



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS 5
(Comissão General Plínio Tourinho)**

ANEXO III – CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

(PROCESSO ADMINISTRATIVO: TR 25078/2025)

ADEQUAÇÃO DA SALA DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

HOSPITAL GERAL DE CURITIBA - PARANÁ

ÍNDICE DE ASSUNTOS

1	ESPECIFICAÇÕES DE APLICAÇÃO GERAL	4
1.1	DESCRIÇÃO SUCINTA DO OBJETO.....	4
1.2	ETAPAS	4
1.3	CONVENÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS.....	4
1.4	NORMAS.....	5
1.4.1	LEGISLAÇÃO CITADA.....	6
1.5	MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	7
1.6	TRANSPORTES DIVERSOS	8
1.7	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	8
1.7.1	SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS.....	9
1.7.2	PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE.....	9
1.7.3	ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO E AUTO DE CONCLUSÃO.....	12
2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS	12
2.1	SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS (01)	12
2.1.1	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	12
2.1.2	CONTRATAÇÃO DE PROJETOS.....	13
2.2	SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS (02).....	14
2.2.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	14
2.3	SERVIÇOS COMPLEMENTARES (04).....	16
2.3.1	REMOÇÃO DE ENTULHOS.....	16
2.3.2	LIMPEZA FINAL DE OBRA	16
2.4	SERVIÇOS PRELIMINARES (04).....	17
2.4.1	REMOÇÃO DE ESQUADRIAS	17
2.4.2	DEMOLIÇÕES MANUAIS DE ALVENARIA	17
2.4.3	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO	18
2.4.4	REMOÇÃO DE FORRO.....	19
2.4.5	REMOÇÃO DE PEÇAS ELÉTRICAS	19
2.5	SERVIÇOS DIVERSOS (05).....	19
2.6	CANTEIRO DE OBRAS (07).....	20
2.6.1	PLACA DE OBRAS.....	20
2.6.2	SINALIZAÇÃO E PROTEÇÃO COM TELHA METÁLICA.....	21
2.6.3	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	21
2.6.4	LIGAÇÕES PROVISÓRIAS.....	21
2.6.5	DO CANTEIRO	22
2.7	MOVIMENTO DE TERRA (08)	23
2.7.1	ESCAVAÇÃO MANUAL	23
2.8	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS (13)	23
2.8.1	RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS	24
2.8.2	SISTEMAS DE FORMAS	25
2.8.3	ARMADURA.....	26
2.8.4	PREPARO, LANÇAMENTO, CURA E CONTROLE DO CONCRETO	27

2.9	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (15)	29
2.9.1	RECOMENDAÇÕES GERAIS	29
2.9.2	ÁGUA FRIA	29
2.9.3	INSTALAÇÕES DE LOUÇAS, METAIS E BANCADAS	31
2.9.4	ESGOTO SANITÁRIO	31
2.10	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE CABEAMENTO (16)	33
2.10.1	RECOMENDAÇÕES GERAIS	33
2.10.2	IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS, QUADROS, DISJUNTORES E CABOS	34
2.10.3	ATERRAMENTO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	36
2.10.4	BLINDAGEM DE RADIOFREQUÊNCIA (RF) E MAGNÉTICA	36
2.10.5	QUADRO DE DISJUNTORES	37
2.10.6	DISJUNTORES DE PROTEÇÃO	39
2.10.7	DISJUNTORES ATÉ 100 a - DIN	40
2.10.8	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS – DPS	40
2.10.9	CONDUTORES ELÉTRICOS	41
2.10.10	ELETRODUTOS FLEXÍVEIS	43
2.10.11	ELETROCALHAS	43
2.10.12	CAIXAS DE PASSAGEM	45
2.10.13	LUMINÁRIAS	45
2.10.14	TOMADAS	47
2.10.15	CABEAMENTO ESTRUTURADO	48
2.11	INSTALAÇÕES ESPECIAIS (17)	52
2.12	PAREDES / PAINÉIS (18)	72
2.12.1	BLOCOS CERÂMICOS	72
2.12.2	PAREDES DE DRYWALL	73
2.12.3	INSTALAÇÃO DE NOVO FORRO DRYWALL	77
2.13	ESQUADRIAS / FERRAGENS / VIDROS (21)	78
2.13.1	RECOMENDAÇÕES GERAIS	78
2.13.2	RECOMENDAÇÕES DE MATERIAIS	81
2.13.3	PORTAS	83
2.14	REVESTIMENTOS E TRATAMENTOS SUPERFICIAIS (22)	85
2.14.1	CHAPISCO	85
2.14.2	MASSA ÚNICA (REBOCO PAULISTA)	86
2.15	PISOS / SOLEIRAS / RODAPÉS (23)	87
2.15.1	CONTRAPISO	87
2.15.2	INSTALAÇÃO DE NOVO PISO VINÍLICO	87
2.15.3	SOLEIRAS	88
2.15.4	RODAPÉS	89
2.16	PINTURAS (24)	89
2.16.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	89
2.16.2	EMASSAMENTO	90
2.16.3	FUNDO SELADOR	90

1 ESPECIFICAÇÕES DE APLICAÇÃO GERAL

1.1 DESCRIÇÃO SUCINTA DO OBJETO

Tabela 1 – Descrição Sucinta do Objeto

Organização Militar	Hospital Geral de Curitiba
Local	Sala da Ressonância Magnética do H Ge C (antiga recepção da Radiologia) Praça Marechal Alberto Ferreira de Abreu - Batel, Curitiba – PR, CEP:80420-020
Área Construída	68,01 m ²
Instalações especiais exigidas	- Blindagem e climatização da sala de ressonância magnética

1.2 ETAPAS

A obra compreenderá, em linhas gerais, os seguintes serviços:

- I. Mobilização;*
- II. Emissão da ART de execução;*
- III. Elaboração dos projetos executivos estrutural e elétrico;*
- IV. Demolição de pisos e paredes;*
- V. Remoção de janelas e portas;*
- VI. Remoção de forro;*
- VII. Remoção de peças sanitárias, torneiras e louças;*
- VIII. Remoção de luminárias e interruptores;*
- IX. Remoção de entulhos;*
- X. Instalação de paredes e forros drywall;*
- XI. Execução de blindagem na área da sala da ressonância magnética;*
- XII. Execução de instalações elétricas prediais;*
- XIII. Execução de gases hospitalares e climatização;*
- XIV. Instalação de novos pisos, revestimentos de parede, janelas, portas, peças sanitárias e torneiras;*
- XV. Pinturas de tetos e paredes;*
- XVI. Projeto “as-built”;*
- XVII. Recebimento provisório;*
- XVIII. Recebimento definitivo;*

1.3 CONVENÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS

Para fins desta Especificação os termos abaixo têm os seguintes significados:

Tabela 2 – Abreviaturas e Siglas

SIGLA	DESCRIÇÃO
FISCALIZAÇÃO	Engenheiro ou preposto credenciado pela CRO 5
CONTRATANTE	Organização Militar que contrata a obra
CONTRATADA	Firma com a qual for contratada a execução das obras
SUBCONTRATADA	Empresa ou profissional que execute parte dos serviços com anuência da contratante
HGeC	Hospital Geral de Curitiba
DEC	Departamento de Engenharia e Construção
DOM	Diretoria de Obras Militares
GPT E	Grupamento de Engenharia
CRO 5	Comissão Regional de Obras 5
EB	Exército Brasileiro
OM	Organização Militar
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
DRT	Delegacia Regional do Trabalho
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
ENIT	Escola Nacional da Inspeção do Trabalho
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho
PPRA	Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
EPC	Equipamentos de Proteção Coletiva
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
IFC	Industry Foundation Classes, tipo de arquivo para interoperabilidade BIM

1.4 NORMAS

Os serviços deverão ser realizados obedecendo integralmente à documentação fornecida: os desenhos, especificações técnicas, planilhas e outros documentos afins que indiquem como os serviços devam ser executados.

Serão documentos complementares a este, independente de transcrição:

- Toda legislação federal relativa ao objeto;
- Todas as normas da ABNT relativas ao objeto;
- Instruções Técnicas e catálogos de fabricantes;
- Código de Segurança contra Incêndio e Pânico e outras normas do Corpo de Bombeiros;
- Legislação sobre segurança e medicina do Trabalho;

- f. As normas estaduais e de suas concessionárias de Serviços Públicos; e
- g. As normas municipais.

Em caso de divergência, será adotada a seguinte prevalência:

- a. Legislação e projetos: Normas da ABNT e Legislação > Normas das concessionárias de serviços públicos > Projetos > Caderno de Encargos;
- b. As cotas prevalecem sobre as medidas tomadas em escala; e
- c. Os desenhos de maior escala (mais detalhes) prevalecem sobre os de menor escala (menos detalhes).

Todos os serviços constantes dos desenhos, mas não mencionados neste documento, e vice-versa, serão interpretados como parte dos projetos. Nos casos omissos ou suscetíveis de dúvida, a Contratada deverá recorrer à Fiscalização para esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais sempre comunicadas por escrito.

1.4.1 LEGISLAÇÃO CITADA

1. **Secretaria de Inspeção do Trabalho.** Normas de Segurança e Saúde no Trabalho (SST). Brasil : s.n., 2019.

2. —. Consulta de CA. *CAEPI - Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual*. [Online] <http://caepi.mte.gov.br/internet/ConsultaCAInternet.aspx>.

3. **Presidência da República.** Lei nº 14.133. *Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências*. Brasil, 2021.

4. —. Decreto nº 7.746. *Regulamenta o art. 5º da Lei nº 14.133, de 1 de abril de 2021, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal*. Brasil, 2012.

5. **Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.** Avaliação da Conformidade. *Cerflor: Certificação Florestal*. [Online] <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>.

6. **Associação Brasileira de Normas Técnicas.** NBR 14790. *Manejo florestal sustentável — Cadeia de custódia — Requisitos*. Rio de Janeiro : s.n., 2014.

7. —. NBR 17790. *Manejo florestal sustentável — Cadeia de custódia — Requisitos para organismos de certificação que realizam certificação em conformidade com a ABNT NBR 14790*. Rio de Janeiro : s.n., 2014.

8. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.** Instrução Normativa nº 9. *Estabelece procedimentos para conversão de produto florestal processado em produto florestal bruto e a comutação de volume de produto florestal bruto em área para reparação de dano ambiental indireto*. Brasil : s.n., 2016.

9. **Presidência da República.** Lei nº 12.305. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 fev 98, e dá outras providências*. Brasil : s.n., 2010.

10. **Conselho Nacional do Meio Ambiente.** Resolução CONAMA nº 307. *Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*. Brasil : s.n., 2002.

11. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Serviços da Anvisa. *Consulta a Saneantes*

Regularizados. [Online] <http://portal.anvisa.gov.br/saneantes/consultas>.

12. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução CONAMA nº 359. *Dispõe sobre a regulamentação do teor de fósforo em detergentes em pó para uso em todo o território nacional e dá outras providências*. Brasil : s.n., 2005.

1.5 MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO

A Contratada será responsável pelas medidas de proteção aos empregados e a terceiros, devendo cumprir e fazer com que o seu pessoal cumpra os procedimentos e as normas de segurança do trabalho contidas nas Normas Reguladoras da Secretaria de Inspeção do Trabalho (1). As empresas, inclusive prestadoras de serviços subcontratadas, que não cumprirem às exigências de Segurança e Medicina do Trabalho serão penalizadas na forma da lei.

Na forma do item 18.4 da NR-18, a CONTRATADA deverá elaborar e implementar Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) no canteiro de obras, contemplando os riscos ocupacionais e suas respectivas medidas de prevenção. O PGR deve ser elaborado por profissional legalmente habilitado em segurança do trabalho e implementado sob responsabilidade da organização.

A remuneração pela elaboração PGRCC foi considerada no cálculo da Administração Local, e, portanto, a elaboração do referido documento não será objeto de remuneração adicional em item a parte.

Todos os funcionários deverão estar devidamente identificados com uniforme da empresa, utilizando em local visível um crachá com seu nome e função. Nos termos da NR 18 deverá ser observado, principalmente:

- a) A obrigatoriedade de fornecimento de água potável, filtrada e fresca, garantindo que não haja deslocamento superior a 100 m do posto de trabalho ao ponto de água.
- b) A apresentação do comprovante da comunicação à DRT, conforme item 18.2.
- c) A apresentação do PCMAT, de acordo com o item 18.3, sempre que a legislação o exigir, contendo:
 - Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho, levando em consideração os riscos de acidentes e doenças do trabalho e as respectivas medidas preventivas;
 - Layout do canteiro de obras, contemplando inclusive o dimensionamento das áreas de vivência;
 - Programa educativo de prevenção de acidentes e doenças do trabalho com, no mínimo, 6 horas de carga horária.

A Contratada deverá manter rigorosamente em dia todas as taxas, impostos e contribuições indicadas pelas leis em vigência, bem como manter a execução de todos os serviços dentro das normas de segurança estipuladas pela lei.

Todos os sinistros, eventuais danos, principalmente acidentes de trabalho, ou quaisquer outras situações que repercutam na imagem do Exército devem ser informados de **imediato** à Fiscalização.

- a) A divulgação de comunicados à imprensa deve ser previamente informada à

Fiscalização, apresentando seu conteúdo com antecedência mínima de 04 horas.

b) Se houver, direta ou indiretamente, menção ao Exército, a divulgação depende de prévia anuência do Alto Comando.

c) A emissão de Comunicação de Acidente do Trabalho – CAT é obrigatória, deve ser feita nas condições e prazos legais, e a Fiscalização poderá exigir documentação que comprove.

d) O disposto anteriormente também se aplica a empregados de subcontratadas ou cessionárias.

Ainda com relação à segurança, conforme prevê a NR 7, a Contratada deverá manter no canteiro de obras os materiais básicos de primeiros socorros e um profissional treinado para utilizá-lo. Com relação à Proteção Contra Incêndio, deverá orientar e adotar o que prescreve o item 18.26 da NR 18.

A Contratada deverá fornecer todos os EPI discriminados em norma e cobrar seus funcionários quanto ao uso, não será permitida a permanência no canteiro de qualquer pessoa em desacordo com as normas de segurança. Deverá estar previsto, também, EPI para visitantes.

A Contratada deve consultar antes da compra se todos os EPI contém o número do CAEPI (Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual) dentro do prazo de validade. Este documento é expedido pela Secretária de Inspeção do Trabalho – SIT para garantir a qualidade e funcionalidade de um determinado EPI ⁽²⁾ e poderá ser cobrado pela Fiscalização.

A Contratada deverá fornecer todos os EPC, as máquinas e equipamentos deverão possuir os itens de segurança previstos pela legislação e as áreas circunvizinhas ao canteiro de obras deverão ser isoladas e sinalizadas de forma que pessoas que transitarem nas proximidades não se acidentem.

1.6 TRANSPORTES DIVERSOS

Todos os transportes de pessoal e material correrão por conta da Contratada, devendo estar previstos em sua proposta inicial.

A Contratada fica ciente que todas as responsabilidades oriundas dos serviços de bota-fora, como a escolha do local ou danos causados no local de bota-fora, são exclusivamente dessa, não cabendo à Fiscalização qualquer responsabilidade ou correção de valor contratado para suprir eventuais danos causados por este serviço.

1.7 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a serem empregados nos serviços deverão ser comprovadamente de primeiro uso, atender rigorosamente aos padrões especificados, estar de acordo com as normas da ABNT e devem ser aprovados pela Fiscalização.

A Fiscalização poderá exigir a substituição imediata de material, equipamentos ou instalações que não estejam em conformidade, sem qualquer ônus para a mesma.

Será de responsabilidade da Contratada o rígido controle tecnológico de todas as atividades da construção e de todos os materiais a serem empregados na obra, incluindo a realização dos ensaios e testes necessários, seja em conformidade com as normas brasileiras, ou por solicitação da Fiscalização.

