (paredes, tetos ou estruturas metálicas);
- Utilização em ambientes internos ou externos (com devida proteção anticorrosiva conforme ambiente).

Acessórios:

- Curvas, luvas, buchas, arruelas e conexões adequadas e compatíveis, também em aço galvanizado;
- Abraçadeiras metálicas para fixação, espaçadas a cada 1,5 m ou conforme projeto;
- Rosqueamento ou uso de conectores de compressão conforme especificado.

Execução:

- O eletroduto deve ser instalado com alinhamento e nivelamento adequados, com acabamento estético adequado à instalação aparente;
- Deve ser assegurado o livre acesso para passagem e substituição de cabos;
- Utilizar abraçadeiras metálicas com bucha e parafuso adequados ao tipo de superfície;
- Fixações firmes, com distância máxima de 1,5 m entre os pontos de apoio ou conforme projeto executivo;
- Evitar deformações que dificultem a passagem dos cabos.

6.3.3 Eletroduto em aço galvanizado pré zincado, semipesado, diâmetro 2", parede de 0,90 mm - fornecimento e instalação

Normas Aplicadas:

- NBR 13057 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca;
- NBR 5597 – Eletroduto de aço carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT;
- NBR 5598 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos;
- NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos;
- NBR 8133 – Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação. Dimensões e tolerâncias.

Critérios Exigidos:

- Tipo: Eletroduto rígido metálico;
- Material: Aço carbono galvanizado por imersão a quente (pré-zincado);
- Diâmetro Nominal: 2" (50 mm);
- Classe: Semi-pesado;
- Comprimento padrão das barras: 3 m;
- Acabamento: Superfície lisa, sem rebarbas, ferrugem ou deformações.

Execução:

- O eletroduto deve ser instalado com alinhamento e nivelamento adequados, com acabamento estético adequado à instalação aparente;
- Deve ser assegurado o livre acesso para passagem e substituição de cabos;
- Utilizar abraçadeiras metálicas com bucha e parafuso adequados ao tipo de superfície;
- Fixações firmes, com distância máxima de 1,5 m entre os pontos de apoio ou conforme projeto executivo;
- Evitar deformações que dificultem a passagem dos cabos.

6.3.4 Condulete de alumínio, tipo X, para eletroduto de aço galvanizado DN 20 mm (3/4"), aparente - fornecimento e instalação. Af_10/2022

Normas Aplicadas:

- NBR 5431 – Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Dimensões;
- NBR IEC 60670-1 – Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos Gerais;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

Critérios Exigidos:

- Condulete de alumínio fundido, tipo X (com quatro entradas), destinado à derivação de eletrodutos em instalações elétricas aparentes. Deve permitir

conexão de eletrodutos de aço galvanizado com diâmetro nominal de 20 mm (3/4").

- O condutele será fornecido completo com tampa e parafusos em aço inoxidável ou zincado, com junta de vedação em borracha nitrílica (NBR) ou similar.

Instalação

- A instalação deve ser feita em conformidade com a norma ABNT NBR 5410;
- A fixação deve garantir firmeza e nivelamento, utilizando buchas e parafusos adequados ao tipo de superfície;
- Os eletrodutos devem ser rosqueados e devidamente vedados com fita veda rosca (PTFE) ou composto específico, para garantir estanqueidade;
- O condutele deve ser instalado em local de fácil acesso para inspeção e manutenção.

6.3.5 Condutele de alumínio, tipo X, para eletroduto de aço galvanizado DN 25 mm (1"), aparente - fornecimento e instalação. Af_10/2022

Normas Aplicadas:

- NBR 5431 – Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Dimensões;
- NBR IEC 60670-1 – Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos Gerais;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

Critérios Exigidos:

- Condutele de alumínio fundido, tipo X (com quatro entradas), destinado à derivação de eletrodutos em instalações elétricas aparentes. Deve permitir conexão de eletrodutos de aço galvanizado com diâmetro nominal de 25 mm (1").
- O condutele será fornecido completo com tampa e parafusos em aço inoxidável ou zincado, com junta de vedação em borracha nitrílica (NBR) ou similar.

Instalação

- A instalação deve ser feita em conformidade com a norma ABNT NBR 5410;
- A fixação deve garantir firmeza e nivelamento, utilizando buchas e parafusos adequados ao tipo de superfície;
- Os eletrodutos devem ser rosqueados e devidamente vedados com fita veda rosca (PTFE) ou composto específico, para garantir estanqueidade;
- O condutele deve ser instalado em local de fácil acesso para inspeção e manutenção.

6.3.6 Caixa retangular 4" x 2" alta (2,00 m do piso), PVC, instalada em parede - fornecimento e instalação. Af_03/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança;
- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

Critérios Exigidos:

- Devem ser empregadas caixas de derivação:
 - Em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores;
 - Para dividir a tubulação em trechos não maiores do que 15m.
- As caixas devem ser colocadas em lugares facilmente acessíveis e ser providas de tampas;
- As caixas que contiverem interruptores, tomadas de corrente e congêneres devem ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos;
- As caixas de saída para alimentação de equipamentos podem ser fechadas pelas placas destinadas a fixação desses equipamentos;
- Diferentes caixas de um mesmo cômodo deverão estar perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

- As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes (tomadas do bordo inferior da caixa):
 - Interruptores, tomadas médias e botão de campainha: 1,30m;
 - Tomadas baixas: 0,30m;
 - Tomadas altas e arandelas: 2,00m ou conforme especificado em legenda ou em planta.

6.3.7 Caixa retangular 4" x 2" baixa (0,30 m do piso), PVC, instalada em parede - fornecimento e instalação. Af_03/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança;
- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

Critérios Exigidos:

- Devem ser empregadas caixas de derivação:
 - Em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores;
 - Para dividir a tubulação em trechos não maiores do que 15m.
- As caixas devem ser colocadas em lugares facilmente acessíveis e ser providas de tampas;
- As caixas que contiverem interruptores, tomadas de corrente e congêneres devem ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos;
- As caixas de saída para alimentação de equipamentos podem ser fechadas pelas placas destinadas a fixação desses equipamentos;
- Diferentes caixas de um mesmo cômodo deverão estar perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.
- As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes (tomadas do bordo inferior da caixa):
 - Interruptores, tomadas médias e botão de campainha: 1,30m;

- Tomadas baixas: 0,30m;
- Tomadas altas e arandelas: 2,00m ou conforme especificado em legenda ou em planta.

6.3.8 Caixa retangular 4" x 2" média (1,30 m do piso), PVC, instalada em parede - fornecimento e instalação. Af_03/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança;
- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

Critérios Exigidos:

- Devem ser empregadas caixas de derivação:
 - Em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores;
 - Para dividir a tubulação em trechos não maiores do que 15m.
- As caixas devem ser colocadas em lugares facilmente acessíveis e ser providas de tampas;
- As caixas que contiverem interruptores, tomadas de corrente e congêneres devem ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos;
- As caixas de saída para alimentação de equipamentos podem ser fechadas pelas placas destinadas a fixação desses equipamentos;
- Diferentes caixas de um mesmo cômodo deverão estar perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.
- As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes (tomadas do bordo inferior da caixa):
 - Interruptores, tomadas médias e botão de campainha: 1,30m;
 - Tomadas baixas: 0,30m;
 - Tomadas altas e arandelas: 2,00m ou conforme especificado em legenda ou em planta.

6.3.9 Caixa de passagem metálica de sobrepor com tampa parafusada, dimensões 35 x 35 x 10 cm - fornecimento e instalação

Normas Aplicadas:

- NBR 6235 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas;
- NBR 5431 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - dimensões;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

Critérios Exigidos:

- Caixa de passagem elétrica, de sobrepor, fabricada em chapa de aço, pintura eletrostática a pó (tampa), tampa aparafusada. Medidas aproximadas de 35x35cm e altura aproximada de 12cm. É destinada a passar, emendar ou terminar linhas de redes, podendo ser estas de comunicação, de alimentação elétrica.

Recomendações:

- Confirmar se a caixa de passagem possui um sistema de vedação eficaz para evitar a entrada de água e poeira;
- Certificar-se de que a caixa de passagem esteja nivelada e bem fixada no piso para evitar desníveis que possam causar acidentes;
- Antes de instalar a caixa de passagem, deve-se preparar o piso adequadamente, garantindo que esteja limpo e nivelado;
- Certificar-se de que os cabos passados pela caixa estão devidamente organizados e protegidos para evitar danos;
- Identificar a caixa de passagem de forma clara para facilitar futuras manutenções e acessos;
- Certificar-se de que a caixa de passagem está devidamente aterrada conforme as normas elétricas;

- Se a caixa de passagem apresentar sinais de corrosão, danos estruturais ou problemas de vedação, deverá ser substituída;
- Uso de mão-de-obra especializada e uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI);
- As dimensões estão indicadas no projeto de Instalações Elétricas;
- Fabricantes: Cemar, Thomeu ou equivalente técnico.

6.4 CONDUTORES

6.4.1 Cabo de cobre flexível isolado, 2,5 mm², antichama 450/750 V, para circuitos terminais - fornecimento e instalação. Af_03/2023

Normas Aplicadas:

- NBR NM 247 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V;
- NBR 6813 – Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência de isolamento;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

Critérios Exigidos:

- Tipo do condutor: Cobre eletrolítico, têmpera mole, flexível (classe 5 ou superior conforme NBR NM 280);
- Seção nominal: 2,5 mm²;
- Isolação: Composto termoplástico à base de PVC, tipo BWF (antichama, livre de halogênio opcional), conforme NBR 7286;
- Tensão nominal: 450/750 V;
- Cor da isolação: Conforme projeto executivo ou norma de padronização.

Fornecimento:

- Os cabos devem ser fornecidos em rolos ou bobinas devidamente etiquetados e lacrados;

- A embalagem deve proteger contra umidade e danos mecânicos durante transporte e armazenamento.

Instalação:

- A instalação deve seguir as normas da ABNT, especialmente a NBR 5410;
- O cabo será instalado em eletrodutos, calhas ou bandejas, conforme o projeto elétrico;
- O raio de curvatura mínimo e os limites de tração durante a instalação deverão ser respeitados;
- As extremidades deverão ser devidamente identificadas e conectadas com terminais apropriados;
- A continuidade elétrica e integridade da isolação deverão ser testadas após a instalação;
- O cabo deve ser projetado e instalado levando em consideração a segurança das pessoas, propriedades e do sistema elétrico como um todo.

6.4.2 Cabo de cobre flexível isolado, 50 mm², 0,6/1,0 kV, para rede aérea de distribuição de energia elétrica de baixa tensão - fornecimento e instalação.

Af_07/2020

Normas Aplicadas:

NBR 7286 – Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos de desempenho;

- NBR 6813 – Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência de isolamento;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

Critérios Exigidos:

- Tipo do condutor: Cobre eletrolítico, têmpera mole, flexível (classe 5 ou superior conforme NBR NM 280);
- Seção nominal: 50 mm²;

- Isolação: Composto termoplástico à base de PVC, tipo BWF (antichama, livre de halogênio opcional), conforme NBR 7286;
- Tensão nominal: 0,6/1,0 kV;
- Cor da isolamento: Conforme projeto executivo ou norma de padronização.