1.7.1 SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS

Na impossibilidade de se utilizar os materiais referenciados nos projetos e especificações técnicas, esses poderão ser substituídos por outros similares mediante consulta à Fiscalização. Os critérios de similaridade são:

- Qualidade reconhecida ou testada;
- Equivalência técnica (critérios de desempenho);
- Aspectos visuais (aparência / acabamento);
- Materiais de fabricação;
- Funcionalidade / Ergonomia; e
- Mesma grandeza de preço.

A comprovação de similaridade deverá ser feita por intermédio de catálogos de fabricantes, ensaios (elaborados e assinados por profissionais habilitados) ou por documentos de certificação expedidos por órgão público ou da iniciativa privada, com o devido credenciamento. O procedimento cabe à Contratada e são de sua responsabilidade os custos da comprovação.

A substituição só poderá ser efetuada após aprovação formal do material pela Fiscalização (registro em Diário de Obras ou outro documento semelhante). Eventual ônus por compras não autorizadas não poderá ser repassado à Contratante.

Se a impossibilidade se der pela descontinuação da fabricação, a Contratada apresentará uma proposta para aprovação ou a Fiscalização indicará o substituto. Em todo caso, a apresentação de proposta de substituição deverá conter:

- Declaração que a substituição se fará sem ônus para a Contratante; e
- Apresentação de provas de similaridade (laudo de exame comparativo, efetuado por laboratório idôneo, é peça fundamental, mas poderá ser dispensado pela Fiscalização).

Mesmo que a CONTRATADA tenha apresentado em sua proposta de preços o valor do material supostamente similar ao previsto, isto não será considerado como justificativa para a mudança da especificação.

1.7.2 PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE

Tendo em vista o comprometimento com a efetividade da política de sustentabilidade ambiental, conforme Art. 3 da Lei 8.666⁽³⁾ e Decreto 7.746⁽⁶⁾, que determina critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, orienta-se à Contratada a adotar, de maneira geral:

- Baixo impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- Preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- Maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- Maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- Maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- Uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais;
- Origem sustentável dos recursos naturais utilizados nos bens, nos serviços e nas obras; e
- Utilização de produtos florestais madeireiros e não madeireiros originários de

manejo florestal sustentável ou de reflorestamento.

E de maneira específica os subitens a seguir.

1.7.2.1 PRODUTOS FLORESTAIS

Os produtos e subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira aplicados na obra deverão ser, obrigatoriamente, provenientes de empresas que pratiquem o manejo sustentável, que possam comprovar a origem através de um plano de manejo aprovado pelo IBAMA, com nota fiscal e Documento de Origem Florestal – DOF, ou através de Certificação Florestal, como do Sistema de Certificação Florestal Brasileiro do INMETRO - CER-FLOR ⁽⁵⁾, regulada pelas normas brasileiras ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾.

Nos termos da regulação do IBAMA ⁽⁸⁾, estão sujeitos ao controle os seguintes produtos:

Tabela 3 – Produtos de Origem Controlada

PRODUTO BRUTO	PRODUTO PROCESSADO
MADEIRA EM TORA	MADEIRA SERRADA DEVIDAMENTE CLASSIFICADA - ANEXO III DA IN Ibama nº 9/2016.
TORETE	PISO, FORRO (LAMBRIL) E PORTA LISA FEITOS DE MADEIRA MACIÇA - ANEXO III DA IN Ibama nº 9/2016.
POSTE NÃO IMUNIZADO	RODAPÉ, PORTAL OU BATENTE, ALISAR, TACOS E DECKING FEITOS DE MADEIRA MACIÇA E DE PERFIL RETO, E MADEIRAS APLAINADAS EM 2 OU 4 FACES (S2S E S4S) - ANEXO III DA IN Ibama nº 9/2016.
ESCORAMENTO	ÂMINA TORNEADA E LÂMINA FAQUEADA
ESTACA E MOURÃO	MADEIRA SERRADA CURTA, OBTIDA POR MEIO DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DO PROCESSAMENTO DE PEÇAS DE MADEIRA CATEGORIZADAS NA ALÍNEA “A” - ANEXO III DA IN Ibama nº 9/2016.
ACHA E LASCA NAS FASES DE EXTRAÇÃO / FORNECIMENTO	RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MADEIREIRA PARA FINS ENERGÉTICOS OU PARA FINS DE APROVEITAMENTO INDUSTRIAL, EXCETO SERRAGEM - ANEXO III DA IN Ibama nº 9/2016.
LENHA	DORMENTES
PALMITO	CARVÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MADEIREIRA
XAXIM	CARVÃO VEGETAL NATIVO, INCLUSIVE O EMPACOTADO NA FASE DE SAÍDA DO LOCAL DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL E/OU PRODUÇÃO
	ARTEFATOS DE XAXIM NA FASE DE SAÍDA DA INDÚSTRIA
	CAVACOS EM GERAL
	BOLACHA DE MADEIRA

A Contratada fica obrigada a apresentar as notas fiscais expedidas na compra desses produtos sempre que a Fiscalização solicitar, discriminando produto e quantidade em metros cúbicos, o número do Documento de Origem Florestal – DOF, Guias Florestais e quaisquer outros documentos instituídos para controle da venda.

1.7.2.2 GESTÃO DE RESÍDUOS

Deverá ser aplicado o disposto na Lei nº 12.305 ⁽⁹⁾, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, bem como a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

A CONTRATADA deverá elaborar, antes do início dos trabalhos no canteiro, o PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PGRCC), que será submetido à aprovação da Fiscalização.

A remuneração pela elaboração PGRCC foi considerada no cálculo da Administração Local, e, portanto, a elaboração do referido documento não será objeto de remuneração adicional em item a parte.

A CONTRATADA deve classificar os resíduos de construção de acordo com a Resolução

CONAMA ⁽¹⁰⁾ e dar correta destinação a estes.

- CLASSE A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.
- CLASSE B – Resíduos recicláveis para outras destinações.
- CLASSE C – Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.
- CLASSE D – Resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

Portanto, se não puder destiná-los, fica a Contratada obrigada a coletar os resíduos para fins de devolução ao fabricante ou importador, responsáveis pela sua destinação final ambientalmente adequada.

1.7.2.3 PRODUTOS DE LIMPEZA

Se necessário o uso de saneantes, seja na construção ou canteiro de obras, que seja dada preferência para os produtos ecológicos, de fornecedores que possuam selo de certificação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA ⁽¹¹⁾, e apresentem as seguintes características:

- Produtos concentrados e que possuam refil;
- Sabões e detergentes isentos de fósforo, ou cujo teor respeite o limite de concentração de fósforo ⁽¹²⁾;
- Os produtos saneantes domissanitários de qualquer natureza devem utilizar substâncias tensoativas biodegradáveis; e
- Esponjas fabricadas com solvente à base d'água.

Produtos oriundos da madeira, para fins sanitários, tais como, papel higiênico, toalha, guardanapo, lenço, devem observar os critérios da rastreabilidade e da origem dos insumos de madeira a partir de fontes de manejo sustentável, conforme apresentado no item 1.7.2.1.

1.7.2.4 EQUIPAMENTOS

Deve-se optar pelo uso de produtos aprovados no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do INMETRO que possuam o selo PROCEL da classe de maior eficiência, representada pela letra “A”. Podem ser aceitos produtos das demais classes quando as condições de mercado assim o exigirem.

Equipamentos de telecomunicações e demais produtos eletrônicos não deverão conter certas substâncias nocivas ao meio ambiente como mercúrio, chumbo, cromo hexavalente, cádmio, bifenil-polibromados, éteres difenilpolibromados, em concentração acima da recomendada pela Diretiva 2002/95/EC do Parlamento Europeu também conhecida como diretiva RoHS (*Restriction of Certain Hazardous Substances*).

Com relação aos veículos automotores, orienta-se: para os veículos leves, que utilizem combustível renovável ou na forma da tecnologia “flex”, apresentem maior eficiência energética e menor consumo de combustível dentro de cada categoria; para os médios e grandes, apresentem a ENCE das classes de maior eficiência, preferencialmente classes “A” ou “B”.

1.7.2.5 MÃO-DE-OBRA

Na aquisição de uniformes ou outras vestimentas utilize-se, preferencialmente, produtos

menos poluentes e agressivos ao meio ambiente que utilizem tecidos que tenham em sua composição fibras oriundas de material reciclável e/ou algodão orgânico, bem como devem conter Fator de Proteção Ultravioleta (proteção UV) para trabalhos cuja realização se dê com exposição à luz solar em ambiente externo.

Oferecer treinamento aos seus funcionários quanto à correta separação dos resíduos para destinação, bem como práticas de economia de energia e água.

1.7.3 ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO E AUTO DE CONCLUSÃO

A empresa contratada é responsável por executar a obra de acordo com o projeto aprovado e as normas técnicas e de segurança vigentes. A obtenção do Habite-se (ou Auto de Conclusão de Obra) é a certificação municipal de que a construção foi concluída em conformidade com o projeto e a legislação urbanística local. É responsabilidade da CONTRATADA obter o alvará de construção antes do início da obra e, ao término da obra, o Habite-se, sem qualquer ônus à Administração.

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS

2.1 SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS (01)

2.1.1 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

2.1.1.1 ART EXECUÇÃO (OBRA OU SERVIÇO CONTRATO ACIMA DE R\$15.0000,00)

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, a ART – Anotação de Responsabilidade Técnica – referente à execução da obra. O documento deverá ser emitido em 03 (três) vias, de tal forma que:

- a. **1ª Via: Profissional** – destina-se ao arquivo do Profissional e/ou Empresa;
- b. **2ª Via: Órgãos Públicos** – destina-se à apresentação nos órgãos da Administração Pública (cartórios, entre outros);
- c. **3ª Via: Local da Obra** – destina-se à apresentação para as equipes de fiscalização do CREA, logo deve permanecer integralmente no local da obra/serviço.

Todas as vias deverão ser assinadas pelas partes (Contratante e Contratada) e quitadas, cuja verificação se dará através do comprovante de pagamento. É fator condicionante para a primeira medição da obra.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em unidade (un), após apresentação da documentação.

2.1.1.2 ART – PROJETO (OBRA OU SERVIÇO CONTRATO ATÉ R\$15.0000,00)

A CONTRATADA deverá apresentar, após o aceite formal do projeto, a ART do mesmo. O documento deverá ser emitido em 03 (três) vias, de forma semelhante à de execução, assinados pelas partes (Contratante e Contratada) e quitados. Condicionada a entrega dos projetos conforme

item específico.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em unidade (un), após apresentação da documentação.

2.1.2 CONTRATAÇÃO DE PROJETOS

A CONTRATADA deverá elaborar e fornecer à FISCALIZAÇÃO os projetos executivos que seguem:

- a. Projeto executivo de reforço de piso estrutural;
- b. Projeto executivo das instalações elétricas;
- c. Projetos “*as built*”.

O cronograma de execução, deve ser acordado entre CONTRATADA e FISCALIZAÇÃO na primeira reunião (deverá levar em consideração tramites da contratante/análise).

2.1.2.1 PROJETOS EXECUTIVOS

A Contratada deverá elaborar o projeto executivo de estrutura, contemplando o reforço do piso a ser executado na sala da ressonância magnética. Deverá ser elaborado também o projeto executivo das instalações elétricas da sala da ressonância magnética. Os projetos devem conter memorial descritivo, conforme especificado em item posterior.

A elaboração dos projetos deverá seguir todas as orientações mais atuais da metodologia BIM e, conseqüentemente, resultar em um arquivo de extensão que permita a interoperabilidade (“IFC”) ou uso no Autodesk Revit© (“RVT”).

A Contratada deverá entregar à Fiscalização uma cópia original de todos os projetos executados, em 01 (uma) via física e em mídia eletrônica, ambas no padrão de apresentação determinado pela Fiscalização.

Para aceitação, o projeto deverá atender simultaneamente esta Especificação Técnica; as Instruções Reguladoras para a Elaboração, Apresentação e Aprovação de Projetos de Obras Militares no Comando do Exército[1] e as normas brasileiras vigentes. O aceite deverá formalizado, ou seja, registrado pela Fiscalização no Diário de Obras, ou outro documento semelhante que venha a substituí-lo.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Conforme o item de serviço (unidade), após o aceite formal e recebimento dos entregáveis.

2.1.2.2 PROJETOS AS BUILT FORNECIDOS PELA CONTRATADA

A Contratada deverá entregar à Fiscalização uma cópia original de todos os projetos executados, em 01 (uma) via física e em mídia eletrônica, ambas no padrão de apresentação determinado pela Fiscalização.

A elaboração dos projetos deverá seguir todas as orientações mais atuais da metodologia BIM

e, conseqüentemente, resultar em um arquivo de extensão que permita a interoperabilidade (“IFC”) ou uso no Autodesk Revit© (“RVT”).

Para aceitação, o projeto deverá refletir todas as estruturas como construído. O aceite deverá formalizado, ou seja, registrado pela Fiscalização no Diário de Obras, ou outro documento semelhante que venha a substituí-lo. O Recebimento definitivo da obra está condicionado à medição deste item.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Conforme o item de serviço (unidade ou área), após o aceite formal e recebimento dos entregáveis.

2.1.2.3 MEMORIAL DESCRITIVO

O manual deve apresentar uma descrição escrita e ilustrativa da edificação através dos projetos “as built” (como construída), contemplando, por exemplo:

- a) Cargas estruturais máximas admissíveis nas estruturas e vedações;
- b) Cargas máximas nos circuitos elétricos admissíveis;
- c) Sistemas equipotencializados, seu detalhamento e componentes;
- d) Descrição dos sistemas e, quando aplicável, dos elementos e equipamentos;
- e) Desenhos esquemáticos, com dimensões cotadas, que representem a posição das instalações e dos quadros elétricos;
- f) Informações sobre aspectos relevantes ao usuário, como propriedades especiais previstas em projeto e sistema construtivo empregado;
- g) Relação dos componentes utilizados para acabamentos (por exemplo, revestimentos cerâmicos, tintas, metais, ferragens, esquadrias, vidros, etc.) com as suas especificações;
- h) Vazões máximas e mínimas, potência ou outros parâmetros previstos em projetos para os sistemas que receberão componentes instalados por conta do usuário, por exemplo, sistemas hidráulicos de água fria e água quente, aquecedores, iluminação etc.;

A abordagem e extensão das informações vão depender da complexidade da edificação ou dos seus equipamentos.

2.2 SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS (02)

2.2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A Contratada deverá indicar os seus representantes para fins de contato e demais providências inerentes à execução do contrato, pois as convocações da Contratante devem ser atendidas em, no máximo, 24 horas.

A Contratada se obriga a atender, às suas custas, todas as leis, regulamentos e posturas referentes a obras públicas e sua segurança; também ao pagamento das despesas decorrentes da legislação trabalhista, os impostos e taxas que forem devidos pelo seu trabalho. Portanto ao final da obra deverão ser entregues:

- Certidão Negativa de Débitos com o INSS;
- Certidão de Regularidade de Situação perante o FGTS; e,
- Certidão de Quitação do ISS referente ao contrato.

A Contratada deverá sempre empregar mão de obra qualificada. No início dos serviços e em toda substituição de pessoal, a Contratada deverá fornecer à Fiscalização uma relação nominal de todos os funcionários, suas respectivas atribuições na obra e cópia de suas Carteiras de Trabalho e Previdência Social, a fim de comprovar o vínculo empregatício na forma da lei. Cabe à contratada a vigilância, transporte, alojamento e alimentação do pessoal durante todo o período da obra, além de manter seus funcionários sempre uniformizados.

Os EPI, EPC, ferramentas e demais materiais (combustíveis, lubrificantes, limpeza, saúde, expediente) são de responsabilidade da Contratada.

É de responsabilidade da Contratada, também, os gastos com as concessionárias de serviço público (água, esgoto e energia elétrica). Deverá, portanto, fazer os contatos para as ligações provisórias e manter as cobranças em dia.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Ainda que o cálculo envolva insumos em “horas” ou “mês”, ou o cronograma da administração seja constante, os pagamentos do item deverão ser proporcionais à execução financeira da obra.