Fornecimento:

- Os cabos devem ser fornecidos em rolos ou bobinas devidamente etiquetados e lacrados;
- A embalagem deve proteger contra umidade e danos mecânicos durante transporte e armazenamento.

Instalação:

- A instalação deve seguir as normas da ABNT, especialmente a NBR 5410;
- O cabo será instalado em eletrodutos, calhas ou bandejas, conforme o projeto elétrico;
- O raio de curvatura mínimo e os limites de tração durante a instalação deverão ser respeitados;
- As extremidades deverão ser devidamente identificadas e conectadas com terminais apropriados;
- A continuidade elétrica e integridade da isolamento deverão ser testadas após a instalação;
- O cabo deve ser projetado e instalado levando em consideração a segurança das pessoas, propriedades e do sistema elétrico como um todo.

6.4.3 Cabo de cobre isolado 25 mm², anti-chama 450/750 V, instalado em eletrocalha ou perfilado – fornecimento e instalação. Af_10/2020

Normas Aplicadas:

- NBR 7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos de desempenho;
- NBR 6813 – Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência de isolamento;

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).
- NBR 13248 – Cabos isolados com PVC para tensões até 450/750 V – Requisitos de desempenho.

Critérios Exigidos:

- Tipo do condutor: Cobre eletrolítico, têmpera mole, flexível (classe 5 ou superior conforme NBR NM 280);
- Seção nominal: 25 mm²;
- Isolação: Composto termoplástico à base de PVC antichama, tipo BWF (resistente à propagação de chamas; livre de halogênio, se exigido), conforme NBR 13248;
- Tensão nominal: 450/750 V;
- Cor da isolamento: Conforme projeto executivo ou norma de padronização.

Fornecimento:

- Os cabos devem ser fornecidos em rolos ou bobinas devidamente etiquetados e lacrados;
- A embalagem deve proteger contra umidade e danos mecânicos durante transporte e armazenamento;
- Cada unidade de fornecimento deve conter etiquetas com as seguintes informações: fabricante, tipo de cabo, seção nominal, tensão nominal, data de fabricação, metragem e número do lote.

Instalação:

- A instalação deverá ser realizada conforme as diretrizes da **NBR 5410**, respeitando as recomendações do fabricante e o projeto executivo da instalação elétrica;
- O cabo será instalado em **eletrocalhas ou perfilados metálicos**, devidamente aterrados, respeitando-se os limites de carga e agrupamento de cabos;
- Deve-se garantir o **raio mínimo de curvatura** conforme especificado pelo fabricante (geralmente $\geq 8x$ o diâmetro externo do cabo);

- Os cabos devem ser **fixados de forma segura**, com espaçamentos regulares, evitando tensões mecânicas excessivas;
- As **extremidades deverão ser identificadas** e preparadas com terminais ou conectores adequados para garantir bom contato elétrico e proteção contra corrosão;
- Após a instalação, devem ser realizados ensaios de **continuidade elétrica e resistência de isolamento** para garantir a integridade do sistema;
- O projeto e a instalação devem assegurar a **proteção de pessoas, instalações e equipamentos**, minimizando riscos elétricos e garantindo a conformidade com as normas de segurança.

6.5 LUMINÁRIAS

6.5.1 Luminária de emergência, com 30 lâmpadas Led de 2 W, sem reator - fornecimento e instalação. Af_09/2024

Normas Aplicadas:

- NBR IEC 62560 - Lâmpadas led com dispositivo de controle incorporado para serviços de iluminação geral para tensão > 50 v — especificações de segurança.
- NBR IEC 62722-2-1 - Desempenho de luminárias - parte 2-1: requisitos particulares para luminárias LED.
- NBR IEC 60598-2-22 - Luminárias - parte 2-22: requisitos particulares - luminárias para iluminação de emergência.
- NBR 10898 - Sistema de iluminação de emergência.

Critérios Exigidos:

- Luminária saída de emergência 30 leds, potência 2 W, bateria de lítio, com autonomia mínima de 6 horas, com fornecimento e instalação;
- Os aparelhos devem ser construídos de forma que, no ensaio de temperatura a 70°C, a luminária funcione no mínimo por 1h;

- Os pontos de luz não devem ser resplandecentes, seja diretamente ou por iluminação refletida;
- A variação da intensidade de iluminação não pode ser superior ao valor de 20:1;
- O material utilizado na fabricação da luminária deve ser do tipo que impeça propagação de chama e todas as partes metálicas devem ser protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- O invólucro da luminária deve assegurar no mínimo o IP23 ou IP40, de forma a ter resistência contra o impacto de água, sem causar danos mecânicos ou o desprendimento da luminária;
- Antes de efetuar a compra, a CONTRATADA deve enviar um protótipo do modelo escolhido para a aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Aplicação deverá ser conforme projeto elétrico, sendo cada luminária instalada na parede a uma altura de 2,20m do piso acabado;
- As luminárias deverão ser fixadas na parede de modo a oferecer uma robustez em sua posição. Além disso, serão ligadas diretamente à rede elétrica, com tampas cegas;
- Todos os acessórios necessários à perfeita fixação da luminária deverão ser do seu fabricante;
- Referência técnica: AUREON ou equivalente técnico.

6.5.2 Luminária LED de sobrepor 36W, 2400lms, 120cm, da Elgin, RCA ou similar - fornecimento e instalação

Normas Aplicadas:

- NBR IEC 60598-1 – Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;
- NBR IEC 60598-2-1 – Luminárias – Parte 2-1: Requisitos particulares – Luminárias fixas para uso geral;
- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão – Projeto e execução;
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior.

Critérios Exigidos:

- Tipo: Luminária LED linear de sobrepor para instalação em teto (alvenaria, gesso ou drywall);
- Potência: 36W;
- Fluxo luminoso mínimo: 2.400 lúmens (lm);
- Eficiência luminosa: ≥ 66 lm/W;
- Comprimento: 1.200 mm (120 cm);
- Tipo de instalação: Sobrepor;
- Tensão de alimentação: Bivolt automático (100–240V);
- Frequência: 50/60 Hz;
- Temperatura de cor: 4.000 K (branco neutro) ou 6.500 K (branco frio), conforme projeto luminotécnico;
- IRC (Índice de Reprodução de Cor): ≥ 80 ;
- Grau de proteção: IP20 (mínimo) – uso interno;
- Vida útil: ≥ 25.000 horas (L70);
- Corpo: Alumínio extrudado ou chapa de aço com pintura eletrostática branca;
- Difusor: Policarbonato leitoso ou acrílico antiofuscante;
- Equipamento com driver embutido, com proteção contra curto-circuito, sobreaquecimento e sobretensão;
- Homologação: Produto com Certificação do INMETRO conforme Portaria nº 144/2015 ou substituta vigente.

Execução do Serviço – Fornecimento e Instalação:

- Fornecimento da luminária completa, conforme características técnicas acima, em embalagem original lacrada e com nota fiscal;
- Verificação prévia da compatibilidade da rede elétrica existente com a tensão da luminária (bivolt);
- Realização de furação e fixação da base da luminária com buchas e parafusos adequados ao tipo de estrutura do teto (alvenaria, gesso, drywall ou metálico);
- Interligação elétrica à rede de alimentação por meio de condutores com isolamento de acordo com a NBR 5410;

- Garantia de conexões seguras, protegidas e identificadas;
- Teste de funcionamento após instalação, verificando:
 - Acionamento correto;
 - Ausência de piscamentos;
 - Ausência de ruídos ou aquecimento anormal;
- A instalação deve ser executada por profissional qualificado, com uso de ferramentas apropriadas e EPI;
- Local de instalação conforme projeto luminotécnico ou orientação do responsável técnico da obra.

6.5.3 Luminária tipo spot, de sobrepor, com 1 lâmpada led 10W - fornecimento e instalação. Af_09/2024

Normas Aplicadas:

- NBR IEC 60598-1 – Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;
- NBR IEC 60598-2-1 – Luminárias – Requisitos particulares – Luminárias fixas para uso geral;
- NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão – Projeto e execução;
- NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior.

Características Técnicas Exigidas:

- Tipo de luminária: Spot direcionável de sobrepor ao teto ou parede;
- Instalação: Sobrepor, com base para fixação direta;
- Composição:
 - 1 soquete do tipo GU10 ou E27, conforme modelo;
 - Luminária compatível com lâmpada LED de até 10W;
- Material: Alumínio, aço pintado ou termoplástico de alta resistência, com acabamento em pintura eletrostática na cor preta, branca ou conforme projeto;
- Articulação/direcionamento: Corpo com movimento basculante ou giratório, permitindo o direcionamento do fecho de luz;
- Lâmpada LED incluída, com as seguintes características mínimas:

- Potência: 10W;
- Fluxo luminoso: ≥ 800 lm;
- Temperatura de cor: 3000 K (branco quente) ou conforme projeto;
- IRC (Índice de Reprodução de Cor): ≥ 80 ;
- Base: GU10 ou E27, conforme luminária;
- Vida útil mínima: 25.000 horas;
- Alimentação: Bivolt automático (100–240V);
- Certificação: Produto com Selo do INMETRO.

Execução – Fornecimento e Instalação:

- Fornecimento da luminária completa e da lâmpada LED, em embalagem original, com nota fiscal e certificado de conformidade;
- Verificação prévia da compatibilidade com o ponto de iluminação existente e da tensão de rede;
- Fixação da base da luminária no teto ou parede, com buchas e parafusos adequados ao tipo de estrutura (alvenaria, gesso, drywall, madeira, etc.);
- Conexão elétrica por meio de condutores compatíveis, com isolamento adequada, conforme NBR 5410;
- Garantia de instalação firme, segura e nivelada;
- Direcionamento do spot conforme necessidade do ambiente ou projeto luminotécnico;
- Teste de funcionamento completo, verificando acionamento, direção do fecho e eventual ajuste fino do foco;
- A instalação deve ser feita por profissional capacitado, com uso obrigatório de EPI.

6.6 INTERRUPTOR E TOMADA

6.6.1 Tomada alta de embutir (1 módulo), 2P+T 10 A, incluindo suporte e placa - fornecimento e instalação. Af_03/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada - Padronização;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 60884 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo.

Critérios Exigidos:

- Tipo: Tomada alta de embutir, padrão NBR 14136;
- Corrente nominal: 10 A;
- Tensão nominal: 127/220 V;
- Número de módulos: 1 módulo;
- Configuração: 2P+T (dois polos + terra);
- Fixação: Para instalação em caixas 4"x2" padrão NBR 5431;
- Tomada Alta com aproximadamente 1,20m do piso acabado ou conforme o projeto;
- As tomadas deverão possuir adesivo indicativo de tensão e a qual circuito correspondem. As tomadas 220V deverão conter identificação em TODOS os pontos para distingui-las das tomadas 127V;
- Antes de efetuar a compra, a CONTRATADA deve enviar um protótipo do modelo escolhido para a aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Fabricantes: Pial-Legrand/Bticino, Fame, Siemens, Iriel, Alumbra ou equivalente técnico.

6.6.2 Tomada baixa de embutir (2 módulos), 2P+T 10 A, incluindo suporte e placa - fornecimento e instalação. Af_03/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada - Padronização;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 60884 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo.

Critérios Exigidos:

- Tipo: Tomada de embutir, padrão NBR 14136;
- Corrente nominal: 10 A;
- Tensão nominal: 127/220 V;
- Número de módulos: 2 módulos;
- Configuração: 2P+T (dois polos + terra);
- Fixação: Para instalação em caixas 4"x2" padrão NBR 5431;
- Tomada Baixa com aproximadamente 0,30m do piso acabado ou conforme o projeto;
- As tomadas deverão possuir adesivo indicativo de tensão e a qual circuito correspondem. As tomadas 220V deverão conter identificação em TODOS os pontos para distingui-las das tomadas 127V;
- Antes de efetuar a compra, a CONTRATADA deve enviar um protótipo do modelo escolhido para a aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Fabricantes: Pial-Legrand/Bticino, Fame, Siemens, Iriel, Alumbra ou equivalente técnico.

6.6.3 Interruptor simples (1 módulo), 10A/250V, incluindo suporte e placa - fornecimento e instalação. Af_03/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada - Padronização;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 60884 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo.

Critérios Exigidos:

- Tipo: Acionamento Simples;
- Corrente nominal: 10 A;
- Tensão nominal: 250 V;
- Módulo: 1 módulo padrão;
- Cor: Branco (ou conforme projeto);

- Antes de efetuar a compra, a CONTRATADA deve enviar um protótipo do modelo escolhido para a aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Fabricantes: Pial-Legrand/Bticino, Fame, Siemens, Iriel, Alumbra ou equivalente técnico.

6.6.4 Tomada alta de embutir (1 módulo), 2P+T 20A, incluindo suporte e placa - fornecimento e instalação. Af_03/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada - Padronização;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 60884 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo.

Critérios Exigidos:

- Tipo: Tomada alta de embutir, padrão NBR 14136;
- Corrente nominal: 20 A;
- Tensão nominal: 127/220 V;
- Número de módulos: 1 módulo;
- Configuração: 2P+T (dois polos + terra);
- Fixação: Para instalação em caixas 4"x2" padrão NBR 5431;
- Tomada Alta com aproximadamente 1,20m do piso acabado ou conforme o projeto;
- As tomadas deverão possuir adesivo indicativo de tensão e a qual circuito correspondem. As tomadas 220V deverão conter identificação em TODOS os pontos para distingui-las das tomadas 127V;
- Antes de efetuar a compra, a CONTRATADA deve enviar um protótipo do modelo escolhido para a aprovação da FISCALIZAÇÃO;

Fabricantes: Pial-Legrand/Bticino, Fame, Siemens, Iriel, Alumbra ou equivalente técnico.

6.7 QDLT e QDAC

6.7.1 Disjuntor monopolar tipo DIN, corrente nominal de 16A - fornecimento e instalação. Af_10/2020

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:

- A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
- Tipo: Termomagnético monopolar;
- Número de polos: 1 (monopolar);
- Corrente nominal (In): 16A;
- Tensão nominal: 230/400 V CA;
- Frequência: 50/60 Hz;
- Poder de interrupção: mínimo de 6 kA;
- Fixação: Trilho DIN 35 mm;
- Grau de proteção: IP20 (mínimo);
- Padrão DIN (linha branca);
- Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:

- Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
- Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
- Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
- Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
- Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
- Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
- Mecanismo de disparo termomagnético, curva C para equipamentos motores e ar-condicionado, e para as demais cargas curvas B;
- O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.7.2 Disjuntor bipolar tipo DIN, corrente nominal de 16A - fornecimento e instalação. Af_10/2020

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:

- A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
- Tipo: Termomagnético (proteção contra sobrecarga e curto-circuito);
- Número de Polos: Bipolar (2 polos);
- Corrente nominal (In): 16A;
- Tensão nominal: 230/400 V CA;

- Frequência: 50/60 Hz;
- Poder de interrupção: mínimo de 6 kA;
- Fixação: Trilho DIN 35 mm;
- Grau de proteção: IP20 (mínimo);
- Padrão DIN (linha branca);
- Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:

- Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
- Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
- Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
- Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
- Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
- Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
- Mecanismo de disparo termomagnético, curva C para equipamentos motores e ar-condicionado, e para as demais cargas curvas B;
- O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

6.7.3 Disjuntor bipolar tipo DIN, corrente nominal de 20A - fornecimento e instalação. Af_10/2020

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;

- NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores.

Critérios Exigidos:

- A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas;
- Tipo: Termomagnético (proteção contra sobrecarga e curto-circuito);
- Número de Polos: Bipolar (2 polos);
- Corrente nominal (In): 20A;
- Tensão nominal: 230/400 V CA;
- Frequência: 50/60 Hz;
- Poder de interrupção: mínimo de 3 kA;
- Fixação: Trilho DIN 35 mm;
- Grau de proteção: IP20 (mínimo);
- Padrão DIN (linha branca);
- Sua carcaça deve possuir alta resistência mecânica, bem como elevada rigidez dielétrica, suportando também altas temperaturas. Os contatos físicos e móveis devem ser fabricados com ligas metálicas especiais para garantir operação segura e elevada vida útil.

Recomendações:

- Instalação por profissional qualificado e habilitado nos quadros de distribuição de energia, conforme projeto;
- Montagem do disjuntor em quadro de distribuição com trilho DIN adequado;
- Conexão elétrica dos condutores aos terminais do disjuntor, observando torque recomendado pelo fabricante;
- Identificação do circuito conforme padrão da instalação;
- Verificação de integridade e funcionamento do disjuntor após instalação;
- Marca de Referência: STECK, WEG, SIEMENS ou equivalente técnico;
- Mecanismo de disparo termomagnético, curva C para equipamentos motores e ar-condicionado, e para as demais cargas curvas B;

- O serviço será recebido se atendidas todas as condições de projeto, especificação e execução.

7 PARE-PAREDES E PAINÉIS

7.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021

Normas Aplicadas:

- NBR 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento.;
- NBR 15270 - Componentes cerâmicos - blocos e tijolos para alvenaria

Critérios Exigidos:

- Bloco cerâmico com furos para alvenaria de vedação;
- Argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:2:8, preparo com betoneira, espessura média real da junta de 10 mm e deverá apresentar resistência à compressão, superior aos tijolos;
- Tela metálica eletrossoldada de malha 15x15mm, fio de 1,24mm e dimensões de 7,5x50cm para amarração da alvenaria aplicada a cada duas fiadas;
- Pino de aço com furo, haste=27 mm (ação direta) para a fixação das telas metálicas na estrutura;
- Os pontos que necessitam de fixação com tela são os encontros com pilares e encontro seco com a alvenaria. A fixação das telas metálicas na estrutura é feita por pinos de aço zincado, porém a amarração de uma parede e outra de alvenaria por meio telas dispensa o uso dos pinos;
- Todas as alvenarias deverão ser executadas com tijolos de fabricação mecânica de 1ª qualidade, ou seja, não poderão apresentar trincaduras ou outros defeitos que possam comprometer sua resistência e durabilidade e obedecerão às normas NBR

- As paredes a serem construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos serão indicadas no PROJETO arquitetônico, devendo ser executadas de acordo com as dimensões do PROJETO;
- Antes do início da execução da alvenaria, deverão ser marcados, por meio de cordões ou fios de arame esticados sobre cavaletes, os alinhamentos das paredes, e por meio de fios de prumo, todas as saliências, vãos de portas, janelas, etc;
- Qualquer desaprumo ou falta de alinhamento entre as diversas fiadas de tijolos, será o bastante para a FISCALIZAÇÃO poder determinar sua total ou parcial demolição sem nenhum ônus para a CONTRATANTE;
- Execução de vergas e contravergas concomitante com a elevação da alvenaria;
- Deverá ser utilizado para assentamento da alvenaria argamassa com aditivo impermeabilizante nas três primeiras fiadas;
- As diversas fiadas deverão ficar perfeitamente alinhadas e niveladas, apresentando, os trechos de paredes perfeitas condições de verticalidade.

8 ESQV-ESQUADRIAS / FERRAGENS / VIDROS

8.1 PORTA PARA CENTRO RADIOLÓGICO, REVESTIDA DE LENÇOL DE CHUMBO DE 2MM, COM ACABAMENTO EM PLACA DE FIBRA DE MADEIRA PRENSADA, REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMÍNICO, INCLUSIVE FERRAGENS, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO

Normas Aplicadas:

- NBR IEC 61.331 - Dispositivos de Proteção contra radiação-X para fins de diagnósticos médicos;
- NBR ISO 4037 - Proteção Radiológica;
- Norma da ANVISA RDC nº 330/2019;
- Norma CNEN NN 3.01 - Diretrizes básicas de proteção radiológica.

Critérios Exigidos:

- Porta desenvolvida para ambientes radiológicos, confeccionada com núcleo de proteção radiológica em lençol de chumbo de 2 mm de espessura, revestida externamente com placa de fibra de madeira prensada e acabamento em chapa de laminado melamínico;
- Inclui ferragens específicas, adequada para garantir a segurança radiológica e atender às normas técnicas aplicáveis.

Dimensões:

- Personalizadas conforme projeto.

Núcleo de Proteção:

- Lençol de chumbo de 2 mm de espessura, com sobreposição para garantir proteção contínua contra radiação;
- Atende aos cálculos de blindagem radiológica conforme laudo técnico.

Estrutura:

- Estrutura em madeira maciça ou compensada de alta densidade para suporte do lençol de chumbo.

Revestimento Interno e Externo:

- Placa de fibra de madeira prensada: Alta densidade para reforço estrutural;
- Laminado melamínico: acabamento liso, resistente a impactos, riscos e agentes químicos;
- Cores e padrões conforme especificados em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

Vedação:

- Junta de borracha ou silicone para vedação acústica e minimização de vazamentos de radiação nas bordas.

Ferragens:

- Dobradiças: Fabricadas em aço inox, reforçadas para suportar o peso da porta;
- Fechadura: Trinco de segurança com acabamento compatível;

- Puxadores: Aço inox ou alumínio anodizado, ergonômicos e duráveis;
- Batedor magnético (se necessário): Para manter a porta aberta.

Instalação:

Preparação do Local:

- Verificação das condições do batente e da estrutura existente;
- Correção de irregularidades ou reforço, se necessário.

Colocação da Porta:

- Alinhamento e nivelamento adequados;
- Fixação segura das dobradiças e ferragens.

Teste de Funcionamento:

- Verificação de alinhamento, vedação e mobilidade;
- Inspeção para garantir a continuidade da proteção radiológica.