2.2.1.1 Engenheiro Civil de Obra

A CONTRATADA deverá dispor de um ENGENHEIRO CIVIL, profissional responsável por gerenciar a construção da obra desde o seu início até a sua conclusão. Para esta obra foi previamente definido que este profissional deverá permanecer em tempo parcial no canteiro, a fim de controlar a execução e prestar esclarecimentos à FISCALIZAÇÃO. A participação do profissional na administração da obra e na solução dos problemas técnicos encontrados será atestada pela FISCALIZAÇÃO e comprovada por meio da folha de pagamento que a CONTRATADA apresentará para fins de medição, ficando a CONTRATADA passível das punições cabíveis e glosa de pagamentos caso não disponha integralmente do profissional na obra. Além disso, o engenheiro deve preencher e assinar diariamente o Livro de Diário de Obras, assim como acompanhar a elaboração e assinar as planilhas de medição.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Os pagamentos deverão ser proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo (Acórdão nº 2622/2013-TCU-Plenário). A planilha orçamentária considera a presença do engenheiro 4 horas por semana.

2.2.1.2 Encarregado de Obras

A CONTRATADA deverá dispor diariamente na obra de um ENCARREGADO DE OBRAS, profissional responsável por fiscalizar e supervisionar a construção, desde o seu início até a sua conclusão. Para fim desta obra, foi previamente definido que este profissional deverá permanecer integralmente no canteiro, a fim de controlar a execução e prestar esclarecimentos à Fiscalização. A obra não poderá ser executada se tal profissional não estiver presente no canteiro. O cumprimento da permanência do profissional no canteiro de obras será atestado pela Fiscalização

e comprovada por meio da folha de pagamento que a CONTRATADA apresentar para fim de medição, ficando a CONTRATADA passível das punições cabíveis e glosa de pagamentos caso não disponha integralmente do profissional na obra.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Os pagamentos deverão ser proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo (Acórdão nº 2622/2013-TCU-Plenário).

2.3 SERVIÇOS COMPLEMENTARES (04)

2.3.1 REMOÇÃO DE ENTULHOS

Todo o resíduo gerado na execução dos serviços contratados deverá ser destinado conforme PGRCC e legislação vigente.

A CONTRATADA deverá locar caçambas de entulho para destinação dos resíduos gerados durante a execução da obra.

Todas as responsabilidades oriundas da destinação do entulho são exclusivamente da CONTRATADA.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em caçamba de 5m³ (un) de resíduos de construção e demolição.

2.3.2 LIMPEZA FINAL DE OBRA

Após a realização de todos os serviços, e o aceite por parte da Fiscalização, a Contratada deverá efetuar a limpeza de todo o local do serviço.

Deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, removendo todo resto de material, entulho, poeira, bem como sujeiras impregnadas no piso, paredes, tetos e vidros.

A limpeza final deverá ser executada com materiais e equipamentos específicos e adequados para o tipo de acabamento a que se destina, não sendo admitido qualquer dano causado nas instalações e acabamentos do imóvel.

Usar para a limpeza, de modo geral, água e sabão neutro; o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deve ser restrito e feito de modo a não causar danos nas superfícies ou peças. Todos os respingos de tintas, argamassas, óleos, graxas e sujeiras em geral devem ser raspados e limpos.

Os pisos cimentados e cerâmicos, azulejos, vidros, aparelhos sanitários, etc. cerâmicas com PEI 1, 2 e 3 são sensíveis aos ácidos e cerâmicas PEI 4 e 5 aceitam uma solução de 1 parte de devem ser lavados totalmente, observando que ácido muriático para 20 partes de água; pastilhas de vidro, azulejos, vidros aparelhos sanitários não devem ser limpos com saponáceos, escovas e buchas que podem riscar a superfície; nos pisos vinílicos, utilizar somente pano úmido e sabão neutro, sendo vedado o uso de produto à base de derivados de petróleo (querosene, gasolina, solvente e outros). Não utilizar ácido para limpeza dos pisos de mosaico português para não descolorí-lo.

Superfícies de madeira envernizadas não devem ser limpas com produtos à base de solventes. Pisos de assoalho e tacos de madeira devem durante os 30 primeiros dias após a aplicação do verniz utilizar apenas pano seco ou vassoura para limpeza, sem utilização de pano úmido. Após 30 dias, a

limpeza poderá ser feita com vassoura ou pano úmido, e no caso de sujeira de difícil remoção ou gorduras, utilizar água com detergente.

As ferragens cromadas em geral, devem ser limpas com removedor adequado e nunca com abrasivos, palhas de aço e saponáceos, e após a limpeza devem ser polidas com flanela seca. O entulho, restos de materiais, andaimes e outros equipamentos da obra devem ser totalmente removidos da obra.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: o serviço será pago por área limpa (m²) na última medição, após aceite formal do relatório pela CONTRATANTE.

2.4 SERVIÇOS PRELIMINARES (04)

2.4.1 REMOÇÃO DE ESQUADRIAS

Antes da demolição de alvenaria, deverá ser retirada e descartada:

01 porta de vidro, 01 folha de correr, nas dimensões 1,50 x 2,10 m.

01 porta de vidro, 02 folhas de abrir, nas dimensões 1,30x2,10m.

03 portas de madeira, 01 folha de abrir, nas dimensões 0,80x2,10m.

03 portas de madeira, 01 folha de abrir, nas dimensões 0,70x2,10m.

01 porta de madeira, 01 folha de correr, nas dimensões 0,80x2,10m.

Os serviços de remoção de esquadrias serão realizados de forma manual, podendo ser utilizadas ferramentas para facilitar a retirada das esquadrias. No caso das janelas pode ser utilizado o uso de cabos para sustentação evitando o tombamento. Na remoção das esquadrias (portas e janelas) a alvenaria de contorno do elemento será desbastada até o total desprendimento do elemento e posteriormente removido cuidadosamente.

A porta deverá ser estabilizada com um calço, é importante que haja algum suporte para impedi-la de tombar enquanto ocorrer os desencaixes. Remover os pinos e dobradiças, posteriormente retirar as vistas e contramarco em madeira.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: para pagamento dos serviços serão consideradas a área (m²) das portas, divisórias e vidros removidos.

2.4.2 DEMOLIÇÕES MANUAIS DE ALVENARIA

Os serviços de demolição de alvenaria serão realizados de forma manual e sem reaproveitamento do material, com o uso de marretas, ponteiros e talhadeiras. O serviço inicia da parte superior da parede.

Deverão ser escoradas para evitar desmoronamento durante a demolição, com cuidados para não impactar nas estruturas e paredes adjacentes. As paredes a serem demolidas são de alvenarias de tijolos cerâmicos, possuem espessuras de 15cm a 20cm.

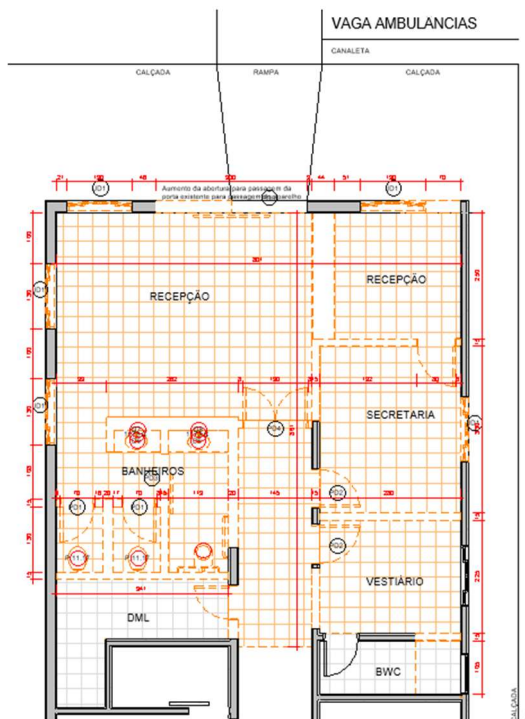
Serão realizadas as seguintes demolições:

Abertura de parede para passagem de equipamento nas dimensões 3,00 x 2,10 x 0,20m;

Abertura para relocação da porta da sala de comando 0,40 x 2,10 x 0,15m;

Demolição das paredes dos banheiros e secretaria.

Figura 1 - Detalhe em planta das paredes a serem demolidas



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em volume (m3) de material demolido.

2.4.3 DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO

Nos locais indicados no projeto, deverão ser demolidos os revestimentos cerâmicos em piso e parede, inclusive rodapé. Os serviços de demolição de revestimentos cerâmicos serão realizados de forma mecânica, incluindo o revestimento cerâmico e a camada de argamassa colante sem reaproveitamento do material. A composição não contempla a retirada da camada de regularização (reboco/emboço/contrapiso).

O equipamento previsto para a demolição é o martelo ou rompedor pneumático manual, de 28kg, com silenciador. Os arremates em pequenas áreas podem ser feitos de forma manual, com o uso de marretas, talhadeiras e ponteiros. Deverão ser fornecidos os EPI e EPC exigidos para as atividades.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: remoção completa do revestimento e da argamassa colante em piso ou parede, considerando a área demolida (m²).

2.4.4 REMOÇÃO DE FORRO

Deverá ser removido o forro das áreas da recepção, banheiros, secretaria, vestiário e DML. Será realizado de forma manual, com utilização de andaimes e equipamentos de segurança para trabalho em altura. Está incluso a remoção das estruturas de suporte. A destinação desse resíduo ficará a cargo da CONTRATADA, bem como todo resíduo gerado na obra.

Figura 2 - Foto de forro a ser retirado



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Em área (m2) de material removido.

2.4.5 REMOÇÃO DE PEÇAS ELÉTRICAS

2.4.5.1 INTERRUPTORES E TOMADAS

Os serviços de remoção de interruptores e tomadas serão realizados de forma manual, com auxílio de alicates.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (un) de peça removida.

2.4.5.2 LUMINÁRIAS

Os serviços de remoção de luminárias serão realizados de forma manual, removendo os cabos e parafusos que as prendem.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (un) de peça removida.

2.5 SERVIÇOS DIVERSOS (05)

A CONTRATADA deverá instalar os andaimes para trabalhos em altura seguindo todas as

normas de segurança, conforme item 15 da NR 18. O trabalho de montagem e desmontagem é uma atividade de risco que deve ser acompanhada por técnico em segurança do trabalho.

Toda e qualquer atividade executada em desnível acima de 2,00 metros do nível inferior é considerado trabalho em altura. A CONTRATADA deve adotar as providências necessárias para assegurar todas as determinações das normas de segurança, incluindo equipamentos necessários, e obrigatórios, e os cursos devidos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos. Os trabalhos nos andaimes deverão sempre ocorrer com o uso de cinto de segurança, com duplo talabarte.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metro (m) de altura para montagem e desmontagem. Locação medida em metro x mês (mxmês)

2.6 CANTEIRO DE OBRAS (07)

2.6.1 PLACA DE OBRAS

Cabe à Contratada a responsabilidade de fornecer e instalar no canteiro a placa de obra do Sistema de Obras Militares do Exército. A placa será constituída por um quadro de madeira e fechamento em chapa metálica ou lona.

A dimensão será de 2,40 m x 1,20 m, as cores são definidas pelo Manual de uso da marca do Governo Federal – Obras, e o texto de conteúdo é adaptado ao Ministério da Defesa, a ser informado pela Contratante. A placa deverá ser instalada em posição de destaque no canteiro de obras, e sua localização e composição devem ser verificadas e aprovadas pela Fiscalização.

Figura 3 -Referência do Governo Federal para obras públicas



As especificações de fonte e cores devem seguir as orientações disponíveis 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

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por área (m²) de placa instalada.

2.6.2 SINALIZAÇÃO E PROTEÇÃO COM TELHA METÁLICA

Cabe à Contratada a responsabilidade de fornecer e instalar no canteiro sistema de sinalização e proteção com telha metálica, com suportes a cada, no máximo, 2 metros, bem como placa de sinalização sobre cavalete, conforme legislação vigente, de modo a evitar acidentes protegendo transeuntes de avançarem sobre as áreas de trabalho.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: em m² (metros quadrados) de sinalização fornecida. Considera-se que a sinalização fornecida será reaproveitada e utilizada mais do que uma vez, não cabendo, contudo, medição de fornecimento de sinalização para dispositivos objeto de reutilização.

2.6.3 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO

A Contratada deverá submeter à Fiscalização, em até 05 (cinco) dias antes da instalação, seu projeto de Instalações Provisórias ou Canteiro de Serviço. O projeto deverá contemplar todas as áreas, com as informações de materiais e espaços compatíveis com o porte da obra e as determinações da legislação vigente.

A Contratada instalará o canteiro de obras no terreno conforme localização determinada pela Fiscalização, de acordo com as exigências dos órgãos públicos (Eng. Sanitária, Prefeitura, Corpo de Bombeiros, etc.) e todas as normas cabíveis.

O posicionamento do canteiro (edificações provisórias; armazenagem de pedra, areia e madeira; bancada para execução de armadura; etc.) deve ser planejando, evitando interferência da circulação da obra com o funcionamento da OM. A área do canteiro deve ser dotada de iluminação externa.

Para o levantamento de quantitativo e elaboração do orçamento, foi empregado a construção de Canteiro de Obras com 1 contêiner escritório. Seguindo as determinações da norma de segurança do trabalho, estes não deverão ter sido utilizados nos transportes de carga, sendo fabricado para fins de instalação provisória de obras.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Conforme Acórdão nº 2622/2013-TCU-Plenário, os pagamentos deste item deverão ser proporcionais à execução financeira da obra, abstendo-se de utilizar critério de pagamento para esse item como um valor mensal fixo.

2.6.4 LIGAÇÕES PROVISÓRIAS

A Contratada será responsável por providenciar as ligações provisórias das utilidades necessárias à execução dos serviços e obras (água, esgoto, energia elétrica, telefone), bem como responder pelas suas despesas de consumo. Para tal, deverá instalar os medidores de consumo conforme padronização das concessionárias.

Os projetos das instalações provisórias deverão ser previamente submetidos à aprovação da Fiscalização. Na construção dos ramais internos de energia, deverão ser obedecidas as seguintes recomendações:

- Os ramais internos deverão ser executados com condutores isolados por camada

termoplástica e devidamente dimensionados para atender às respectivas demandas dos pontos de utilização;

- Os condutores aéreos deverão ser fixados em postes de madeira com isoladores de porcelana;
- As emendas de fios e cabos deverão ser executadas com conectores apropriados e guarnecidas com fita isolante. Não serão admitidos fios desencapados;
- As descidas de condutores para alimentação de máquinas e/ou equipamentos deverão ser protegidas por eletrodutos;
- Os circuitos deverão ser dotados de disjuntores eletromagnéticos; e
- Cada máquina e equipamento deverão receber proteção individual por disjuntor termomagnético, fixado próximo ao local de operação do equipamento, devidamente abrigado.

A CONTRATADA deverá exercer vigilância nas instalações provisórias de energia elétrica, a fim de evitar acidentes de trabalho e curtos-circuitos que venham a prejudicar o andamento normal dos serviços da obra.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Conforme item de serviço (un).

2.6.4.1 GASTOS COM CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA

A OM deverá apoiar a Contratada com ponto de energia para a execução da obra.

2.6.4.2 GASTOS COM CONCESSIONÁRIA DE ÁGUA E ESGOTO

A OM deverá apoiar a Contratada com ponto de água para a execução da obra.

2.6.5 DO CANTEIRO

A CONTRATADA será responsável, até o final das obras, pela adequada manutenção, operação, limpeza, vigilância e boa apresentação do Canteiro de Obras e de todas as suas instalações. Nisso, incluso os especiais cuidados higiênicos para compartimentos sanitários do pessoal e conservação dos pátios internos, acessos e caminhos de serviço.

Deve ser cultivado um ambiente saudável e zelando pela ordem e disciplina em todas as dependências da obra. Todo material destinado à aplicação na obra, apoio à construção, máquinas e equipamentos ou entulho, deverá ser armazenado ou instalado de forma planejada.

A Fiscalização determinará à Contratada a imediata retirada de qualquer material encontrado fora dos locais projetados para determinado fim ou a reorganização daquela cuja armazenagem não se enquadre em padrões de elevada qualidade e produtividade.

A CONTRATADA manterá no canteiro de obra, além dos documentos exigidos pela legislação:

- a. Diário de obras;
- b. Arquivo com os documentos administrativos, tais como ordens de serviços, relatórios,

- pareceres e demais documentos;
- c. Os desenhos dos projetos e detalhes de execução;
- d. Engenheiro ou preposto devidamente habilitados; e
- e. Cronograma físico-financeiro devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá informar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência mínima de 24h, as interrupções de fornecimento de água e de energia elétrica decorrentes da execução dos serviços.

2.6.5.1 CUIDADOS AMBIENTAIS

Para cumprir as exigências do órgão ambiental, tendo em vista os potenciais impactos ambientais desencadeados durante a execução das obras, deverão ser adotadas pela CONTRATADA as seguintes medidas:

- O Canteiro de Obras não deverá situar-se em áreas de proteção permanente (APP) – próximo a nascentes, cursos d'água, etc.;
- Tomar medidas de segurança contra derramamento de óleo combustível, lubrificantes e outros poluentes; bem como disposição adequada de lixo e esgoto sanitário para não poluir o lençol freático;
- Umedecer constantemente as vias de acesso, evitando a poluição do ar com partículas de poeira devido ao tráfego;
- A camada superficial existente, rica em matéria orgânica e minerais, retirada para instalação do canteiro, deverá ser estocada, de forma a ser espalhada na área após a desmobilização; e
- Na desmobilização, todos os materiais utilizados, bem como os resíduos, deverão ser removidos e destinados corretamente, restaurando a área e a devolvendo nas melhores condições, aptas ao seu uso original.

2.7 MOVIMENTO DE TERRA (08)

2.7.1 ESCAVAÇÃO MANUAL

Os serviços de escavação foram previstos para remoção do solo na sala da ressonância magnética, para posterior execução do reforço no piso (radier) e também para execução da blindagem do piso para as ondas de radiofrequência. A escavação deve atender às exigências da NR 18.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por volume (m³) de material escavado.

2.8 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS (13)

A Contratada deverá executar as obras de fundações e estruturas conforme projeto executivo

desenvolvido pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, com execução de inteira responsabilidade da Contratada. As dúvidas ou problemas devem ser resolvidos antes do início da implantação.

A verificação das locações e demais elementos por parte da Fiscalização não exime a Contratada desta responsabilidade.

A Contratada deverá tomar precauções para evitar danos em obras, pois os custos de reparação (ou eventual desvio) correrão por sua conta, salvo parecer contrário da Fiscalização.

No caso de ocorrência de condições geotécnicas diferentes das previstas no projeto de fundação, a Fiscalização deverá ser alertada e, a seu critério, poderá interromper os serviços para que, se necessário, proceda-se a uma adaptação do projeto original à nova situação.

Deverão ser obedecidas rigorosamente as instruções das normas brasileiras, ressaltam-se:

NBR 14931[NBR14931]: Execução de estruturas de concreto – Procedimento;

NBR 6118[NBR6118]: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;

NBR 6122[NBR6122]: Projeto e execução de fundações;

NBR 7480[NBR7480]: Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação;

NBR 7481[NBR7481]: Telas de aço soldada, para armadura de concreto;

EB-3: Barras laminadas de aço comum para concreto armado;

NBR 9061[NBR9061]: Segurança de Escavação a Céu Aberto;

NBR 12131[NBR12131]: Estacas: Provas de Cargas Estáticas;

NBR 12655[NBR12655]: Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;

NBR 7212[NBR7212]: Execução de concreto dosado em central — Procedimento;

NBR 5739[NBR5739]: Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;

NBR 8953[NBR8953]: Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência;

NBR 7190[NBR7190]: Projeto de estruturas de madeira;

NBR 7203[NBR7203]: Madeira serrada e beneficiada;

NBR 15696[NBR15696]: Formas e escoramentos para estrutura de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos

NBR 9062[NBR9062]: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;

NBR 14861[NBR14861]: Lajes alveolares pré-moldadas de concreto protendido — Requisitos e procedimentos.

A presente obra prevê a execução de um reforço no piso da sala de ressonância magnética. Este reforço deverá ser de concreto armado, do tipo radier, conforme projeto executivo e memorial descritivo do projeto desenvolvido pela Contratada e aprovado pela Fiscalização.

2.8.1 RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

Todos os materiais aplicados nas fundações e estruturas *in loco* deverão ser recebidos e

armazenados conforme estabelecido nas normas relacionadas da ABNT.

Desde o recebimento até o momento da utilização, os materiais deverão estar fisicamente separados e perfeitamente identificados no que se diz respeito à classe, graduação e bitola. Cópias de todos os documentos referentes à origem, características e qualidade dos materiais deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO.

O aço, o cimento, os agregados e possíveis adições deverão ser armazenados de forma que não ocorra contato com o solo.

2.8.2 SISTEMAS DE FORMAS

O sistema de formas composto por formas, escoramento, cimbramento e andaimes deverão assegurar:

- A resistência à ação de fatores ambientais que possam ocorrer durante a utilização;
- A resistência ao peso próprio, ao peso da estrutura até que o concreto atinja às características exigidas no projeto estrutural, e às cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura;
- A resistência aos efeitos dinâmicos provenientes do lançamento e adensamento do concreto;
- A integridade dos elementos estruturais garantindo as tolerâncias especificadas neste.

As formas deverão ser fabricadas com lâminas de madeira compensada, revestidas com filme fenólico, com gramatura mínima de 180 g/m², marca Gethal ou similar, sem falhas ou irregularidades. As formas deverão reproduzir os contornos, alinhamentos e dimensões requeridas no projeto estrutural e garantir a estanqueidade, impedindo fugas de nata de cimento.

Agentes desmoldantes, quando necessários, deverão ser aplicados exclusivamente nas formas antes da colocação das armaduras, de forma a não prejudicar a aderência destas ao concreto. Os produtos utilizados não poderão deixar resíduos na superfície do concreto nem causar alteração na cor e prejuízo à aderência do revestimento a ser aplicado.

A aplicação dos desmoldantes deverá seguir as especificações do fabricante e das normas nacionais relacionadas.

Os escoramentos devem ser contraventados para impedir deslocamentos laterais do conjunto e, quando for o caso, a flambagem local dos pontalotes.

As formas e os escoramentos deverão ser executados de modo a haver facilidade na retirada de seus diversos elementos separados, se necessário. Para que se possa fazer essa retirada sem choques, o escoramento deverá ser apoiado sobre cunhas, caixas de areia ou outros dispositivos apropriados a esse fim.

Antes do lançamento do concreto, deve-se verificar a limpeza interna das formas e a estanqueidade das juntas, de maneira a evitar a perda da pasta do concreto. Nas formas de pilares e vigas estreitas e esbeltas, deverão ser deixadas aberturas provisórias próximas ao fundo, para permitir a devida limpeza.

O cimbramento e o escoramento devem ser retirados de acordo com as Normas da ABNT, em particular, a NBR-14931. A retirada deverá ser feita de forma progressiva, conforme especificado no

projeto executivo, obedecendo às recomendações do fabricante.

A retirada das formas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto tiver resistência suficiente para resistir às cargas que sobre ele atuam. Desde que não seja usado cimento de alta resistência inicial ou processos que acelerem o endurecimento, a retirada das formas e do escoramento não deverá dar-se antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais de vigas e pilares: 3 dias;
- Faces inferiores de vigas, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- Faces inferiores de vigas e lajes, sem escoramento: 21 dias;

Nos balanços, a retirada do escoramento deverá iniciar-se pela borda livre.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: As formas serão medidas em área (m²) de forma realizada. O orçamento considera formas com reaproveitamento de 1x.

2.8.3 ARMADURA

O aço utilizado nas armaduras será do tipo CA50 e CA60 e deverá atender às características exigidas pela NBR 7480. Em nenhum caso deverá ser utilizado tipo de aço diferente do especificado no projeto.

As barras de aço não deverão apresentar ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto. Armaduras levemente oxidadas por exposição ao tempo por até três meses em ambiente de agressividade fraca ou moderada (conforme NBR 6118), sem produtos destacáveis e sem redução de seção poderão ser empregados na estrutura de concreto.

O dobramento e o corte das barras deverão ser feitos com os raios de curvatura e comprimentos previstos no projeto, permitindo-se tolerância de 5 mm para as medidas lineares ao longo do eixo da barra, e sempre feitos a frio ou por processos que não alterem as características mecânicas do material. Os diâmetros mínimos dos pinos de dobramento especificados na NBR 6118 deverão ser atendidos e estão descritos abaixo:

Tabela 1 - Armadura

BITOLA (mm)	TIPO DE AÇO	
	CA-50	CA-60
$\phi \leq 10$	3 ϕ	3 ϕ
$10 < \phi < 20$	5 ϕ	-
$\phi \geq 20$	8 ϕ	-

A armadura deverá ser posicionada e fixada nas formas de forma que, durante o lançamento e adensamento do concreto a posição prevista no projeto seja assegurada.

A montagem da armadura deverá ser feita por amarração utilizando arames. Amarração por pontos de solda somente será permitido em aços soldáveis. Para as armaduras de distribuição das

lajes não especificadas em projeto, deverá ser adotada armadura CA-60 de 5 mm de diâmetro e 30 cm de espaçamento.

O cobrimento especificado em projeto deverá ser garantido por meio de espaçadores plásticos ou de concreto ou argamassa, desde que apresentem mesma resistência especificada para o concreto estrutural e relação água/cimento menor ou igual a 0,5. Espaçadores metálicos somente poderão ser utilizados se as partes em contato com a forma forem revestidas com material plástico ou similar.

Cuidado especial deverá ser dado aos espaçamentos mínimos entre armaduras longitudinais, obedecendo aos limites estabelecidos na NBR 6118.

Os estribos dos pilares, obrigatoriamente, deverão ser mantidos no cruzamento com vigas e lajes.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A armadura será considerada em peso (kg) de armadura montada conforme projeto na forma.

2.8.4 PREPARO, LANÇAMENTO, CURA E CONTROLE DO CONCRETO

O concreto deve ser preparado e atender aos critérios de preparo, lançamento e controle de qualidade previstos na NBR 14931 e na NBR 12655. Em caso de concreto dosado em central deve-se ainda respeitar as exigências estabelecidas na NBR 7212. A cópia da documentação relativa ao cumprimento destas prescrições e disposições deve ser enviada à CONTRATANTE.

É de total responsabilidade da CONTRATADA a garantia de qualidade do concreto e o atendimento às especificações de projeto e das normas relacionadas. A CONTRATADA deverá realizar o controle tecnológico do concreto através de uma empresa especializada, contratada para esta finalidade, em acordo com as orientações da NBR 12655.

O controle tecnológico compreenderá as verificações relativas à dosagem, à trabalhabilidade e à resistência mecânica do concreto.

A cada carga de concreto recebida, deverá ser executado o “Slump Test”, de maneira a garantir a trabalhabilidade e o bom rendimento nos serviços de concretagem. Os corpos de prova serão moldados de acordo com a NBR 5739, com formas cilíndricas de 10x20 cm. Serão moldados os corpos de prova em quantidade suficiente para a realização do controle estatístico por amostragem parcial, no mínimo aos 7 e 28 dias.

Cimento de alta resistência inicial, cimento de alto-forno ou outros cimentos especiais somente poderão ser utilizados com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, sendo a CONTRATADA incumbida de apresentar documentação com a justificativa para a utilização.

Aditivos com a finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto, só poderão ser usados após aprovação da FISCALIZAÇÃO, sendo que os mesmos deverão obedecer às especificações nacionais ou, na falta destas, suas propriedades devem ser verificadas experimentalmente em laboratórios idôneos.

Todos os equipamentos utilizados no lançamento do concreto deverão estar limpos e em condições de utilização.

Antes do lançamento do concreto, a superfície das formas deverá estar ser limpa, isenta de incrustações de argamassa, podendo ser exigido pela CONTRATANTE, a limpeza das formas com ar

comprimido e, em pontos mais baixos (de difícil acesso), a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira.

O meio transporte do concreto na obra não deve acarretar desagregação dos componentes do concreto ou perda sensível de água

Quando a concretagem ocorrer em temperaturas elevadas ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) e, principalmente, quando a umidade relativa do ar for baixa ($\leq 50\%$) e a velocidade do vento alta ($\geq 30\text{ m/s}$) deve ser adotada medidas para reduzir a perda sensível de água, pasta ou argamassa por vazamento ou evaporação.

Em hipótese alguma, o concreto poderá ser lançado após o início da pega. E não poderá ser utilizado concreto contaminado com solo ou outros materiais não componentes do concreto.

Em concretagens da estrutura, onde a altura de queda ultrapasse 2,0 m de altura, deverão ser adotados cuidados, de modo a evitar a segregação e a falta de argamassa (como nos “pés” dos pilares). Dentre eles estão:

- Emprego de concreto com teor de argamassa e consistência adequados;
- Lançamento de 5 cm de argamassa com composição igual à da argamassa do concreto estrutural utilizado;
- Uso de dispositivos que conduzam o concreto, minimizando a segregação (funis, calhas, trombas, por exemplo).

Em nenhuma hipótese, será permitido o uso de concreto remisturado.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado com equipamento adequado à sua consistência. O adensamento deve ser realizado de forma que o concreto preencha toda a forma, sem formação de ninhos de concretagem, e não ocorra segregação dos materiais. Deve-se ainda evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, prejudicando a aderência.

No adensamento com vibradores de imersão, a altura das camadas de concreto deve ser aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha, não podendo ultrapassar 20 cm. Ao vibrar uma camada de concreto, o vibrador deverá penetrar cerca de 10 cm da camada anterior.

Os vibradores de imersão não poderão ser deslocados horizontalmente. As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha.

A agulha deverá ser colocada preferencialmente na posição vertical. Quando não for possível, a uma inclinação máxima de 45° .

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser curado e protegido contra agentes prejudiciais. As lajes deverão ser curadas até que atinjam resistência característica à compressão (f_{ck}) de 15 MPa e pelo menos 7 dias para minimizar possível fissuração devido à retração do concreto. Demais elementos, deverão ser abundantemente umedecidos com água durante 3 dias após o lançamento do concreto. Alternativamente, poderá ser utilizado um agente químico de cura, mediante aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Deve-se elaborar um plano de concretagem de forma a evitar as juntas de concretagem. Quando necessárias, as juntas deverão ser definidas com o responsável pelo projeto estrutural.

Se por alguma eventualidade, uma concretagem for interrompida por mais de 90 dias, as barras de espera deverão ser pintadas com pasta de cimento para proteção contra a corrosão. Para retomada da concretagem, essas barras deverão ser suficientemente limpas, de modo a permitir

boa aderência com o concreto.

Em juntas de concretagem, antes de reiniciar o lançamento do concreto, deve ser removida a nata de cimento (vitrificada) e feita a limpeza da superfície da junta com a retirada do material solto. Imediatamente antes do lançamento do novo concreto, todas as juntas de concretagem deverão ser molhadas e a água parada deverá ser removida. A nata superficial pode ser retirada logo após o fim da pega com aplicação de jato de água sob forte pressão.

Devem ser tomadas precauções para garantir a resistência aos esforços, que podem agir na superfície das juntas.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: O radier será medido em área (m²) de elemento concretado.

2.9 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS (15)

2.9.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Todos os materiais utilizados devem ser de novos, de boa qualidade, livre de falhas e em conformidade com estas especificações técnicas. Antes da aquisição de todo o material necessário, recomenda-se a aprovação de amostras com a Fiscalização.