8.2 VISOR PLUMBÍFERO COM MOLDURA, ESP.=80MM (NACIONAL)

Normas Aplicadas:

- NBR IEC 61.331 - Dispositivos de Proteção contra radiação-X para fins de diagnósticos médicos;
- NBR ISO 4037 - Proteção Radiológica;
- Norma da ANVISA RDC nº 330/2019;
- Norma CNEN NN 3.01 - Diretrizes básicas de proteção radiológica.

Critérios Exigidos:

- Visor plumbífero com moldura fabricado para aplicações em ambientes onde há necessidade de proteção contra radiação ionizante, atendendo normas de segurança radiológica.
- Indicado para uso em áreas de diagnóstico por imagem, como salas de raio X, tomografia e outros espaços médicos, industriais ou laboratoriais.

Material do visor:

- Vidro plumbífero de alta densidade;
- Concentração de óxido de chumbo (PbO): $\geq 48\%$;
- Transparência uniforme, sem distorções óticas;
- Espessura do Vidro: 80 mm.

Atenuação da radiação:

- Nível de proteção conforme espessura (80 mm) e densidade: ≥ 2 mm Pb (equivalente);
- Redução eficiente de radiações ionizantes de até 150 kV (raios X e similares);
- Fabricado sob medida, conforme necessidade do projeto.

Moldura:

- Material: Alumínio anodizado ou aço carbono com pintura epóxi;
- Acabamento: Resistente à corrosão, compatível com o vidro plumbífero;
- Espessura da moldura: 20 mm a 50 mm (personalizável conforme o projeto).

Vedação:

- Selagem com silicone ou borracha plumbífera para evitar vazamentos de radiação e garantir estanqueidade.

Instalação e Manutenção:

- Instalação: Deve ser realizada por equipe qualificada, garantindo o perfeito encaixe e vedação do visor;
- Manutenção: Limpeza regular com produtos não abrasivos para preservar a transparência do vidro e o acabamento da moldura;
- Garantia: mínima de 1 ano contra defeitos de fabricação.

8.3 PORTA DE MADEIRA DE LEI ESPECIAL 90 X 210 CM REVESTIDA COM CHUMBO 2mmPb (FACE INTERNA) E VISOR, PARA PINTURA, INCLUSIVE FERRAGENS

Normas Aplicadas:

- NBR 15930-2 – Portas de madeira para edificações – Requisitos;
- NBR 7190 – Projeto de estruturas de madeira;
- NBR 10821 – Esquadrias para edificações;
- NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (quando aplicável);
- CNEN-NN-3.01 – Diretrizes de proteção radiológica (para aplicações em ambientes com radiação ionizante);
- Portarias e normas da CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear, para instalações com exigência de blindagem.

Características Técnicas:

- Tipo de porta: De abrir, eixo vertical, batente simples;
- Dimensões nominais: 0,90 m (largura) x 2,10 m (altura) x espessura conforme projeto estrutural;
- Material da folha: Madeira de lei especial (ex: Cumaru, Peroba Rosa, Ipê, ou similar), seca em estufa, imunizada contra pragas e com baixo teor de umidade (máx. 15%);
- Revestimento interno (blindagem): Chapa de chumbo 2 mmPb (milímetros de equivalência em chumbo) aplicada na face interna da porta, fixada integralmente por colagem ou parafusamento e sobreposta às bordas da folha para garantir continuidade da blindagem;
- Vedação da blindagem: As bordas da porta devem garantir continuidade da barreira radiológica, conforme projeto e normas da CNEN;
- Visor: Integrado à folha, com vidro plumbífero de espessura equivalente à blindagem da porta (mínimo 2 mmPb), embutido em caixilho metálico com vedação de borracha ou chumbo;
- Acabamento: Porta preparada para pintura no local, com lixamento, seladora e/ou primer aplicados previamente em fábrica;
- Batente: Madeira de lei compatível com a folha, com guarnição de 7 cm e perfil adequado para receber a vedação de blindagem (opcional: batente metálico com acabamento para pintura);
- Ferragens inclusas:
 - 3 dobradiças metálicas reforçadas tipo hospitalar (aço inox ou latão cromado);

- Fechadura hospitalar tipo maçaneta ou alavanca com chave (interna/externa);
- Borrachas de vedação perimetral (quando especificado);
- Parafusos de fixação com acabamento para pintura.

Critérios de Fornecimento:

- A porta deve ser fornecida com a folha, batente, visor e ferragens já montadas ou pré-ajustadas, pronta para instalação;
- O visor deve vir fixado de fábrica, com vedação contínua de proteção radiológica;
- A porta deverá conter etiqueta de identificação do fabricante, indicando: modelo, tipo de madeira, espessura do chumbo, dimensões, número de série ou lote, e data de fabricação;
- A folha e o batente devem estar embalados com proteção contra umidade, impactos e sujeira;
- Deve ser fornecido certificado de blindagem radiológica da porta e visor, com laudo técnico assinado por responsável técnico habilitado (quando aplicável).

Critérios de Instalação:

- A instalação deverá ser feita por profissional qualificado, garantindo nível, prumo e alinhamento da folha e batente;
- A fixação ao vão deve ser feita com buchas metálicas ou parafusos de alta resistência, compatíveis com o tipo de alvenaria;
- Deve-se garantir a continuidade da blindagem entre a porta, batente e alvenaria com o uso de massa ou fita de chumbo complementar, conforme projeto de proteção radiológica;
- Após a instalação, a porta deve ser pintada conforme especificações do projeto arquitetônico, com tinta esmalte ou epóxi;
- A funcionalidade da porta, integridade do visor e acionamento das ferragens deverão ser testados e aprovados antes da entrega final.

9 REVE-REVESTIMENTOS

9.1 PAREDES E TETO

9.1.1 Chapisco aplicado em alvenaria (sem presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400l. Af_10/2022

Normas Aplicadas:

- NBR 13529 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Terminologia;
- NBR 7200 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;
- NBR 13281 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos;
- NBR 13749 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação.

Critérios Exigidos:

Considerar:

- Pedreiro: responsável pela execução do chapisco;
- Servente: auxilia o pedreiro na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;
- Argamassa traço 1:3 (em volume de cimento e areia grossa úmida) para chapisco convencional, preparo mecânico com betoneira 400 L.

Execução:

- Antes de começar a aplicação, a superfície da base deve estar limpa (livre de irregularidades, incrustações metálicas, poeira, graxas ou óleos);
- Umedecer a base para evitar ressecamento da argamassa;

- Com a argamassa preparada conforme especificado pelo projetista, aplicar com colher de pedreiro vigorosamente, formando uma camada uniforme de espessura de 3 a 5 mm.

9.1.2 Chapisco aplicado no teto ou em alvenaria e estrutura, com rolo para textura acrílica. Argamassa traço 1:4 e emulsão polimérica (adesivo) com preparo em betoneira 400L. AF_10/2022

Normas Técnicas Aplicadas:

- NBR 7200 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;
- NBR 13281 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos;
- NBR 13529 – Revestimento de paredes e tetos com argamassa – Determinação da aderência à tração;
- NBR 15258 – Argamassa com polímeros – Terminologia e requisitos;
- NR 18 / NR 35 – Normas regulamentadoras de segurança na construção civil e trabalho em altura.

Descrição e Aplicação:

- Serviço de aplicação de chapisco rolado, sobre superfícies horizontais (tetos), verticais (alvenarias) ou estruturais (concreto), como ponte de aderência para revestimentos futuros (emboço, reboco, texturas). O chapisco será aplicado com rolo de textura acrílica, utilizando argamassa industrializada ou dosada em obra, com emulsão polimérica para maior aderência.

Composição da Argamassa:

- Traço: 1:4 (cimento: areia média peneirada em volume);
- Aditivo: Emulsão polimérica adesiva (tipo PVA, EVA ou similar), incorporada conforme dosagem do fabricante (tipicamente 1 parte de emulsão para 2 a 4 partes de água);

- Água de amassamento: Potável, em quantidade suficiente para garantir a trabalhabilidade;
- Preparo: Mistura realizada em betoneira de 400 litros, até obtenção de mistura homogênea, com ordem correta de adição dos materiais (primeiro água + emulsão, depois cimento, depois areia).

Condições de Aplicação:

- A superfície deverá estar limpa, isenta de pó, óleo, partículas soltas, desmoldantes ou qualquer substância que prejudique a aderência;
- Caso a superfície esteja muito seca ou quente, deve ser umedecida previamente para evitar a queima da argamassa;
- O chapisco será aplicado com rolo específico para textura acrílica, de lã de carneiro ou espuma rígida, garantindo textura uniforme e boa ancoragem para as camadas posteriores;
- Espessura estimada da camada: 1 a 2 mm;
- Aplicar com movimentos cruzados (vertical e horizontal) para melhor aderência.

Critérios de Execução e Controle:

- A argamassa deve ser aplicada em no máximo 2 horas após o preparo;
- Não se permite reaproveitamento de material endurecido ou fora do tempo de uso;
- O chapisco deve apresentar aderência mínima de 0,3 MPa à tração, conforme NBR 13529;
- Aplicação proibida em dias de chuva ou com temperatura ambiente inferior a 5 °C ou superior a 35 °C, sem medidas corretivas;
- A cura deve ser iniciada após a pega do cimento, mantendo o chapisco levemente umedecido por no mínimo 48 horas, especialmente em ambientes secos ou com alta ventilação.

Materiais e Equipamentos Necessários:

- Betoneira de 400 litros;
- Rolo de textura acrílica de alta resistência;

- Baldes graduados para dosagem;
- Pá reta, peneira para areia, colher de pedreiro;
- Equipamentos de EPI: luvas, botas, óculos de proteção, cinto de segurança (em altura), máscara contra poeira de cimento.

Observações Finais:

- Este chapisco é especialmente indicado para superfícies lisas, de difícil aderência, ou para substituir chapisco tradicional sarrafeado em superfícies horizontais;
- A emulsão polimérica deve ter registro e laudo técnico do fabricante, comprovando sua compatibilidade com cimento e sua função adesiva;
- O serviço deve estar em conformidade com o cronograma físico da obra e com o plano de qualidade.

9.1.3 EMBOÇO, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA MAIOR QUE 10M², E = 17,5MM, COM TALISCAS. AF_03/2024

Normas Aplicadas:

- NBR 7200 – Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;
- NBR 13281 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos;
- NBR 13528 – Revestimento de paredes e tetos com argamassa – Determinação da espessura da camada;
- NBR 13529 – Revestimento de paredes e tetos com argamassa – Determinação da aderência à tração;
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

Descrição do Serviço:

Execução de emboço interno em paredes de alvenaria ou concreto com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia, no traço 1:2:8 (em volume), aplicada manualmente após preparo mecânico em betoneira. O emboço será aplicado em ambientes com área superior a 10 m², com espessura média de 17,5 mm, utilizando taliscas para controle de prumo, nível e espessura.