Para os ramais enterrados a tubulação deve ser montada sobre a vala, conforme indicado em projeto. As escavações das valas devem ser executadas com os preceitos da boa técnica[1][2][3], com segurança, utilizando escoramento sempre que necessário. O fundo da vala deve ser regular e uniforme, isento de saliências e reentrâncias, obedecendo a declividade de projeto. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado e devidamente compactado, para o perfeito e contínuo apoio da tubulação.

Durante o assentamento da tubulação, os máximos cuidados devem ser adotados para evitar entrada de água que possa causar solapamento na vala aberta. Devem ser realizados testes de estanqueidade em toda instalação, antes do reaterro ou revestimento final. O reaterro deve ser efetuado considerando três zonas:

Reaterro lateral (entre o fundo da vala até a geratriz superior da tubulação): deve ser feito em camadas inferiores a 10 cm, cuidando-se para que a tubulação apoie-se total e continuamente no fundo da vala, com um berço bem executado nas laterais;

Reaterro superior (zona com 30 cm de altura a partir da geratriz superior da tubulação): deve ser feito com camadas de 10 a 15 cm de espessura, compactando-se apenas nas faixas laterais, tangentes à tubulação. Para evitar deformações na tubulação, a faixa diretamente acima da tubulação não deve ser compactada;

Reaterro final: deve ser feito em camadas, compactadas, sucessivas, até alcançar o mesmo estado do terreno original, lateral à vala.

2.9.2 ÁGUA FRIA

A instalação deverá seguir as recomendações da NBR 5626[4] e 15575-6[5]. As tubulações serão em PVC, Classe A, soldável (cor marrom), fabricadas conforme NBR 5648[6] (utilização em sistemas até 75 mca). As conexões deverão ser do mesmo material e fabricante dos tubos, de forma

a obter uma ligação mais confiável entre os elementos.

A ligação entre as peças devem ser soldadas com adesivo plástico apropriado, após lixamento e limpeza das partes com solução desengordurante. Nos pontos de consumo, especialmente, deverão ser utilizadas conexões de PVC com reforço de latão (cor azul), pois são mais resistentes e a rosca de transição facilita a instalação dos metais. Para desvios, empregar as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos

REFERÊNCIA: Tigre ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Tubulações em comprimento (m) e conexões por unidade (un).

Figura 4 -Tubos e Conexões em PVC Soldável



Os tubos embutidos em alvenaria devem receber capeamento com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. Nas instalações aparentes, deverão ser fixados com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos com parafusos, cujos materiais devem apresentar proteção contra corrosão. As distâncias entre os apoios deverão respeitar as recomendações do fabricante da tubulação.

REFERÊNCIA: Sistema de Suspensão de Tubulações Walsywa ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por comprimento (m) de tubulação fixada.

Figura 5 - Referência de sistemas de fixação para tubo (ex: abraçadeira e fita perfurada)



As tubulações enterradas deverão ser instaladas a 40 cm de profundidade. Em eventuais cruzamentos com a rede de esgoto, a de água deverá estar sempre acima, guardando no mínimo 30 cm de distância. Em nenhuma hipótese a tubulação de água potável deve passar por fossas, sumidouros ou caixas de inspeção.

Todas as tubulações deverão ser testadas, quando ainda estiverem expostas, através da utilização de pressão hidrostática igual ao dobro da pressão de trabalho normal prevista, sem que ocorra qualquer vazamento. A instalação poderá ser considerada estanque se não ocorrer vazamentos ou queda de pressão, após 01 hora de pressurização. Após o ensaio de estanqueidade, deve ser verificado se a água flui livremente nos pontos de utilização, não havendo nenhuma obstrução.

2.9.3 INSTALAÇÕES DE LOUÇAS, METAIS E BANCADAS

As louças e metais que devem ser fornecidos para cada ambiente, assim como a posição em que devem ser instalados, constam no projeto arquitetônico. Não serão aceitos materiais avariados, tais como, amassados, riscados, mal-acabados ou com partes soltas.

Tabela 2 – Louças e metais especificados no projeto arquitetônico

Imagem	Descrição	Imagem	Descrição
	Cuba cerâmica de Embutir Oval Dimensões de 48,5 x 37,5 cm Cor Branca . Deverão vir acompanhadas com válvula de escoamento em metal cromado. Fabricante: DECA L37.17 ou similar;		Porta papel toalha branco (toalheiro). Ref.: Jackwal ou similar
	Torneira de bancada para Banheiro com bica baixa, com acionamento mecânico por pressão temporizado. Fabricante: PRESMATIC DOCOL ou similar.		Saboneteira dispensador de sabonete líquido branca. Ref.: Jackwal ou similar
	Engate/Mangueira Flexível para água Acabamento: Plástico branco Fabricante: Marca Tigre ou similar;		Acabamento para registro de pressão cromado Fabricante: Deca Izy ou similar

Deverão ser fornecidos ainda, na sala de preparo:

- ✓ Bancada em Granito Cinza Andorinha 100 x 55 cm, espessura 2,5 cm, apoiada em suporte de mão francesa em aço, abas iguais 40 cm, capacidade mínima 70 kg, cor branco, fixados com bucha de nylon sem aba S10, com parafuso de 6,10 x 65 mm em aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda Phillips. Incluso no conjunto: Rodosaia e Rodopia 10 cm, espessura 2,5 cm.

2.9.4 ESGOTO SANITÁRIO

Tubos e conexões conforme a NBR 5688 [19] e cuja instalação segue as prescrições da NBR 8160 [20].

REFERÊNCIA: Tigre ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Tubulações em comprimento (m) e conexões por unidade (un).

Para o acoplamento de tubos e conexões, com junta elástica, os seguintes procedimentos devem ser observados:

Limpar a bolsa (especialmente da virola onde se alojará o anel) e a ponta do tubo previamente chanfrada com lima; - Marcar a profundidade da bolsa no tubo;

Aplicar pasta lubrificante especial(não devem ser usados óleos ou graxas, que podem atacar o anel de borracha);

Após a introdução da ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, este deve ser recuado 10 mm (em tubulações expostas) ou 5 mm (em tubulações embutidas), usando-se como referência a marcação previamente feita, criando-se uma folga para a dilatação e a movimentação da junta;

Nas conexões, as pontas devem ser introduzidas até o fundo da bolsa.

Para desvios, empregar as conexões adequadas, pois flexões nos tubos não serão aceitos. Em tubulações aparentes, a fixação deve ser feita com braçadeiras localizadas nas conexões, preferencialmente. O distanciamento entre as braçadeiras deve ser, no máximo, 10 vezes o diâmetro da tubulação em tubos horizontais e 2 m em tubos de queda.

REFERÊNCIA: Sistema de Suspensão de Tubulações Walsywa ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por comprimento (m) de tubulação fixada.

Figura 6 - Referência de sistemas de fixação para tubo (ex: abraçadeira e fita perfurada)



A tubulação pode ser chumbada em alguns pontos, mas nunca nas juntas. Devem ser previstos pontos de inspeção nos pés de colunas (tubos de queda).

A instalação deve ser testada com ensaios de estanqueidade e verificação do sifonamento (teste de fumaça). Ensaio de estanqueidade (NBR 8160[20] - Anexo G):

Testar toda a tubulação após a instalação, antes do revestimento final e da instalação de qualquer aparelho sanitário.

No ensaio com água, todas as aberturas devem ser convenientemente tamponadas, exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até o nível de transbordamento da mesma e mantida por um período de 15 min, observando-se que a carga hidrostática não ultrapasse 6 mca.

A altura da coluna de água não deve variar; os trechos que apresentarem vazamentos devem ser refeitos.

2.10 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE CABEAMENTO (16)

2.10.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

O projeto elétrico deve seguir as especificações contidas no projeto fornecido pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA tem por obrigação esclarecer suas dúvidas no que concerne à perfeita execução dos projetos e serviços, assim como de informar a CONTRATANTE a respeito de quaisquer fatos ou dados que causem algum óbice na conclusão de algum item.

Os serviços relativos às instalações elétricas são os seguintes:

- Instalação de quadros elétricos;
- Rasgo de paredes e lajes para permitir a instalação de eletrodutos e demais estruturas previstas no projeto elétrico;
- Execução de infraestrutura com lançamento de eletrocalhas, eletrodutos, caixas de passagem, condutes, etc.;
- Instalação de ramais alimentadores para os quadros elétricos;
- Lançamento de fiação elétrica pela infraestrutura e conexões;
- Instalação de luminárias;
- Instalação de pontos de força;
- Execução de testes de funcionamento, limpeza e organização do local do serviço.

Este projeto abrange todas as instalações elétricas da área a ser adequada desde o quadro de distribuição e os diversos pontos de consumo internos.

A distribuição dos circuitos deve seguir à NBR-5410 em todos os seus critérios, inclusive utilizando-a como referência para dimensionamento e distribuição dos mesmos. Qualquer divergência, incoerência ou falha encontrada pela CONTRATADA deve ser comunicada a FISCALIZAÇÃO que orientará a mesma nos procedimentos a serem tomados.

Todos os circuitos deverão possuir condutor de aterramento independente do condutor neutro e todas as partes metálicas, componentes das instalações elétricas deverão ser aterradas.

A seção nominal mínima a ser utilizada deverá ser de 2,5mm² para circuitos de iluminação, 4,0mm² para circuitos de força e 10mm² para circuito alimentador de quadro de distribuição.

A infraestrutura para a passagem dos cabos e instalação das tomadas, interruptores, quadros e demais equipamentos da rede elétrica deverá ser composta de eletrodutos e/ou eletrocalhas conforme previsto no projeto. O dimensionamento dos eletrodutos obedece à taxa de ocupação máxima de 40%, sendo que a bitola mínima para os eletrodutos a serem empregados deverá ser de 3/4".

Todos os serviços executados devem estar em perfeito estado final de acabamento, de

forma a preservar os aspectos estético e funcional da edificação.

Após a conclusão dos serviços e antes da energização dos circuitos, deverão ser realizados testes de isolamento e continuidade para garantir que toda a instalação esteja em perfeitas condições de funcionamento.

Os serviços complementares para a realização da obra, como quebrar paredes, desmontar e montar forros e outros semelhantes deverão ser executados pela CONTRATADA.

Normas:

- ABNT NBR 5410:2004 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”; ABNT NBR 14039:2021 – Instalações Elétricas de Média Tensão 1,0kV a 36,2kV
- NR-10 do MTE “Norma de Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego”;

A CONTRATADA deverá executar as instalações conforme projeto fornecido pela CONTRATANTE. Todos os materiais utilizados nas instalações deverão ser de boa qualidade, novos, livres de falhas e em conformidade com as especificações técnicas.

As medições serão realizadas, orientando-se pelos itens da PLANILHA DE ORÇAMENTO, conforme as unidades correspondentes. Não serão medidos serviços incompletos, materiais não instalados ou circuitos que não estejam funcionando, portanto, definem-se SERVIÇOS COMPLETOS como sendo aqueles nos quais nenhum serviço, ainda que seja pequeno, esteja ainda por fazer, completar ou ajustar.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO:

Quadros elétricos: Serão medidos após serem fixados, com os disjuntores instalados, o aterramento conectado e os circuitos identificados.

Infraestrutura: Será medido por comprimento (m) de conduto.

Cabos alimentadores: Serão medidos por comprimento (m), após estarem instalados.

Tomadas elétricas, interruptores e luminárias: Serão medidos em unidade (un) após estarem identificadas.

Os testes de funcionamento das instalações elétricas serão realizados na fase de finalização dos serviços, sendo a última medição vinculada ao funcionamento total dos sistemas.

2.10.2 IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS, QUADROS, DISJUNTORES E CABOS

As seguintes inscrições deverão constar como identificação aos elementos das instalações elétricas, lógicas e telefônicas, sendo que em caso de dúvidas, a CONTRATADA deverá contatar a FISCALIZAÇÃO.

- QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO (ELÉTRICOS)

Identificação: QD-xx, onde xx é o nº sequencial do quadro

Material: plástico ABS e pintura especial na cor preta com as letras brancas.

- TOMADAS ELÉTRICAS

Identificação: QDxx-Cyy-zzzV, onde xx é o nº do QD, yy nº do circuito e zz é o nível de tensão.

Material: etiqueta plástica impressa em rotulador eletrônico com as letras pretas em

fundo branco.

Figura 7 - Identificação tomada elétrica



- DISJUNTORES

Identificação: etiqueta com o nº do circuito colado ao lado do disjuntor

Material: plástico ABS e pintura especial na cor preta com as letras brancas.

Colar no lado interno da tampa do quadro uma folha relacionada ao nº do circuito com o local onde foram instaladas as tomadas ou luminárias.

Figura 8 - Identificação dos disjuntores no quadro



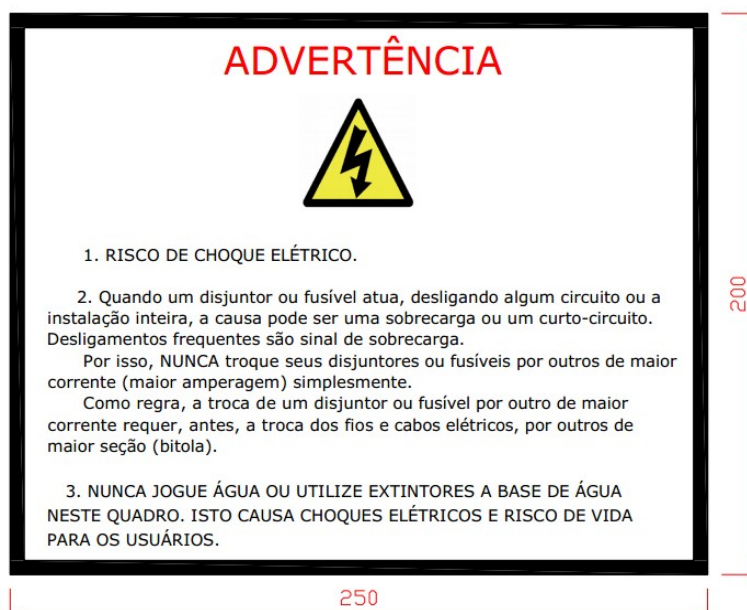
- CONDUTORES ELÉTRICOS

Todos os circuitos serão devidamente identificados nos quadros de disjuntores e nas caixas de passagem através de anéis plásticos com o número do circuito, da marca SISA ou similar.

- ETIQUETA DE ADVERTÊNCIA

A CONTRATADA deverá fixar uma etiqueta de advertência indicada a seguir, no quadro de disjuntores, de forma que não seja facilmente removível. A etiqueta deverá ser impressa digitalmente em vinil autoadesivo medindo aproximadamente 250x200mm.

Figura 9 - Etiqueta de Advertência



2.10.3 ATERRAMENTO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O sistema de aterramento padrão é o TN-S. O aterramento e ligação de neutro dependerá do esquema de ligação do equipamento de ressonância a ser adquirido, conforme memorial descritivo.

Do ponto de alimentação subterrâneo existente até os quadros elétricos, o condutor neutro (AZUL) será distinto do Condutor de proteção (VERDE). O aterramento das instalações elétricas deverá ser feito em todos os circuitos e com hastes cobreadas abaixo dos quadros.

2.10.4 BLINDAGEM DE RADIOFREQUÊNCIA (RF) E MAGNÉTICA

A CONTRATADA deverá realizar o projeto, fornecimento e instalação da blindagem de RF necessária, conforme o equipamento a ser adquirido. A blindagem deverá possuir as seguintes especificações:

- Deverá ser fornecida blindagem de RF construída com painéis de madeira tratada contra cupim e revestida em alumínio;
- Fornecimento de portas, e janelas de RF conforme projeto arquitetônico;
- Fornecimento e instalação de iluminação própria para salas de Ressonância Magnética;
- Filtros de RF para os circuitos que adentrarão a sala do magneto, conforme projeto elétrico;
- Painéis removíveis para entrada do magneto;
- Interface de fixação das guias de gases, quench e ventilação;
- Barramento de equipotencialização;

- Kit de interfaces conforme manual do fabricante do MRI;
- Teste de atenuação – 100 dB + Teste de isolamento da Blindagem RF – 1000 ohms + Laudo de acústica;
- Acabamento interno em MDF branco;
- Fornecimento e instalação de rodapé e piso vinílico.

Já o projeto e execução da blindagem magnética deverá ser cotado e orçado juntamente com a compra do equipamento, visto que depende da potência do equipamento comprado.

2.10.5 GRUPO MOTOR GERADOR À DIESEL (GMG) – 140 KVA

A CONTRATADA deverá realizar o fornecimento e instalação de Grupo Motor Gerador à Diesel, conforme as seguintes especificações:

- GMG de potência de 140kVA StandBy – Saída Trifásica 127/220V;
- Fornecido com Quadro de Transferência Automático – QTA, com intertravamento eletromecânico e dispositivo de proteção interno;
- Aparelho carenado para uso ao tempo e silenciado para uso hospitalar;
- Com tanque de combustível embutido de 200 litros ou superior;

2.10.6 QUADRO DE DISJUNTORES

Devem ser metálicos, com capacidade de abrigar os dispositivos de proteção (inclusive espaços-reserva) indicados nos respectivos quadros de cargas e diagramas unifilares anotados em plantas. O fornecedor deverá apresentar certificação do painel conforme NBR-IEC-60439-1. O tamanho do quadro será compatível com a quantidade de disjuntores.

Os quadros serão do tipo de embutir e serão compostos por caixa e chassi básico que conterà normalmente o disjuntor geral, barramentos (fase, neutro e terra), disjuntores parciais, espelho e porta.

Os quadros deverão possuir grau de proteção mínimo IP 44, protegido contra objetos sólidos maiores que 12mm e quedas verticais de gotas d'água conforme NBR-6146.

O acabamento deverá apresentar aspecto limpo e uniforme, sem manchas e sem irregularidades.

O disjuntor geral será provido de tampa transparente de cobertura dos terminais, facilmente retiráveis sem ferramentas especiais. Os barramentos de fase serão protegidos por um espelho isolante em acrílico transparente fixado sobre isoladores do barramento principal por porcas niqueladas.

O barramento de neutro deverá ser fixado sobre isoladores epóxi e possuir número de saídas equivalente ao número de disjuntores que podem ser instalados e uma entrada com capacidade de conexão do neutro geral de entrada do quadro.

O barramento de terra deverá ser fixado diretamente no quadro, sem isoladores, e

possuir número de saídas equivalente ao número de disjuntores que podem ser instalados e uma entrada com capacidade de conexão do terra geral de entrada do quadro.

O quadro deverá ser identificado com a nomenclatura indicada no projeto através de plaquetas de acrílico com caracteres brancos em fundo preto e aparafusadas nas portas dos mesmos.

Os disjuntores deverão ser identificados com plaquetas de acrílico de fundo preto com caracteres brancos com a codificação dos respectivos circuitos

A fixação das plaquetas será feita com cola resistente à temperatura e umidade.

Os barramentos dos quadros serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu com 99,9% de pureza, cujas barras serão identificadas através de pintura por cores, conforme a NBR 5410, adotando-se a seguinte codificação:

- Fase A: vermelha
- Fase B: branca
- Fase C: preta
- Neutro: azul claro
- Terra: verde
- Retorno: amarelo

Os quadros deverão estar conectados ao aterramento da instalação e aos Barramentos de Equipotencialização (BEPs).

Toda ligação física dos quadros aos eletrodutos deve ser por meio de prensa cabos, de acordo com o especificado.

Cada quadro deverá receber tratamento anticorrosivo pelo sistema de banho químico (fosfatização a base de fosfato de ferro).

Deverão possuir um trilho horizontal para possibilitar a instalação do disjuntor geral do quadro e também do DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos), bem como dois trilhos verticais para a instalação dos disjuntores dos circuitos terminais.

Conforme descrito, deverão também dispor de barramentos de fase, de neutro e de terra, pontos de aterramento diretamente no chassi, porta e espelho constituídos em peça única, etiqueta de identificação de circuitos (de acordo com o diagrama unifilar), etiqueta de identificação técnica na porta do quadro.

Figura 10 - Quadros de distribuição - Protótipo comercial: CEMAR-Legrand, CEMARMULTI, ou similar.



2.10.7 DISJUNTORES DE PROTEÇÃO

2.10.7.1 DISJUNTORES ACIMA DE 100 A

- Disjuntor caixa moldada, tripolar, corrente nominal conforme projeto;
- Corrente nominal a 30°C, conforme projeto;
- Mecanismo de disparo: eletrônico;
- Curva de disparo: Preferencialmente deve ser usada a curva C. O uso das demais curvas deverão ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- Tensão nominal de isolamento mínima: 230V para uso 220V, ou 690V para uso 440V, conforme indicado em projeto;
- Frequência nominal: 60Hz;
- Número mínimo de manobras (O-C): 20.000;
- Deve estar em conformidade com a NBR IEC 60947-2.

Figura 11 – Disjuntor caixa moldada (Protótipo Comercial: Siemens série 3VT)



2.10.8 DISJUNTORES ATÉ 100 A - DIN

Serão instaladas no quadro de distribuição nas capacidades nominais previstas nos quadros de carga e no diagrama unifilar, atendendo aos seguintes requisitos:

- Disjuntor do tipo DIN, conforme projeto;
- Corrente nominal a 30°C, conforme projeto elétrico;
- Mecanismo de disparo: termomagnético, curva C;
- Tensão nominal mínima: 250V para disjuntores mono e bipolares e 380V para disjuntores trifásicos;
- Frequência nominal 50/60Hz;
- Capacidade de interrupção nominal mínima de 4,5KA para circuitos terminais;
- Capacidade de interrupção nominal mínima de 15KA para proteção geral;
- Norma DIN (padrão europeu) e normas NBR 60898 e NBR IEC 60947-2;
- Certificação INMETRO obrigatória.

Figura 12 - Disjuntores termomagnéticos norma DIN. Ref.: Siemens ou similar



2.10.9 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS – DPS

Serão instalados dispositivos de proteção (DPS) atendendo aos seguintes requisitos:

- Máxima tensão de operação Contínua (Uc): 175V para redes com tensão de fase de 127V e 275V para redes com tensão de fase de 220V;
- DPS Classe I:
 - Corrente de Impulso (10/350µs) $\geq 12,5$ KA
 - Corrente de descarga nominal ≥ 30 kA
 - Corrente de descarga máxima ≥ 60 kA
- DPS Classe II
 - Corrente de descarga nominal ≥ 20 kA

- Corrente de descarga máxima $\geq 40\text{kA}$
- Proteção Térmica;
- Máxima corrente de curto circuito sem fusível backup $>5\text{kA}$;
- Sinalização do status de operação;
- Tempo de resposta: $< 25\text{ns}$;
- Temperatura de operação: -40°C a $+70^{\circ}\text{C}$;
- Grau de proteção: IP20;
- Fixação: Trilho DIN 35mm;

Figura 13 - DPS. Protótipo Comercial: Clamper ou similar



2.10.10 CONDUTORES ELÉTRICOS

2.10.10.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Padrão de Cores: Os condutores dos circuitos deverão possuir cores diversas, cujo emprego deverá obedecer às seguintes convenções:

Azul claro	neutro
Verde/amarelo ou verde.....	condutor de proteção (terra)
Cinza	retorno
Vermelho, branco ou preto	fase

Emendas em condutores: As emendas só poderão ser executadas em locais de fácil acesso e jamais dentro de eletrodutos e canaletas. Não será permitida a realização de emendas de cabos dentro de caixas de passagem subterrâneas.

As emendas para cabos até 10mm^2 deverão ser soldadas com estanho e isoladas com fita isolante de PVC, com, no mínimo, duas camadas sobrepostas. O isolamento das emendas e derivações deverá ter características, no mínimo, equivalentes às dos condutores usados. Não será permitida a realização de emendas nos cabos dos alimentadores.

Ligação dos Condutores aos bornes de equipamentos: As ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que: os fios de seção igual ou menor que 10mm^2 (8 AWG) poderão ser ligados diretamente aos bornes, sob pressão

de parafuso; e os condutores de seção maior do que as acima especificadas serão ligados por meio de terminais adequados.

Passagem e instalação dos Condutores: A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação, pela passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina;
- Realização das pavimentações que levem argamassa (cimentados, ladrilhos, tacos, etc.);
- Realização dos revestimentos de argamassa ou que levem argamassa;

Os condutores que estiverem sujeitos a solicitações mecânicas acidentais (a critério da FISCALIZAÇÃO) deverão possuir proteções contra esforços longitudinais e transversais.

2.10.10.2 CONDUTORES ELÉTRICOS COM ISOLAÇÃO DE 0,6/1KV

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Compostos de fios de cobre nú com têmpora mole;
- Encordoamento classe 5;
- Flexível;
- Isolação de composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR;
- Cobertura em composto termoplástico de PVC Flexível, sem chumbo, resistente a chama;
- Temperatura de 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C e, curto-circuito;
- Não propagação e auto extinção de fogo;
- Deve apresentar na parte externa de seu isolamento as seguintes informações: marca, seção nominal e norma da ABNT a que atendem;
- Cor preto, devendo a CONTRATADA identificar as extremidades com fita isolante colorida, conforme padrão de cores;
- Em conformidade com a NBR NM 280 e NBR 7286.

2.10.10.3 CONDUTORES ELÉTRICOS COM ISOLAÇÃO DE 450/750V

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Compostos de fios de cobre nu com têmpora mole;
- Encordoamento classe 5;
- Flexível;

- Isolação dupla com a camada interna e externa em PVC antichama e sem chumbo;
- Temperatura de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C e, curto-circuito;
- Não propagação e autoextinção de fogo;
- Deve apresentar na parte externa de seu isolamento as seguintes informações: marca, seção nominal e norma da ABNT a que atendem;
- Cores diversas, conforme especificado no item conforme padrão de cores;
- Em conformidade com a NBR NM 280, NBR 247-2 e NBR 247-3;

2.10.11 ELETRODUTOS FLEXÍVEIS

Os eletrodutos de PVC flexível deverão ser utilizados somente nas instalações embutidas, seja nas paredes, piso, lajes ou diretamente no solo. Deverão ser colocados de modo a evitar sua deformação e a entrada de argamassa ou nata de concreto durante a concretagem.

Deverão atender às normas (1) (2) e aos seguintes requisitos:

- Material: PVC flexível corrugado, para bitola de até 1", e PEAD, para bitolas acima;
- Receber tratamento antichamas;
- Tipo médio, para até 1", e pesado, para acima;
- Resistência diametral mínima de 750 N/cm para 1";
- Acabamento na cor amarela, cinza ou preta, acima;
- Superfícies externas e internas isentas de irregularidades, saliências, reentrâncias; e
- Deverá apresentar certificação do INMETRO.

Figura 14 - Tubo Flexível



2.10.12 ELETROCALHAS

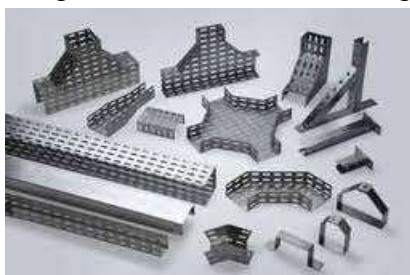
Deverá ser instalada uma eletrocalha entre o telhado e a laje que será o tronco principal do qual derivarão os eletrodutos aparentes para passagem dos circuitos. A fixação deverá ser

realizada com suportes tipo mão francesa, suspensão vertical ou perfilados suspensos por vergalhões roscados, fixados com parafusos e bucha de nylon nº 10 ou chumbadores tipo split-bolt, conforme indicado no projeto.

Especificação do material:

- Perfurada com tampa, Tipo “U”, sem aba (virola);
- Acabamento Zincado a Fogo, quando externa, e, Pré Zincado, quando interna;
- Espessura da Chapa de 01 mm; e
- Conforme as normas (3) (4).

Figura 15 - Imagem de Referência: Eletrocalha galvanizada



As eletrocalhas deverão estar limpas antes e após a passagem dos cabos. As derivações, emendas, curvas e juntas deverão ser feitas com peças acessórias específicas para eletrocalhas. Deverão ser instalados terminais no final das eletrocalhas.

Nas passagens através de paredes deverá ser utilizado o acoplamento para painel nas duas faces. Nas entradas de painéis deverá ser utilizado acoplamento para painel. Deverá ser realizado o acabamento interno no furo que for realizado na parede.

Figura 16 - Acessórios de Eletrocalhas



2.10.13 CAIXAS DE PASSAGEM

Nas caixas octogonais de passagem no teto deve-se ligar, no máximo, 5 eletrodutos e evitar-se o cruzamento dos mesmos no seu trajeto pelas lajes. Essa precaução tem em vista diminuir a quantidade de dutos afluentes, descongestionando, em consequência, a caixa de condutores elétricos.

Para a transição dos ambientes, utiliza-se caixas de passagem de aço pintada 100x100x80mm, instaladas back to back. As caixas de passagem também possuem entradas laterais e superiores.

2.10.14 LUMINÁRIAS

As luminárias deverão obedecer, naquilo que lhes for aplicável, às normas da ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias. Deverão ser instaladas com comandos exatamente conforme constam no projeto elétrico, de modo a atender todos os requisitos constantes do RTQ-C, para obtenção de Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nível A do Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE Edifica.

Antes de efetuar a compra, a CONTRATADA deve enviar um protótipo do modelo escolhido para a aprovação da FISCALIZAÇÃO. Todas as luminárias deverão ser instaladas com as respectivas lâmpadas, conforme projeto.

Orientações para instalação das luminárias

Serão observadas as seguintes recomendações:

- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- Toda luminária será presa firmemente no local em que deva ser instalado, prevendo-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e as dimensões do equipamento considerado. No projeto, as luminárias que estiverem indicadas como parede, devem ser fixadas com mão francesa.

2.10.14.1 PAINEL LED PFM 40W 620X 620 - 6500K

Nos locais de forro de gesso indicados em prancha devem ser instaladas luminárias Plafon LED de embutir em de forro de gesso, com as seguintes especificações:

- Potência: 40W;
- Ano: 2025;
- Modelo: Quadrado de Embutir 62,5 x 62,5 cm;

- Fator Potência: > 0,99 - Super LED Premium;
- Material: Alumínio;
- Voltagem: Bivolt Automático (110V - 240V);
- Vida útil: 25.000 horas;
- Dimensões: 650 mm x 650 mm;
- Profundidade: 35 mm;
- Peso: 2 kg;
- Tecnologia AntiStromb: Sim; e
- Garantia: 12 meses total.

Figura 17 - Ref PANEL PFM 40W 6500K - Marca: LEDVANCE ou similar



2.10.14.2 INTERRUPTORES DE EMBUTIR

Os interruptores deverão atender às seguintes características:

- Corrente/tensão nominal 10A-250V, exceto quando especificado outro valor no projeto elétrico;
- Material termoplástico autoextinguível;
- Partes condutoras em liga de cobre;
- Em conformidade com a NBR NM60669-1.

Figura 18 - Interruptores. Protótipo comercial marca Tramontina ou similar



2.10.15 TOMADAS

Terão a seguinte altura de instalação, a partir do piso acabado, quando não especificado em planta:

- baixas – 0,30m;
- médias – 1,20m;
- altas – 2,20m.

2.10.15.1 TOMADAS DE USO GERAL (TUG)

As tomadas de uso geral deverão atender às seguintes características:

- Pinos tipo 2P+T, Padrão Brasileiro;
- Corrente/tensão nominal 20A-250V;
- Material termoplástico autoextinguível;
- Partes condutoras em liga de cobre;
- Em conformidade com a NBR 14136;
- Cores: Vermelho em 220V, Preto ou Branco em 127V.