Composição da Argamassa:

- Traço volumétrico: 1 parte de cimento + 2 partes de cal hidratada + 8 partes de areia média peneirada;
- Água de amassamento: Potável, em quantidade suficiente para obter a consistência desejada;
- Preparo: Realizado mecanicamente em betoneira (mín. 400 L), por tempo suficiente para garantir mistura homogênea (mínimo 3 minutos);
- Consumo estimado: Aproximadamente 23–25 L/m² para espessura de 17,5 mm.

Condições de Execução:

- Superfícies devem estar limpas, livres de pó, óleo, resíduos e partes soltas;
- Previamente ao emboço, aplicar chapisco aderente nas superfícies de concreto e blocos cerâmicos, conforme especificação do item anterior;
- Executar taliscas verticais com espaçamento entre 1,2 m e 1,5 m, para controle de prumo e espessura;
- Aplicação da argamassa de forma manual com colher e desempenadeira, em etapas, utilizando régua metálica para sarrafeamento;
- O emboço deverá ser compactado e desempenado para garantir superfície firme e uniforme;
- Tolerância máxima na espessura: ± 3 mm;
- Juntas de dilatação, tubulações e embutidos devem estar previamente executados.

Cura e Proteção:

- A argamassa deverá permanecer protegida contra sol direto, vento excessivo e chuvas nas primeiras 48 horas;

- Realizar cura úmida por no mínimo 3 dias, por meio de nebulização com água ou mantas úmidas;
- Não aplicar em temperaturas inferiores a 5 °C ou superiores a 35 °C sem providências corretivas.

Critérios de Qualidade e Controle:

- Aderência mínima à base conforme NBR 13529 ($> 0,3$ MPa);
- Espessura média de aplicação: 17,5 mm, controlada por régua e medida de verificação;
- Planicidade e prumo controlados com régua de 2 m (desvio máximo: 5 mm);
- As superfícies devem apresentar acabamento uniforme, sem fissuras, descolamentos, bolhas ou falhas de aderência.

Materiais e Equipamentos Necessários:

- Betoneira de 400 litros;
- Colher de pedreiro, desempenadeira, régua metálica, prumo, nível de bolha;
- Mangueira para umedecimento e cura;
- Areia peneirada seca e ensacada ou lavada em obra;
- Cal hidratada de boa procedência (conforme NBR 7175);
- EPI completo: luvas, botas, óculos, capacete e máscara contra pó.

Observações Finais:

- O emboço deve receber posterior aplicação de reboco ou massa de acabamento, conforme especificação complementar;
- Rejuntes, alizares, tomadas e interruptores devem ser protegidos durante a execução;
- Serviços devem seguir o cronograma da obra e atender às exigências de segurança e limpeza do canteiro.

9.1.4 Revestimento com argamassa baritada - densidade = $3,2 \text{ g/cm}^3$ - esp.=2,0cm

Normas Aplicadas:

- NBR 13529 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Terminologia;
- NBR 7200 – EXECUÇÃO DE revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;
- NBR 13281 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos;
- NBR 13749 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação.

Critérios Exigidos:

- A Argamassa Baritada deve ser utilizada para aplicações em blindagens de ambientes que utilizam equipamentos emissores de raios-X na área médica até a altura de 2,20 m;
- A argamassa baritada utilizada deverá atender as normas técnicas, (RDC 611/22 ANVISA) e estar de acordo com projeto específico;
- O acabamento deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia;
- Todos os materiais componentes dos revestimentos em argamassa, como cimento, areia, cal, água e outros, serão da melhor procedência, para garantir a boa qualidade dos serviços;
- Poderão ser utilizadas argamassas pré-fabricadas, desde que aprovadas pela fiscalização, e o armazenamento será feito em local seco e protegido.

Execução:

- Verificação da Estrutura Existente:

Antes do início da aplicação, deverá ser realizada a verificação técnica da parede existente, avaliando:

- Capacidade de suporte de carga adicional devido à alta densidade da argamassa baritada (3.500 a 4.200 kg/m³);
- Condições estruturais da parede (integridade, prumo e esquadro);
- Necessidade de reforço estrutural, conforme laudo técnico ou orientação de responsável habilitado.

- **Limpeza e Preparação da Superfície:**
A superfície da parede deverá ser cuidadosamente limpa e preparada:
 - Remover totalmente quaisquer resíduos de tintas, cerâmicas, poeiras, óleos, mofos ou partes soltas;
 - Realizar lixamento ou escarificação caso a parede seja muito lisa, a fim de garantir rugosidade superficial;
 - Caso necessário, aplicar ponte de aderência compatível com o sistema utilizado.
- **Chapisco de Aderência (se necessário):**
Em superfícies lisas ou de baixa absorção, deverá ser aplicada uma camada de chapisco convencional com traço 1:3 (cimento: areia grossa) com aditivo adesivo (tipo Bianco ou similar), para garantir melhor ancoragem da argamassa baritada.
- **Marcação da Espessura e Instalação de Guias:**
 - Definir a espessura da camada de argamassa baritada conforme projeto radiológico (mínimo geralmente de 2 cm a 5 cm);
 - Instalar mestras verticais metálicas ou de argamassa para servir de guia para o nivelamento e uniformidade da aplicação;
- As guias deverão ser perfeitamente alinhadas e niveladas.
- **Preparo da Argamassa Baritada:**
 - A argamassa baritada deverá ser preparada em betoneira ou misturador mecânico, com os seguintes cuidados:
 - Traço padrão: 1 parte de cimento Portland (CP-II ou CP-V), 3 partes de areia média lavada e 5 a 6 partes de barita peneirada seca;
 - Adição controlada de água, apenas o suficiente para garantir trabalhabilidade, evitando mistura fluida demais;
 - Não reutilizar mistura já endurecida ou com tempo de pega comprometido;
 - Misturar até obter massa homogênea, sem grumos secos.
- **Aplicação da Argamassa Baritada:**
 - Aplicar a argamassa diretamente sobre a parede preparada, entre as guias previamente instaladas;
 - A aplicação deve ser feita com compactação manual com colher de pedreiro ou desempenadeira metálica, evitando a formação de vazios ou bolhas de ar;

- Quando necessário aplicar em duas ou mais camadas, respeitar o tempo de pega da camada anterior e realizar aderência entre camadas;
- A espessura total deverá seguir o que está especificado no projeto radiológico aprovado pela autoridade competente.
- Acabamento Superficial:
 - Após aplicação, a argamassa deverá ser desempenada para garantir superfície uniforme;
 - O acabamento final poderá ser liso ou desempenado, conforme especificado no projeto;
 - Recomenda-se que nenhuma canaleta ou rasgo seja feito na parede após a aplicação, sob risco de comprometimento da blindagem.
- Cura da Argamassa:
 - A cura úmida deverá ser realizada por mínimo de 7 dias, utilizando lonas plásticas ou mantas úmidas sobre a superfície aplicada;
 - Evitar exposição direta ao sol, vento ou calor excessivo durante esse período.
- Verificação Técnica e Teste de Blindagem:
 - Após a cura e secagem completa, deverá ser realizada inspeção técnica por profissional habilitado (engenheiro ou físico médico), para verificar a integridade da blindagem;
 - Caso necessário, realizar teste de estanqueidade radiológica conforme normativas da CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) e exigências locais da vigilância sanitária.

9.2 PISO

9.2.1 Contrapiso em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), preparo mecânico com betoneira 400 L, aplicado em áreas secas sobre laje, aderido, acabamento não reforçado, espessura 2cm. Af_07/2021

Normas Aplicadas:

- NBR 13281:2005 - Argamassas para Assentamento e Revestimento de Paredes e tetos;

- NBR 7200:1998 - Execução de Revestimento de Paredes e tetos de argamassas inorgânicas;
- NBR 5738:2015 - Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;
- NBR 6118:2014 - Projeto de Estruturas de Concreto.

Critérios de Materiais:

- Cimento: Deve atender à NBR 16697:2018 (Cimento Portland), que especifica os requisitos de qualidade, resistência, e tempo de pega;
- Areia: Deve ser limpa, livre de materiais orgânicos, e bem granulada, conforme a NBR 7211:2019 (Agregados para concreto);
- Água: Deve estar limpa e isenta de substâncias que possam comprometer a qualidade da argamassa, seguindo as diretrizes da NBR 15900-1:2009.

Critérios de Mistura e Traço Mistura:

- O Preparo das argamassas deve ser feito em betoneira com capacidade adequada (400 L no caso mencionado), garantindo homogeneidade. O traço recomendado é de 1:4 (cimento) em volume;
- Controle de dosagem: Seguir a NBR 13281:2005, que especifica os critérios para a correta dosagem e características das argamassas.

Critérios de Execução:

- Espessura: A espessura mínima do contrapiso deve ser de 2 cm conforme especificado. É importante garantir que a espessura seja uniforme em toda a área.
- Aplicação: A aplicação deve garantir boa aderência entre o contrapiso e a laje, que pode ser auxiliada pelo uso de uma ponte de aderência ou aplicação de uma camada de preparo.
- Acabamento: O acabamento deve ser não reforçado e regularizado para evitar futuras patologias. A superfície deve ser nivelada e estar dentro das tolerâncias de planicidade e nivelamento conforme a NBR 13529:1995.

Critérios de Aderência:

- Ponte de Aderência: Quando necessário, pode-se aplicar uma ponte de aderência antes do contrapiso para melhorar a aderência do material à laje, seguindo procedimentos indicados na NBR 13749:2013 (Revestimentos de paredes e tetos com argamassas inorgânicas).

Critérios de Cura:

- Cura da Argamassas: A cura deve ser realizada de forma a evitar o ressecamento precoce, mantendo o contrapiso úmido por no mínimo 7 dias, conforme a NBR 13281:2005 e NBR 14931:2004.

9.3 TETO

9.3.1 FORRO EM DRYWALL, PARA AMBIENTES COMERCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA BIRECIONAL DE FIXAÇÃO. AF_08/2023_PS

Normas Aplicadas:

- NBR 15758-1 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – Parte 1: Requisitos para sistemas utilizados como paredes;
- NBR 15758-2 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – Parte 2: Requisitos para sistemas utilizados como forros;
- NBR 15758-3 – Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – Parte 3: Requisitos para sistemas utilizados como revestimentos;
- NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho (quando aplicável ao desempenho do sistema);
- NBR 6493 – Emprego de cores para identificação de tubulações (para compatibilização com sistemas hidráulicos, elétricos, etc.).

Critérios Exigidos:

- Fornecimento e instalação de forro em drywall com estrutura bidirecional, adequado para ambientes comerciais;

- Utilização de chapas de gesso acartonado com espessura mínima de 12,5 mm, do tipo:
 - ST (Standard) – uso geral em áreas secas;
 - RU (Resistente à Umidade) – para áreas úmidas, conforme projeto;
- As chapas devem ser normatizadas e com laudo técnico, livres de empenamento, trincas, umidade ou outros danos;
- Estrutura bidirecional de sustentação composta por:
 - Perfis metálicos galvanizados (montantes, guias, F530, etc.), com espessura mínima conforme fabricante (normalmente $\geq 0,50$ mm);
 - Suportes niveladores reguláveis com tirantes de aço galvanizado;
 - Fixações por parafusos autobrochantes e buchas metálicas adequadas à carga e à laje existente;
- O sistema deve garantir nivelamento, rigidez e estabilidade estrutural, suportando inclusive cargas pontuais de iluminação, sprinklers, difusores de ar, etc. (quando previstos em projeto);
- Respeitar modulação do forro e juntas conforme layout definido e/ou modulação padrão das chapas (geralmente 1,20 m x 1,80/2,40 m);
- Juntas entre placas deverão ser tratadas com fita apropriada (papel microperfurado ou tela de fibra de vidro) e massa para drywall (3 demãos), com posterior lixamento para acabamento fino;
- A estrutura deve ser dimensionada e fixada com espaçamento:
 - Perfil principal (direção 1): espaçamento máximo de 1,20 m;
 - Perfil secundário (direção 2): espaçamento máximo de 0,40 m entre eixos;
- Devem ser previstos vãos técnicos e aberturas para luminárias, caixas de inspeção, sistemas de climatização, etc., com reforço de estrutura onde necessário;
- Após a instalação, o forro deverá estar limpo, nivelado, sem fissuras, trincas ou ondulações visíveis;
- A instalação deverá ser realizada por equipe especializada (gesseiros e montadores drywall), com equipamentos e EPI adequados.

Materiais e Componentes:

- Chapas de gesso acartonado 12,5 mm, tipo ST ou RU (conforme local);
- Perfis metálicos galvanizados tipo guia e montante, trilho principal e secundário (F530 ou similar);
- Tirantes de aço galvanizado com reguladores de altura;
- Parafusos para drywall (TTN e cabeça trombeta);
- Buchas e conectores metálicos para fixação em laje;
- Massa para tratamento de juntas e acabamento;
- Fita de papel microperfurado ou fita de fibra de vidro;
- Fita e massa para junta conforme especificação do fabricante (ex: Placo, Knauf, Gypsum, etc.).

Execução:

- Marcar e nivelar o perímetro do forro nas paredes com nível a laser ou mangueira de nível;
- Fixar os perfis guia perimetrais com buchas e parafusos adequados;
- Instalar os tirantes fixados na laje, ajustando a altura com niveladores;
- Montar a estrutura metálica bidirecional, com perfis principais e secundários (modulação 1,20 x 0,40 m), fixando-os com conectores e parafusos específicos;
- Parafusar as chapas de drywall à estrutura metálica com parafusos apropriados, respeitando o espaçamento padrão (máx. 25 cm entre fixações);
- Tratar as juntas e parafusos com fita + massa para drywall, em no mínimo 3 demãos, com lixamento final;
- Prever e realizar aberturas técnicas, conforme layout de projeto (luminárias, difusores, inspeções);
- Limpar e inspecionar a superfície do forro após secagem, garantindo acabamento liso, nivelado e pronto para pintura ou revestimento final.

10 PISO-PISOS / SOLEIRAS / RODAPÉS

10.1 PISO EM GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA EM AMBIENTES INTERNOS, COM ESPESSURA DE 8 MM, INCLUSO MISTURA EM BETONEIRA, COLOCAÇÃO DAS JUNTAS, APLICAÇÃO DO PISO, 4 POLIMENTOS COM POLITRIZ, ESTUCAMENTO, SELADOR E CERA. AF_06/2022

Normas Aplicadas:

- NBR 12041 – Argamassa de alta resistência mecânica para pisos – Determinação da resistência a compressão simples e tração por compressão diametral;
- NBR 12260 – Execução de piso com argamassa de alta resistência mecânica – Procedimento;
- NBR 11801 – Argamassa de alta resistência mecânica para pisos – Requisitos;
- NBR 15799 – Pisos de madeira com ou sem acabamento – Padronização e classificação;
- NBR 15575-3 – Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 3: Requisitos para os sistemas de piso.

Equipamento:

- Polidora de piso (politriz) elétrica, motor monofásico de 4 HP, peso de 100 kg, diâmetro de trabalho de 450 mm.

Critérios Exigidos:

- Piso tipo Granilite, espessura 12mm, incluso juntas de dilatação plásticas e polimento mecanizado;
- Argamassa cimentícia usada como revestimento de pisos que necessitam de alta resistência e tenha um forte apelo estético. Contempla em sua formulação exclusiva, agregados de alta dureza previamente selecionados, cimento tipo Portland e aditivos. Atende a norma NBR-11801 como revestimento de dureza entre classe A e B, quando bem executado;
- O contrapiso deve estar limpo, nivelado e com acabamento rugoso e devem ser assentadas as juntas plásticas com a própria argamassa do piso, formando painéis de 1,20 x 1,20 m;

- As juntas de dilatação do piso de concreto deverão coincidir com as juntas do granilite.

Condições do ambiente:

- O ambiente deve ter temperaturas compreendidas entre 5°C e 30°C, umidade relativa do ar inferior a 85%. Estar sem insolação direta e/ou sem presença de vento.

Condições físicas do substrato:

- O substrato deve estar livre de patologias estruturais, tais como: fissuras, empenamento, recalque etc., ter resistência a tração ao arrancamento superior a 0,6 MPa. É necessário que a laje tenha sido dimensionada para as solicitações de tensões mecânicas e estáticas as quais será submetida;
- Os revestimentos do piso industrial não aumentam a capacidade de suporte da laje existente, e sim, aumenta as resistências físicas sobre os esforços superficiais. A temperatura do substrato deve estar compreendida entre 5° C e 30° C e sua umidade abaixo de 12%.

Preparo do substrato:

- O substrato ou superfície a receber o revestimento deve se encontrar com um acabamento rústico, sendo necessário que se utilize um processo de fresa para abertura de sulcos atingindo o aspecto superficial ideal para uma perfeita aderência. Ele deverá estar também, isento de partículas soltas, óleos, graxas e contaminantes em geral que possam prejudicar a aderência.

Preparo da ponte de aderência:

- A mistura do produto deve ser feita através de equipamento mecânico apropriado, tipo misturador dotado com ferramenta helicoidal.

Aplicação da ponte de aderência

- Espalhe a ponte de aderência no substrato com auxílio de uma vassoura de cerdas duras, ou rolo de lã resistente a solventes, obedecendo o consumo

estipulado. Aguardar até apresentar consistência pastosa no substrato (estado de gel), e inicie o lançamento da camada a ser aderida. Importante: O gel time do produto pode variar de 15 a 30 minutos, dependendo da temperatura ambiente e do substrato, recomendamos que, para sua determinação exata, seja realizado previamente um teste. O know-how do aplicador é fundamental para estabelecer a janela de tempo ideal entre lançamento da ponte de aderência ao lançamento da argamassa.

Preparo da argamassa de alta resistência:

- Produto pronto para uso, bastando acrescentar água. Para cada saco de 25 kg da argamassa, adicione no máximo 3 litros de água. A mistura deve ser realizada em equipamento tipo betoneira, apropriado para a mistura de argamassas de baixo fator água/cimento por um período de 4 minutos para sua total homogeneização e padronização de consistência.

Lançamento, adensamento e acabamento:

- Antes do início de pega, lance a argamassa na espessura desejada, exercendo pressão na argamassa sobre o adesivo, espalhe, nivele e adense com régua vibratória tipo vibro strike e, para um maior desempenho, realize duas passagens consecutivas do equipamento, sendo que pequenas imperfeições são corrigidas manualmente com desempenadeira de madeira;
- O adensamento deve ser executado sequencialmente e dentro de uma janela de tempo do período de endurecimento da argamassa, ou seja, assim que a mesma suporte a ação do disco de flotagem (acabadora simples), que pelo efeito combinado do seu peso e rotação, suga o excesso da água de amassamento, redistribuindo a nata de cimento entre os agregados;
- O acabamento é feito através do desempenho mecânico (acabadora simples) é por fim realizado com passagens tardias das lâminas de aço com o equipamento em baixa rotação. Pequenas imperfeições superficiais neste estágio são corrigidas manualmente com desempenadeiras metálicas;
- É extremamente importante manter um equilíbrio de produção entre a ponte de aderência e o lançamento da argamassa.

Cura

- A cura deve ser iniciada logo após a conclusão do acabamento superficial. Não aguardar a aplicação total para o início, realizá-la conforme as áreas forem sendo concluídas. Pode ser utilizado tanto o método de cura hidráulica, que se estende por 7 dias, como o método de Cura Química;
- O primeiro polimento mecânico com esmeris grãos 36 a 60 deve ser feito após 5 a 7 dias de cura do piso;
- O estucamento deve ser feito com cimento branco e água, formando uma nata, e após 2 dias, um novo polimento mecânico com esmeris grãos 120;
- Referência Técnica: Linha P500 da empresa Polipiso do Brasil ou equivalente técnico.

10.2 RODAPÉ PRÉ-MOLDADO DE GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA L=10 CM, ASSENTADA COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:4 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Normas Aplicadas:

- NBR 12041 – Argamassa de alta resistência mecânica para pisos – Determinação da resistência a compressão simples e tração por compressão diametral;
- NBR 12260 – Execução de piso com argamassa de alta resistência mecânica – Procedimento;
- NBR 11801 – Argamassa de alta resistência mecânica para pisos – Requisitos;
- NBR 15799 – Pisos de madeira com ou sem acabamento – Padronização e classificação;
- NBR 15575-3 – Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 3: Requisitos para os sistemas de piso.

CrITÉrios Exigidos:

- Fornecimento e instalação de rodapé pré-moldado com 10 cm de altura, confeccionado em granilite, marmorite ou granitina, conforme especificado em projeto, proporcionando acabamento estético e durável;

- O assentamento será realizado com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis;

Material do Rodapé:

- Granilite, Marmorite ou Granitina: Compósitos de alta durabilidade, compostos por uma mistura de cimento, agregados minerais (pó de mármore, grânulos de granito, ou similares) e pigmentos opcionais;
- Acabamento: Polido, lixado ou com brilho, conforme especificação em projeto ou definido pela FISCALIZAÇÃO.

Dimensões do Rodapé:

- Altura: 10 cm;
- Espessura: 2 cm (aproximadamente);
- Comprimento: Fabricado em módulos de 50 a 100 cm.

Cor e Estética:

- Variedade de cores conforme padrão disponível ou solicitado pela FISCALIZAÇÃO.

Requisitos de Resistência:

- Alta resistência ao impacto, abrasão e desgaste;
- Resistência à umidade, ideal para ambientes internos e externos.

Assentamento:

- Limpeza do local de instalação, garantindo a aderência da argamassa;
- Correção de irregularidades na parede ou no piso, se necessário.

Argamassa:

- Traço 1:4 (1 parte de cimento para 4 partes de areia peneirada);
- Água adicionada em quantidade suficiente para obter consistência plástica.