Figura 19 - Tomada tipo 2P+T universal. Protótipo Comercial: PIAL-LEGRAND ou similar



2.10.15.2 TRANSFORMADOR ISOLADOR – 125 kVA

Para ligação do QDAux1, será instalado um transformador isolador trifásico, elevador de tensão para 220/380V, de potência nominal de 125kVA, com as seguintes especificações:

- Configuração: 220V (Delta) -> 380V (Estrela-aterrado);
- Grau de proteção: IP23;
- Com olhais para içamento e base com furação para fixação e aterramento;
- Caixa em aço carbono SAE 1020 e pintura eletrostática a pó;
- Com painel de conexão frontal;
- Dimensões Máximas de: 61 × 104 × 127 cm



Referência: Autovolt ou similar.

2.10.16 CABEAMENTO ESTRUTURADO

2.10.16.1 IDENTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO UTP

Todos os segmentos do cabeamento horizontal e vertical deverão ser identificados, ou seja, deverá ser identificado a extremidade de cada cabo que deverá interligar os Patch Panel aos pontos de consolidação, quando houverem, ou direto às tomadas nas áreas de trabalho, bem como, as extremidades dos Patch Cords que interligarão as tomadas RJ-45 Cat6A fêmeas aos computadores.

Para identificação de todos os segmentos do cabeamento horizontal (cordões, cabos UTP e Patch Panels), deverá ser utilizada etiqueta em vinil branco com área de laminação para proteção da área impressa, impressão gerada por impressora portátil de termo transferência.

Todos os pontos lógicos, deverão ser identificados na parte frontal dos Patch Panels, bem como, na porta etiqueta da caixa sobrepôr responsável pela fixação das tomadas RJ-45 fêmeas, utilizando o mesmo princípio da identificação do cabeamento horizontal.

Todos os pontos lógicos deverão seguir o seguinte padrão de identificação: PTxxx-yyy. Sendo “xxx” o número do Armário de Telecomunicações – AT (Rack) de onde o cabo se origina e “yyy” o número sequencial indicado para cada TO, conforme consta a planta de situação, em anexo a este projeto básico.

Cada TO terá sempre um número par de PT.

A sequência numérica adotada deverá estar de acordo com as entradas lógicas dos Patch Panels em cada AT da rede estruturada. A contratada deverá seguir a sequência de numeração indicada na planta de situação e nas demais plantas dos prédios, em anexo a este projeto básico.

Caso não exista numeração definida nas plantas dos prédios, em anexo ao projeto, a sequência será definida e acordada para efeitos de documentação e etiquetagem junto à fiscalização.

O formato das letras, tamanho, cor e fonte das mesmas será escolhido posteriormente em comum acordo entre a fiscalização e a contratada.

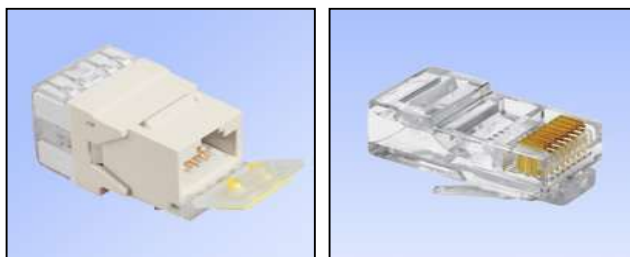
2.10.16.2 TOMADAS COM CONECTOR FÊMEA RJ-45 CAT 6 (KEYSTONE JACK)

A tomada RJ 45 deverá ser composta por um condutele de PVC cinza com tampa com um furo central onde deve ser instalado o conector.

Deverão ser utilizados conectores RJ 45, que atendam aos requisitos a seguir:

- Possuir a indicação CAT 6 na sua parte frontal indicando que a mesma é de Categoria 5, de acordo com a norma EIA/TIA 568A.
- Exceder os limites estabelecidos nas normas para CAT. 6;
- Em sua parte traseira, devem possuir contatos do tipo IDC (Insulation Displacement Connection - Conexão por Deslocamento do Isolante) e na parte frontal possuir um conector modular de 8 posições do tipo RJ-45 fêmea;
- Os conectores modulares de 8 posições do tipo RJ-45 fêmea devem possuir banho de ouro de pelo menos 40 micro polegadas de ouro nos contatos, sobre uma camada de pelo menos 80 micro polegadas de níquel e cujo número de conexões e reconexões possíveis seja maior ou igual a 200 (duzentos);
- As tomadas devem ser fabricadas de material termoplástico de alto impacto e retardante à chama;
- Para a instalação das tomadas, devem ser utilizadas caixas de montagem em superfície, as quais devem ser fabricadas de material plástico de alto impacto e retardante a chama e proporcionar um encaixe perfeito para as tomadas e tampões;
- A grimpagem da tomada e do patch panel obedecerá ao padrão de pinagem 568ª.

Figura 20 - Conector RJ 45 CAT 6, fêmea e macho. Protótipo comercial Furukawa



2.10.16.3 CABOS UTP

Serão utilizados cabos coaxiais UTP categoria 6 (Cat 6), de 4 pares trançados, desde a caixa de distribuição até os diversos pontos terminais (caixas de saída) no interior das salas.

Os cabos a serem utilizados para interligar as tomadas RJ45 ao patch panel devem possuir as seguintes características:

- Categoria 6;
- Cabo de Par Trançado Não Blindado (Unshielded Twisted Pair) de 4 pares, 24AWG, com condutores de cobre rígidos com isolamento em polietileno de alta densidade, projetado para atender taxas de transmissão de 350 MHz;
- Capa CM (General Purpose Communication Cable) em PVC de espessura mínima de 0,56mm, resistindo a uma força de tração de pelo menos 400N;
- Cor vermelha;
- Marcação sequencial métrica de 1 em 1 metro;
- Atender a norma ANSI/EIA/TIA-568 A.
- Conductor em fio sólido de cobre eletrolítico nú, recozido, com diâmetro nominal de 23AWG, trançados em pares, reunidos dois a dois;
- Quantidade de Pares: 4 pares;
- Isolamento: polietileno de alta densidade com diâmetro nominal 1.0mm;
- capa externa em material não propagante a chama em cumprimento com as diretivas europeias RoHS (Restriction of Hazardous Substances);
- Normas Aplicáveis: TIA-568-C.2 e seus complementos, ISO/IEC 11801, UL 444, ABNT NBR 14703 e ABNT NBR 14705;
- Padrões de redes suportáveis: a. ATM -155 (UTP), AF-PHY-0015.000 e AF-PHY-0018.000, 155/51/25 Mbps; b. TP-PMD , ANSI X3T9.5, 100 Mbps; c. GIGABIT ETHERNET, IEEE 802.3z, 1000 Mbps; d. 100BASE-TX, IEEE 802.3u, 100 Mbps; e. 100BASE-T4, IEEE 802.3u ,100 Mbps; f. 100vg-AnyLAN, IEEE802.12, 100 Mbps; g. 10BASE-T , IEEE802.3, 10 Mbps; h. TOKEN RING, IEEE802.5 , 4/16 Mbps; i. 3X-AS400, IBM, 10 Mbps;
- Resistência de Isolamento: 10000 MΩ.km;

Figura 21 - Furukawa GIGALAN CAT. 6 U/UTP 23AWGx4P–RoHS ou similar



2.10.16.4 CERTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO ESTRUTURADO

O cabeamento estruturado deverá ser certificado na categoria 6, conforme a norma internacional EIA/TIA 568-A e fornecido um relatório impresso para cada tomada, onde deverá constar, no mínimo, o resultado e análise dos seguintes testes:

- Mapa de fios (Wiremap);
- Resistência elétrica;
- Comprimento do cabo;
- Atraso de propagação;
- Atenuação;
- Perda de retorno;
- NEXT (Near-End Crosstalk);
- ELFEXT;
- PSNEXT (Power Sum NEXT);
- PSELFEXT (Power Sum ELFEXT);
- ACR (Attenuation-to-Crosstalk Ratio).
- Os pontos que não atenderem a norma deverão ser corrigidos.

2.10.16.5 ATERRAMENTO

As instalações de lógica deverão estar interligadas ao aterramento elétrico a ser instalado.

2.10.16.6 GARANTIA E MANUTENÇÃO

A garantia mínima contra defeitos de fabricação exigida para os equipamentos fornecidos é de 3 (três) anos, contados a partir da data de aceitação do serviço de execução deste projeto. Caso o período de garantia do fabricante seja menor que o estipulado, a CONTRATADA deve responsabilizar-se pelo período restante.

O controle dos equipamentos em garantia será feito pelo número de identificação do fabricante (serial number). A troca de um equipamento defeituoso não extingue o serviço de garantia do mesmo. Nesse caso, a garantia do novo equipamento encerrar-se-á no mesmo período dos demais. O período de garantia previsto neste projeto é aditivo aos previstos legalmente.

A contratada deve comprometer-se a realizar a troca de equipamentos com defeitos de fabricação caso a fabricante não possua representante com tal função sediado na cidade do objeto.

A aceitação será feita após:

- Verificação da execução, por parte da Fiscalização, de forma que as exigências descritas em todas as seções foram cumpridas, conforme determina este projeto básico;
- Comprovação da garantia estendida para os equipamentos;
- Realização dos Testes para certificação;

- Término do primeiro curso de capacitação;
 - Todos os testes deverão ser acompanhados por representante da Fiscalização;
 - Devem ser observados todas as características relacionadas no corpo desta especificação técnica; e
- A empresa responsável pela execução desse projeto básico deverá entregar todos os testes e resultados da certificação em mídia digital e em formato impresso e encadernado, com 2 (duas) vias.

Identificação das tomadas de cabeamento estruturado

Identificação: RXX-Y.ZZ, onde xx é o nº do rack, y nº do patch panel e zz nº da porta do patch panel. Material: etiqueta plástica impressa em rotulador eletrônico com as letras pretas em fundo branco.

As etiquetas em plástico ABS deverão ter pintura especial na cor preta, sendo que na escrita não terá pintura. Não serão aceitas etiquetas impressas em papel autocolante ou etiquetas de papel.

Todos os cabos serão devidamente identificados nas tomadas através de anéis plásticos com o número da porta do patch panel.

2.11 INSTALAÇÕES ESPECIAIS (17)

2.11.1 GASES MEDICINAIS

Os sistemas de gases medicinais são componentes críticos em qualquer instalação de saúde, especialmente em ambientes como UTIs, salas cirúrgicas, emergências e centros de diagnóstico. Esses sistemas garantem o fornecimento contínuo, seguro e controlado de gases essenciais — como oxigênio, ar comprimido, óxido nitroso e vácuo — que sustentam funções vitais dos pacientes e possibilitam a operação de diversos equipamentos médicos. A ausência ou falha desses sistemas pode comprometer diretamente a vida dos pacientes e a eficácia dos procedimentos. Por isso, o projeto, a instalação e a manutenção desses sistemas devem seguir normas técnicas rigorosas, assegurando confiabilidade operacional e segurança hospitalar.

Para as novas instalações da Ressonância Magnética do Hospital Geral de Curitiba, deverão ser fornecidos e instaladas redes de vácuo clínico, ar comprimido medicinal e oxigênio.

Esta especificação complementa o projeto executivo de gases medicinais que à acompanha. O projeto de adequação do Ressonância Magnética e os materiais que nele foram utilizados obedecem às normas técnicas brasileiras e resoluções técnicas da ANVISA.

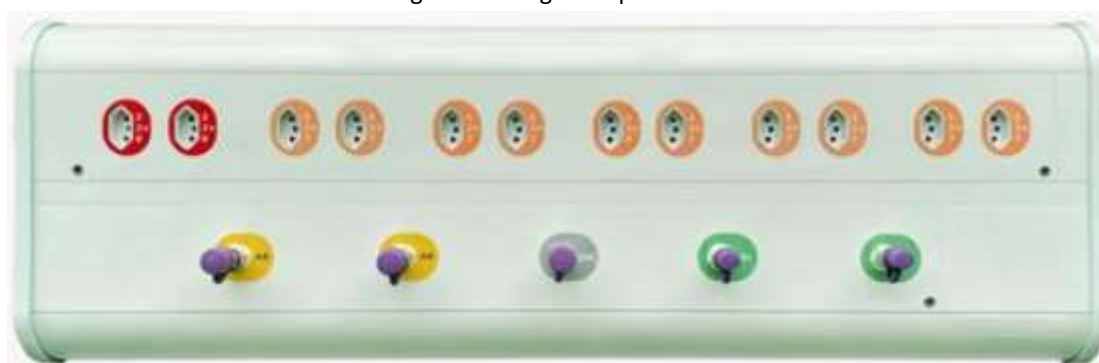
2.11.1.1 RÉGUA DE GASES MEDICINAIS

Deverão ser fornecidas e instaladas, 2 (duas) régua de gases medicinais, com as configurações indicadas abaixo. O posicionamento da régua, deverá respeitar o indicado no projeto arquitetônico. A régua deverá conter:

Tabela 3 - Configuração das régua medicinais

Componentes	Sala de ressonância	Sala de preparo
Oxigênio	1	1
Ar comprimido medicinal	1	1
Vácuo clínico	1	1
Tomada 110V	2	2
Tomada 220V	2	2

Figura 22 - Régua de pontos de consumo



As régua deverão ser construídas em alumínio anodizado, com pintura eletrostática a pó, na cor branca, conforme padrão ABNT NBR 11906:2011. A estrutura interna deverá possuir isolamento da área de gases em relação à área elétrica, conforme ABNT NBR 12188:2012. Na parte interna dos gases medicinais, deverão ser fornecidas mangueiras de poliuretano (PU) 6 mm, conforme padrão de cores, e conexões de engate NPT 1/2 x 6 mm ou 1/4 x 6 mm, para conexão com a tubulação de gás correspondente na parede.

As tomadas elétricas deverão ser tripolares (2P + T – Fase, Neutro, Fase), no padrão ABNT 14136:2012 (Versão corrigida 4:2013), com cores distintas para diferenciação entre voltagens (127V e 220V).

Cada ponto de utilização ou de monitoramento dos gases medicinais, deverá ser equipado com terminal (cachimbo ou tarugo), válvula auto vedante e rótulo legível com o nome, ou abreviatura, ou símbolo, ou fórmula química, com fundo de cor em conformidade com a ABNT NBR 11906.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade instalada (un).