Procedimento de Instalação:

- Aplicação de argamassa na base do rodapé e na superfície de assentamento;
- Fixação do rodapé com alinhamento e nivelamento precisos;
- Remoção do excesso de argamassa.

Acabamento:

- Realização de rejuntamento com material adequado (rejunte cimentício ou resinado, conforme especificação);
- Limpeza da superfície para remoção de resíduos.

10.3 SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020

Normas Aplicadas:

- NBR 15845-1 – Rochas ornamentais – Requisitos para placas de granito – Parte 1: Requisitos;
- NBR 13755 – Revestimento de pisos internos ou externos com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento (aplicável por analogia para assentamento com argamassa);
- NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho (quando aplicável a desempenho de pisos e transições).

Critérios Exigidos:

- Fornecimento e assentamento de soleira em granito polido, com largura 15 cm e espessura mínima 2,0 cm, comprimento conforme vão onde será aplicada;
- O granito deverá ser de 1ª qualidade, sem trincas, manchas, fissuras, lascas ou outras imperfeições visíveis;
- A soleira deve ser executada com borda levemente boleada ou chanfrada para acabamento e segurança;
- As extremidades devem ser regularmente cortadas, permitindo encaixe preciso entre batentes, paredes ou outros elementos de transição;
- As peças devem estar niveladas e alinhadas, com caimento (quando necessário) para evitar acúmulo de água;

- O assentamento deve ser feito com argamassa colante ou cimento e areia no traço adequado, sobre base limpa, regularizada e umedecida;
- As juntas de assentamento devem ser mínimas (até 2 mm) e, se necessário, preenchidas com rejunte flexível, de cor compatível;
- O granito deve ser impermeabilizado com produto próprio, após a execução, para facilitar a limpeza e evitar manchas;
- As áreas ao redor da instalação devem ser limpas e protegidas, evitando respingos de cimento, argamassa ou danos às peças e superfícies adjacentes;
- A instalação deve ocorrer após a fixação dos marcos das portas, respeitando o nível acabado do piso;
- Referência Técnica: Granito tipo São Gabriel, Branco Siena, Verde Ubatuba ou outro tipo especificado em projeto, com qualidade equivalente.

11 PINT-PINTURAS

11.1 PAREDES

11.1.1 Emassamento com massa látex, aplicação em parede, duas demãos, lixamento manual. Af_04/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 11702 - Tintas para construção civil - Tintas para edificações não industriais – Classificação;
- NBR 12554 – Tintas para edificações não industriais — Terminologia;
- NBR 13245 - Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação da superfície.

Critérios Exigidos:

- As paredes internas e externa deverão receber duas demãos de massa corrida látex antes da pintura;
- Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;

- Se necessário, amolecer o produto em água potável, conforme fabricante;
- Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado;
- Aguardar a secagem final para efetuar o lixamento final e remoção do pó. Aplicar o fundo específico para cada material a ser pintado, obedecendo as instruções e diluições fornecidas pelo fabricante;
- Em todos os casos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes, desde o aparelhamento das superfícies.
- Referência Técnica: Tinta Suvinil, CORAL ou equivalente técnico.

11.1.2 Fundo selador acrílico, aplicação manual em parede, uma demão. Af_04/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 11702 - Tintas para construção civil - Tintas para edificações não industriais – Classificação;
- NBR 12554 – Tintas para edificações não industriais — Terminologia;
- NBR 13245 - Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação da superfície.

Critérios Exigidos:

- Massa de parede para efeito texturizado liso (grãos finos) de base acrílica, diluível em água. Aplicação sobre reboco, blocos de concreto, fibrocimento, concreto aparente, massa corrida ou acrílica e repintura sobre látex PVA ou acrílico.

Execução:

- A superfície deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;
- A tinta deve ser diluída em água potável de acordo com recomendações do fabricante;
- Aplicar uma demão com rolo, conforme orientação do fabricante;

- Aplicar o fundo específico para cada material a ser pintado, obedecendo as instruções e diluições fornecidas pelo fabricante;
- Em todos os casos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes, desde o aparelhamento das superfícies;
- Referência: Tinta acrílica Suvinil, CORAL ou equivalente técnico, com acabamento.

11.1.3 Pintura látex acrílica standard, aplicação manual em paredes, duas demãos.

Af_04/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 11702 - Tintas para construção civil - Tintas para edificações não industriais – Classificação;
- NBR 12554 – Tintas para edificações não industriais — Terminologia;
- NBR 13245 - Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação da superfície.

Critérios Exigidos:

- Pintura látex acrílica, duas demãos na cor indicada em projeto;
- Evitar os escorrimentos ou salpicos nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos metálicos, etc.). Os respingos nas superfícies que não puderem ser protegidas devem ser limpos imediatamente;
- As tintas, vernizes e fundos especificados devem ser do tipo “preparado e pronto para o uso”, em embalagem original e intacta, recomendando-se apenas o emprego de solvente adequado, é proibida a adição de secantes, pigmentos, ou qualquer outro material;
- Antes do uso de qualquer tinta, o conteúdo deve ser agitado muito bem para a homogeneização de seus componentes, operação que deve ser repetida durante os trabalhos;
- Em caso de uso de mais de uma lata de tinta, deve ser feita a mistura prévia de toda a quantidade, em recipiente maior, para uniformização de cor, viscosidade e facilidade de aplicação;

- As superfícies de alvenaria a serem pintadas devem estar secas (a menos se houver especificação em contrário, para pintura à base de cimento ou resina), limpas, retocadas e lixadas, sem partes soltas, mofo, ferrugem, óleo, graxa, poeira ou outra impureza, preparada para receber uma demão de fundo;
- Aplicar o fundo específico para cada material a ser pintado, obedecendo as instruções e diluições fornecidas pelo fabricante;
- Em todos os casos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes, desde o aparelhamento das superfícies;
- Referência Técnica: Tinta Suvinil, CORAL ou equivalente técnico.

11.2 TETO

11.2.1 Emassamento com massa látex, aplicação em teto, duas demãos, lixamento manual. Af_04/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 11702 - Tintas para construção civil - Tintas para edificações não industriais – Classificação;
- NBR 12554 – Tintas para edificações não industriais — Terminologia;
- NBR 13245 - Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação da superfície.

Critérios Exigidos:

- O teto deverá receber duas demãos de massa corrida látex antes da pintura;
- Observar que a superfície deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;
- Se necessário, amolecer o produto em água potável, conforme fabricante;
- Aplicar o fundo específico para cada material a ser pintado, obedecendo as instruções e diluições fornecidas pelo fabricante;
- Em todos os casos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes, desde o aparelhamento das superfícies;
- Referência Técnica: Tinta Suvinil, CORAL ou equivalente técnico.

11.2.2 Fundo selador acrílico, aplicação manual em teto, uma demão. Af_04/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 11702 - Tintas para construção civil — tintas, vernizes, texturas e complementos para edificações não industriais — classificação e requisitos;
- NBR 12554 - Tintas para edificações não industriais – terminologia.

Critérios Exigidos:

- O teto deverá receber uma demão de fundo selador látex PVA antes da pintura;
- Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;
- Diluir o selador em água potável, conforme fabricante;
- Aplicar uma demão de fundo selador com rolo ou trincha;
- Evitar os escorrimentos ou salpicos nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos metálicos, etc.). Os respingos nas superfícies que não puderem ser protegidas devem ser limpos imediatamente;
- As tintas, vernizes e fundos especificados devem ser do tipo “preparado e pronto para o uso”, em embalagem original e intacta, recomendando-se apenas o emprego de solvente adequado, é proibida a adição de secantes, pigmentos, ou qualquer outro material;
- Antes do uso de qualquer tinta, o conteúdo deve ser agitado muito bem para a homogeneização de seus componentes, operação que deve ser repetida durante os trabalhos;
- Em caso de uso de mais de uma lata de tinta, deve ser feita a mistura prévia de toda a quantidade, em recipiente maior, para uniformização de cor, viscosidade e facilidade de aplicação;
- As superfícies de alvenaria a serem pintadas devem estar secas (a menos se houver especificação em contrário, para pintura à base de cimento ou resina), limpas, retocadas e lixadas, sem partes soltas, mofo, ferrugem, óleo, graxa, poeira ou outra impureza, preparada para receber uma demão de fundo;

- Aplicar o fundo específico para cada material a ser pintado, obedecendo as instruções e diluições fornecidas pelo fabricante;
- Em todos os casos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes, desde o aparelhamento das superfícies;
- Referência Técnica: Suvinil, CORAL ou equivalente técnico.

11.2.3 Pintura látex acrílica standard, aplicação manual em teto, duas demãos. **Af_04/2023**

Normas Aplicadas:

- NBR 11702 - Tintas para construção civil - Tintas para edificações não industriais – Classificação;
- NBR 12554 – Tintas para edificações não industriais — Terminologia;
- NBR 13245 - Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação da superfície.

Critérios Exigidos:

- Pintura látex duas demãos na cor banco fosco ou a indicada em projeto;
- Pintura nas lajes e no forro de gesso (quando houver);
- Evitar os escorrimentos ou salpicos nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos metálicos, etc.). Os respingos nas superfícies que não puderem ser protegidas devem ser limpos imediatamente;
- As tintas, vernizes e fundos especificados devem ser do tipo “preparado e pronto para o uso”, em embalagem original e intacta, recomendando-se apenas o emprego de solvente adequado, é proibida a adição de secantes, pigmentos, ou qualquer outro material;
- Antes do uso de qualquer tinta, o conteúdo deve ser agitado muito bem para a homogeneização de seus componentes, operação que deve ser repetida durante os trabalhos;
- Em caso de uso de mais de uma lata de tinta, deve ser feita a mistura prévia de toda a quantidade, em recipiente maior, para uniformização de cor, viscosidade e facilidade de aplicação;

- As superfícies de alvenaria a serem pintadas devem estar secas (a menos se houver especificação em contrário, para pintura à base de cimento ou resina), limpas, retocadas e lixadas, sem partes soltas, mofo, ferrugem, óleo, graxa, poeira ou outra impureza, preparada para receber uma demão de fundo;
- Aplicar o fundo específico para cada material a ser pintado, obedecendo as instruções e diluições fornecidas pelo fabricante;
- Em todos os casos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes, desde o aparelhamento das superfícies;
- Referência Técnica: Tinta Suvinil, CORAL ou equivalente técnico.

11.3 ESQUADRIA

11.3.1 PINTURA TINTA DE ACABAMENTO (PIGMENTADA) ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO EM MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021

Normas Aplicadas:

- NBR 11702 – Tintas para construção civil - Tintas para edificações não industriais – Classificação;
- NBR 12554 – Tintas para edificações não industriais — Terminologia;
- NBR 13245 – Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação da superfície.

Critérios Exigidos:

- Aplicação de duas demãos de tinta esmalte sintético acetinado pigmentado, na cor indicada em projeto (ou branco padrão, quando não especificado), com acabamento uniforme e livre de imperfeições;
- A tinta deve ser aplicada exclusivamente sobre superfícies de madeira, previamente tratadas;
- A madeira deve estar seca, limpa, lixada, sem poeira, gordura, óleo, mofo, ou qualquer outra impureza;
- As superfícies devem receber demão de fundo preparador ou selador específico para madeira, conforme recomendação do fabricante;

- A tinta deve ser do tipo “pronta para uso”, em embalagem original, lacrada e identificada. Não é permitido adicionar pigmentos, secantes ou qualquer outro componente que altere a formulação do produto;
- O conteúdo das embalagens deve ser bem agitado antes e durante a aplicação, para garantir a uniformidade da cor e da viscosidade;
- Em caso de uso de mais de uma lata de tinta, deve ser feita a mistura prévia do conteúdo em recipiente único, para garantir padronização de cor e acabamento;
- A aplicação deve ser feita com rolo, pincel ou trincha apropriados para esmalte sintético, garantindo cobertura homogênea e sem marcas;
- Evitar escorrimientos, marcas de pincel, bolhas ou acúmulo excessivo de tinta;
- Superfícies adjacentes (pisos, vidros, metais, etc.) devem ser protegidas adequadamente. Respingos acidentais devem ser removidos imediatamente;
- O intervalo entre demãos deve respeitar o tempo de secagem recomendado pelo fabricante;
- Referência Técnica: Tinta esmalte sintético acetinado das marcas Suvnil, Coral ou equivalente técnico.

12 INSTALAÇÕES ESPECIAIS

12.1 INFRAESTRUTURA

12.1.1 Eletroduto rígido, em aço zincado ou galvanizado, tipo leve, DN=3/4", aparente - fornecimento e instalação. Af_10/2022

Normas Aplicadas:

- NBR 13057 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca;
- NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos;
- NBR 8133 – Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação. Dimensões e tolerâncias.

Critérios Exigidos:

- Aço carbono com revestimento de zinco (zincado ou galvanizado), interna e externamente;
- Acabamento: liso, sem rebarbas, com boa aderência do revestimento;
- Tipo leve, conforme definido pelas normas técnicas;
- DN = 3/4" (19 mm aproximadamente).

Aplicação:

- Instalação aparente, fixado sobre superfícies (paredes, tetos ou estruturas metálicas);
- Utilização em ambientes internos ou externos (com devida proteção anticorrosiva conforme ambiente).

Acessórios:

- Curvas, luvas, buchas, arruelas e conexões adequadas e compatíveis, também em aço galvanizado;
- Abraçadeiras metálicas para fixação, espaçadas a cada 1,5 m ou conforme projeto;
- Rosqueamento ou uso de conectores de compressão conforme especificado.

Execução:

- O eletroduto deve ser instalado com alinhamento e nivelamento adequados, com acabamento estético adequado à instalação aparente;
- Deve ser assegurado o livre acesso para passagem e substituição de cabos;
- Utilizar abraçadeiras metálicas com bucha e parafuso adequados ao tipo de superfície;
- Fixações firmes, com distância máxima de 1,5 m entre os pontos de apoio ou conforme projeto executivo;
- As curvas devem respeitar o raio mínimo conforme NBR 5410;
- Evitar deformações que dificultem a passagem dos cabos.

12.1.2 Condulete de alumínio, tipo X, para eletroduto de aço galvanizado DN 20 mm (3/4"), aparente - fornecimento e instalação. Af_10/2022

Normas Aplicadas:

- NBR 5431 – Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Dimensões;
- NBR IEC 60670-1 – Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos Gerais;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

Critérios Exigidos:

- Condulete de alumínio fundido, tipo X (com quatro entradas), destinado à derivação de eletrodutos em instalações elétricas aparentes. Deve permitir conexão de eletrodutos de aço galvanizado com diâmetro nominal de 20 mm (3/4").
- O condulete será fornecido completo com tampa e parafusos em aço inoxidável ou zincado, com junta de vedação em borracha nitrílica (NBR) ou similar.

Instalação

- A instalação deve ser feita em conformidade com a norma ABNT NBR 5410;
- A fixação deve garantir firmeza e nivelamento, utilizando buchas e parafusos adequados ao tipo de superfície;
- Os eletrodutos devem ser rosqueados e devidamente vedados com fita veda rosca (PTFE) ou composto específico, para garantir estanqueidade;
- O condulete deve ser instalado em local de fácil acesso para inspeção e manutenção.

12.1.3 Caixa retangular 4" x 2" baixa (0,30 m do piso), PVC, instalada em parede - fornecimento e instalação. Af_03/2023

Normas Aplicadas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança;

- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

Critérios Exigidos:

- Devem ser empregadas caixas de derivação:
 - Em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores;
 - Para dividir a tubulação em trechos não maiores do que 15m.
- As caixas devem ser colocadas em lugares facilmente acessíveis e ser providas de tampas;
- As caixas que contiverem interruptores, tomadas de corrente e congêneres devem ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos;
- As caixas de saída para alimentação de equipamentos podem ser fechadas pelas placas destinadas a fixação desses equipamentos;
- Diferentes caixas de um mesmo cômodo deverão estar perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.
- As alturas das caixas em relação ao piso acabado serão as seguintes (tomadas do bordo inferior da caixa):
 - Interruptores, tomadas médias e botão de campainha: 1,30m;
 - Tomadas baixas: 0,30m;
 - Tomadas altas e arandelas: 2,00m ou conforme especificado em legenda ou em planta.

12.2 CABEAMENTO

12.2.1 Fornecimento e lançamento de cabo UTP 4 pares CAT 6

Normas Aplicadas:

- TIA/EIA-568-C.2 – Requisitos de desempenho para cabos Cat. 6;
- ABNT NBR 14565 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- ISO/IEC 11801 – Padrões de cabeamento para redes estruturadas.

Critérios Exigidos:

- Serviço de fornecimento e instalação de cabos de par trançado Categoria 6 (Cat. 6), incluindo lançamento, organização, fixação e identificação conforme normas técnicas aplicáveis, para redes estruturadas.

Tipo do Cabo:

- Cabo UTP (Unshielded Twisted Pair) com 4 pares de condutores.

Conformidade:

- Atende às normas TIA/EIA-568-C.2 e ISO/IEC 11801;
- Classe E, garantindo desempenho em frequências de até 250 MHz.

Material do Condutor:

- Condutores de cobre sólido 100% puro (não aceito CCA - Copper Clad Aluminum).
- Diâmetro: AWG 23.

Revestimento Externo:

- PVC de alta resistência ou LSZH (Low Smoke Zero Halogen) em áreas com requisitos de baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;
- Cor: Azul ou conforme especificação do cliente.

Capacidade de Transmissão:

- Suporta velocidades de até 1 Gbps (Gigabit Ethernet);
- Compatível com PoE (Power over Ethernet).

Serviço de Lançamento:

Preparação:

- Verificação e limpeza do local de instalação;
- Inspeção e preparação de eletrodutos, canaletas, ou racks para passagem do cabo.

Execução:

- Lançamento do cabo de forma organizada e sem danos;
- Respeito ao raio de curvatura mínimo do cabo (4x o diâmetro externo);
- Fixação com abraçadeiras ou suportes, conforme necessário;
- Distância segura de fontes de interferência elétrica (motores, cabos de alta tensão).

Identificação:

- Rotulagem dos cabos nas extremidades com identificação clara e resistente.

Testes:

- Certificação dos cabos lançados utilizando equipamentos apropriados (testador de cabos Cat. 6);
- Relatório de conformidade com medições como NEXT, ACR, PS-ACR, entre outros.

12.3 TOMADAS E CONECTORES

12.3.1 Tomada de rede RJ45 - fornecimento e instalação. Af_11/2019

Normas Aplicadas:

- NBR 14565 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- NBR 14703 – Cabos de telemática de 100 Ω para redes internas estruturadas — Especificação;
- NBR 14705 – Cabos internos para telecomunicações – Classificação quanto ao comportamento frente à chama;
- NBR 16264 – Cabeamento estruturado residencial.

Critérios Exigidos:

- Conjunto Tomada RJ-45 para Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens;

- Para cabeamento horizontal ou secundário, uso interno, em ponto de acesso na área de trabalho para sistemas de cabeamento estruturado;
- A instalação deve ser executada conforme projeto.

Recomendações

- Deve ser garantido que o local de instalação esteja limpo e livre de detritos;
- Para a instalação em paredes, certificar-se de que a área esteja nivelada;
- Ao conectar os cabos, deve-se organizá-los de forma ordenada para evitar tensões desnecessárias nos fios e garantir que as conexões sejam estáveis;
- Após a instalação, realizar testes de conectividade para garantir que a tomada esteja transmitindo os dados adequadamente;
- Uso de mão-de-obra habilitada.

12.3.2 Certificação avulsa dos pontos com emissão de relatório do equipamento de teste até 100 pontos

Normas Aplicadas:

- NBR ISO/IEC 17025:2017 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração;
- Instalações elétricas de baixa tensão;

Critérios Exigidos:

- Serviço de certificação avulsa que consiste na avaliação, inspeção e validação de pontos de teste em sistemas, redes ou dispositivos, utilizando equipamentos de teste calibrados. Inclui a emissão de relatório técnico detalhado para até 100 pontos testados.

Procedimentos Executados:

- Inspeção visual e funcional dos pontos;
- Testes de conformidade utilizando equipamentos apropriados e calibrados;
- Registro das medições realizadas em cada ponto.

Equipamento de Teste:

- Equipamento de última geração, calibrado em conformidade com as normas aplicáveis;
- Certificado de calibração válido e rastreável a organismos acreditados (INMETRO ou similares).

Tipos de Pontos Testados:

- Pontos elétricos (tomadas, quadros de distribuição);
- Pontos de rede (RJ45, conectores);
- Dispositivos de automação e controle;
- Equipamentos específicos conforme o escopo.

Relatório Técnico:

- Detalhamento de cada ponto testado;
- Valores medidos e critérios de aceitação conforme as normas aplicáveis;
- Indicação de não conformidades, quando identificadas;
- Assinatura de responsável técnico qualificado.

Garantias e Conformidades

- Conformidade com as normas aplicáveis e requisitos de qualidade;
- Garantia de equipamentos calibrados e equipe técnica qualificada.

Campo Grande - MS, 14 de julho de 2025.

Responsáveis Técnicos:

IVONICE GONÇALVES DUTRA PIMENTA- PCTD

Arquiteta - CAU A 52957-5

GUILHERME SILVEIRA PERUZZI – 2º TEN

Engenheiro Eletricista CREA 15409/MS

Visto:

BRENO PONTES PIMENTEL– CAP QEM

Chefe da Subseção de Projetos

FERNANDO DUNCAN LOUREIRO PINHEIRO– CAP QEM

Chefe da Seção Técnica

Aprovo:

SIMON APARECIDO SILVÉRIO FERREIRA – TC ENG

Ordenador de Despesas da Comissão Regional de Obras da 9ª Região Militar -

Substituto