2.11.1.2 FLUXÔMETROS

Deverão ser fornecidos e instalados, 4 fluxômetros para gases medicinais, sendo 2 para ar comprimido medicinal e 2 para oxigênio medicinal, para controlar a quantidade exata de gás. Devem

seguir as seguintes características:

- Escala de Vazão: 0 a 15 l/min. / 0 a 30 l/min.
- Esfera (Flutuador): Aço Inoxidável
- Corpo e Niple de saída: Latão Cromado de alta resistência
- Pressão de Calibração: 3,5 kgf/cm²
- Conexões de Entrada e Saída: Conforme a Norma ABNT NBR 11906
- Borboleta: Polipropileno (PP) com rosca interna em metal
- Bico: Alumínio ou Latão
- Anel de Vedação: Borracha Nitrílica
- Bilhas: policarbonato

Figura 23 - Fluxômetro



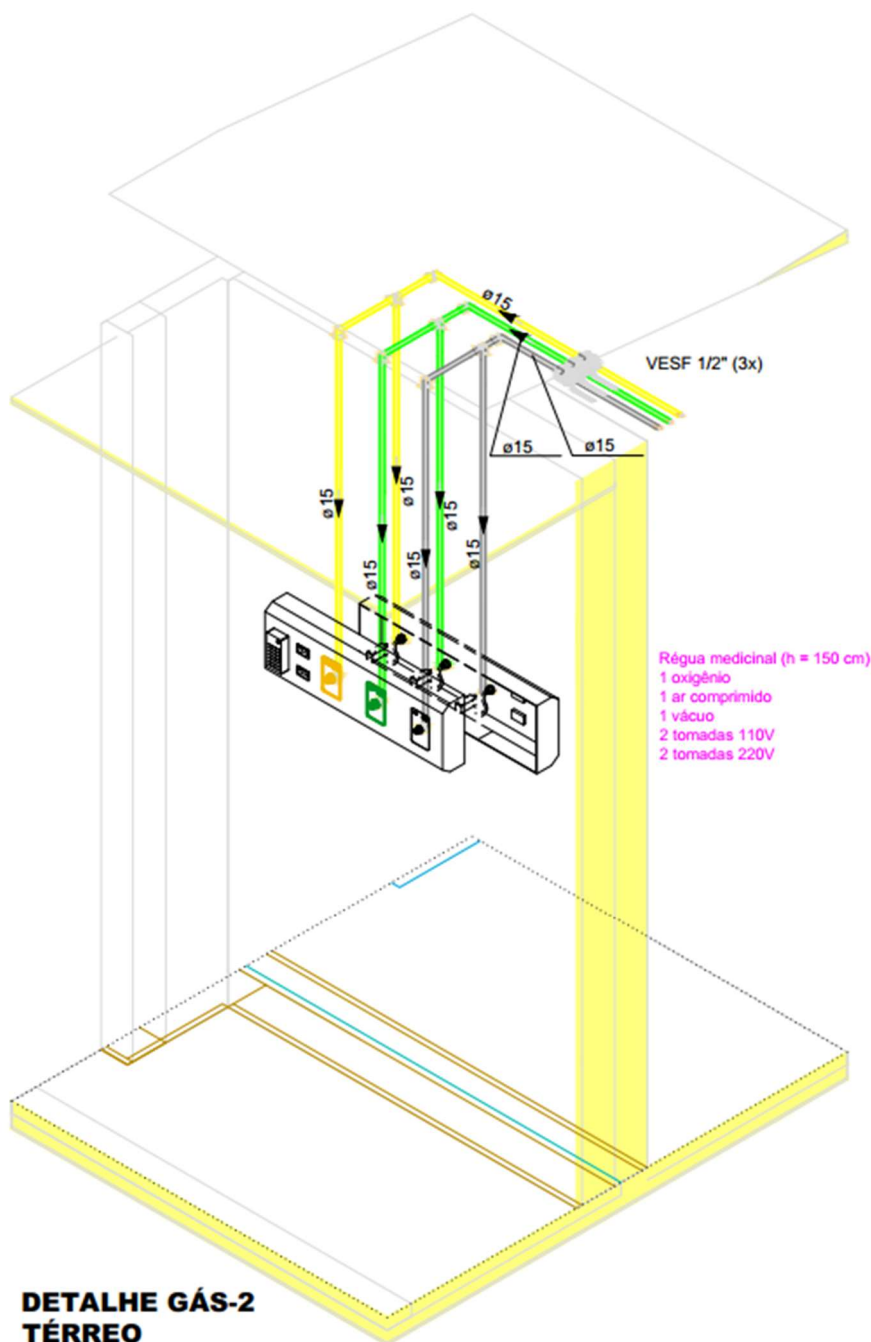
CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade instalada (un).

2.11.1.3 TUBULAÇÃO E CONEXÕES

A partir das tubulações que passam sobre o pavilhão existente, conforme indicado em projeto, deverão ser derivadas novas redes de ar comprimido medicinal, oxigênio medicinal e vácuo clínico, para a sala de ressonância magnética do HGeC.

Internamente à edificação, as tubulações deverão ser instaladas sobre o forro, com descidas pelas paredes, para os pontos de utilização.

Figura 24 - Instalação da tubulação



**DETALHE GÁS-2
TÉRREO**

Toda a tubulação deve ser de cobre Classe A, nos diâmetros recomendados em projeto, respeitando o diâmetro mínimo de 15 mm, e fixados nos suportes de acordo com as distâncias máximas para cada diâmetro de tubo conforme ABNT NBR 12188:2016. As conexões tais como uniões, curvas e tês devem ser preferencialmente de cobre sem anel do tipo bolsa para soldagem.

O processo de solda deve ser do tipo brasagem ou solda forte com metal de enchimento e temperatura superior a 450°C. A solda utilizada deve ser de liga de prata (Ag) e cobre (Cu) com pelo menos 45% de prata em sua composição e livre de cádmio. Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões, devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outras matérias combustíveis, conforme norma CGA G-4. 1.

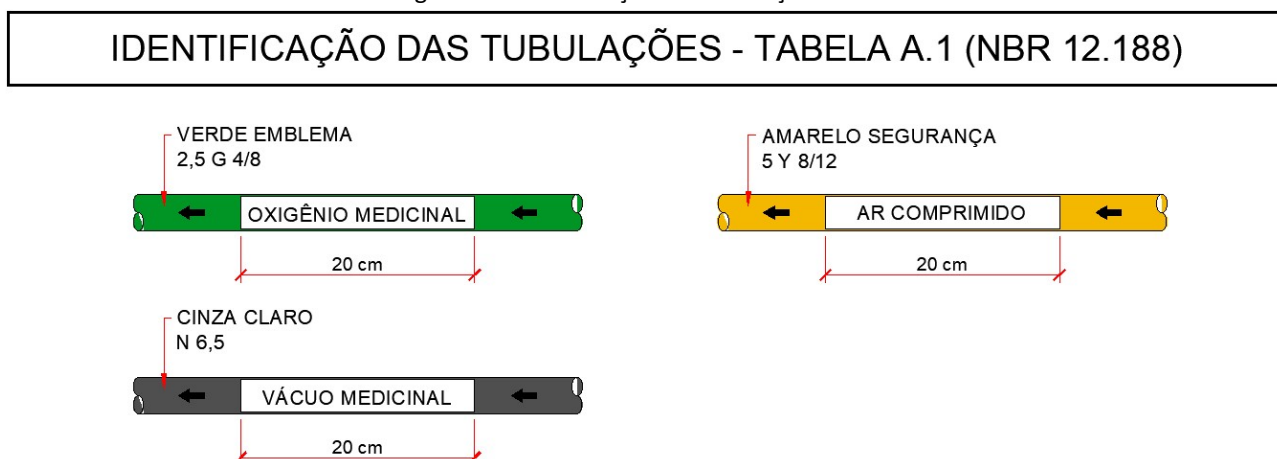
Os tubos, juntas e conexões devem ser fechados, tamponados ou lacrados, de tal maneira que pó, óleos ou substâncias orgânicas combustíveis, não penetrem em seu interior até o momento da montagem final.

Durante a montagem, os segmentos que permanecerem incompletos devem ser fechados ou tamponados ao final de cada jornada de trabalho. As ferramentas a serem utilizadas na montagem da rede de distribuição e dos terminais, devem estar livres de óleo e graxa.

As ferramentas a serem utilizadas na montagem da rede de distribuição e dos terminais, devem estar livres de óleo e graxa.

A pintura e identificação das tubulações de gases e de vácuo deve seguir conforme a Tabela A.1 – Cor de Identificação de gases e vácuo para uso em serviços de saúde, do anexo A da norma ABNT NBR 12188:2016. Todos os tubos de gases deverão ser pintados, mesmo aqueles instalados sobre o forro e nas paredes. Os tubos também deverão ser identificados, conforme indicado em projeto.

Figura 25 - Identificação das tubulações



Nas tubulações de gases e de vácuo, devem ser aplicadas etiquetas adesivas com largura mínima de 20 mm e com fundo na cor branca, da seguinte forma:

- Com o nome do gás respectivo, em letras na altura mínima de 10 mm, em caixa alta e na cor preta;
- Com uma seta na cor preta, em altura mínima de 10 mm, indicando o sentido do fluxo, desde que o nome seja aplicado conforme item anterior;
- Aplicadas a cada 5 m no máximo, nos trechos em linha reta;
- Aplicadas no início de cada ramal;
- Nas descidas dos postos de utilização;
- De cada lado das paredes, forros e assoalhos, quando estes são atravessados pela tubulação;
- Em qualquer ponto onde for necessário assegurar a identificação.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metro de tubulação instalada (m).

2.11.1.4 LIMPEZA E TESTES DA REDE

Após a instalação das redes de gases, deve-se limpar a rede com nitrogênio, procedendo-se os ensaios:

- Após a instalação das válvulas dos postos de utilização, deve-se sujeitar cada seção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia a maior pressão de uso, mas nunca inferior a 980kPa (10 kgf/cm²);
- Durante o ensaio, deve-se verificar cada junta, conexão e posto de utilização ou válvula, com água e sabão, a fim de detectar qualquer vazamento;
- Todo o vazamento deve ser reparado e deve-se repetir o ensaio em cada seção onde houver reparos;
- O ensaio de manutenção da pressão padronizada por 24 horas deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas, com de 12,0 Kgf/cm²;
- Deve ser instalado um manômetro aferido e deve ser fechada a entrada de ar medicinal. A pressão dentro da rede deve manter-se inalterada, levando-se em conta as variações de temperatura; e
- Após a conclusão de todos os ensaios, a rede deve ser purgada com o gás para o qual foi destinada, a fim de remover o ar medicinal. A purga deve ser executada abrindo-se todos os postos de utilização, com o sistema em carga, do ponto mais próximo da central até o mais distante.

2.11.1.5 VÁLVULAS DE SEÇÃO

Todas as válvulas de seção devem ser instaladas nos locais determinados pelo projeto e identificadas com o nome do gás. Todos os registros são do tipo fecho rápido, tripartido, com limpeza na fábrica para uso medicinal, em invólucro lacrado. O lacre de todas as válvulas e pontos de consumo deverá ser rompido na presença do responsável técnico do Posto de Atendimento.

- As válvulas de seção deverão ser instaladas no forro do mesmo piso atendido, para cada ramal da rede distribuição, conforme indicado em projeto;
- As válvulas de seção devem estar dispostas de tal forma que, ao se fechar o suprimento do gás de um ramal, não seja afetado o suprimento dos outros ramais;
- Todas as válvulas instaladas, devem ser equipadas com dispositivo de bloqueio de seu acionamento por pessoas não autorizadas.

Tabela 4 - Válvulas de seção

Válvulas de seção	Ambientes alimentados
Seção 1	Ressonância magnética e sala de preparo

A válvula de seção deve ser localizada de forma que fique a salvo de quaisquer danos. Para que não seja manipulada inadvertidamente, deverá ser instalada uma legenda alertando sobre isto:

- Exemplo 1: ATENÇÃO – VÁLVULA DE (NOME DO GÁS OU VÁCUO);
- Exemplo 2: NÃO FECHA, EXCETO EM CASO DE EMERGÊNCIA;

- Exemplo 3: SUPRIMENTO PARA (LOCAL)

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade instalada (un).

2.11.2 CLIMATIZAÇÃO

A climatização e a renovação de ar em ambientes hospitalares não são apenas questão de conforto – são requisitos críticos de controle de infecção, segurança e desempenho clínico. Dentre os itens mais importantes, destaca-se:

- Controle de infecção
 - Reduzir a concentração de micro-organismos suspensos no ar (bactérias, vírus e fungos) por meio de filtragem eficiente (filtros HEPA em áreas críticas);
 - Permite manter pressões diferenciais (positiva ou negativa) para evitar que contaminantes migrem entre áreas;
- Qualidade do ar
 - Mantém níveis adequados de temperatura e umidade para conforto térmico de pacientes e equipe, prevenindo desconforto ou desidratação das mucosas;
 - Dilui e remove odores, gases anestésicos residuais e compostos voláteis;
 - Fornece ar tratado e filtrado para minimizar partículas em suspensão;
- Segurança ocupacional
 - Protege profissionais da saúde contra a inalação de bioaerossóis e vapores químicos;
 - Em salas de isolamento e áreas com risco biológico, impede que contaminantes saiam para outros setores;
- Sustentação de procedimentos críticos
 - Em salas cirúrgicas, mantém a estabilidade térmica e reduz riscos de condensação e crescimento microbiológico;
 - Em UTIs e pronto-socorro, garante renovação constante para evitar saturação de CO₂ e outros gases;
- Renovação de ar – Papel específico
 - Diluição: reduz a concentração de contaminantes pelo aporte de ar externo;
 - Remoção: retira ar viciado e saturado de partículas;
 - Pressurização: mantém áreas limpas protegidas (pressão positiva) ou áreas de isolamento com contenção (pressão negativa);
 - Conformidade legal: atende às taxas mínimas de renovação (ex.: 6 a 20 trocas/h dependendo do ambiente);

2.11.2.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A Contratada deverá fornecer, instalar e ativar toda a infraestrutura e os equipamentos essenciais para o funcionamento do Ressonância Magnética do Hospital Geral de Curitiba. Leia-se infraestrutura e equipamentos, a unidade condensadora VRF (*Variable Refrigerant Flow*), a unidade

de tratamento de ar tipo Fancolete, além de conjunto de tomada de ar exterior para a renovação do ar, e componentes (incluindo a rede frigorígena, drenagem, sistemas elétricos e quadros de comando, conforme o caso).

2.11.2.2 DESCRIÇÕES GERAIS DA INSTALAÇÃO

O insuflamento de ar de climatização para conforto humano e funcionamento de equipamentos, será efetuado através de unidade de tratamento de ar tipo Fancolete Cassete, por ser uma área sensível, em que é necessário um controle maior de pressão, qualidade, umidade e temperatura, e deverá ser instalada conforme projeto.

As tubulações de exaustão e de insuflamento das áreas climatizadas devem ser executadas com tubos flexíveis aluminizado.

2.11.2.3 REFERÊNCIAS PARA OS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Quando qualquer material ou equipamento é identificado no desenho, na planilha orçamentária ou no memorial descritivo, por referência a um nome de fabricante ou número de modelo, isto tem a intenção de estabelecer um requerido padrão de projeto e qualidade, e isto em nenhum momento, tem a intenção de limitar a concorrência. Portanto, fica entendido que a frase **"ou similar ou equivalente técnico ou superior "** é, no presente, inserida, seguindo o modelo de um fabricante, independente de esta ocorrer ou não. Todos os equipamentos e materiais fornecidos, diferentes dos aqui especificados, deverão necessariamente ser discriminados nas propostas, cabendo à Fiscalização e/ou projetista, análise quanto a sua aceitabilidade.

2.11.2.4 DADOS TÉCNICOS DOS AMBIENTES

Para o cálculo de carga térmica dos ambientes a serem climatizados, foi utilizada planilha de cálculo, baseada no método ASHRAE, considerando fatores como insolação, envoltória, fontes internas de calor como pessoas e equipamentos, vãos abertos e janelas, iluminação e infiltrações de ar.

Para o cálculo das vazões e pressões dos ambientes, foram utilizadas metodologias de cálculos disponibilizadas por normas e resoluções, aplicadas para ambientes de saúde, tais como:

- RDC 50:2002;
- NBR 12188:2016;
- NBR 16401-1:2024;
- NBR 16401-2:2024;
- NBR 16401-3:2024;
- NBR ISO 16890-1:2018;
- NBR 7256:2022;
- NBR ISO 14644-1:2015; e
- NBR ISO 14644-4:2015.

A planilha com os dados técnicos inseridos para o ambiente, pode ser encontrada em anexo

(Memorial de Cálculo) a este documento.

Os equipamentos a serem instalados nos ambientes, devem seguir os parâmetros de projeto para tratamento de ar, conforme Tabela A.1 do Anexo A (normativo) da norma ABNT NBR 7256 (reprodução parcial abaixo):

Tabela 5 - Anexo A.1 NBR 7256¹

Tabela A.1 – Parâmetros de projeto para tratamento de ar						
Ambientes	Nível de Risco	Temperatura °C	Umidade de relativa %	Vazão mínima de ar exterior (Renovações por hora)	Nível de pressão	Classe de filtragem do ar insuflado
Ressonância Magnética	2	15 – 21	Máx. 60	2	Negativa	G4 + F8

2.11.2.5 UNIDADE CONDENSADORA DO SISTEMA VRF

A Contratada deverá fornecer, instalar e ativar, um sistema VRF (Fluxo de Refrigerante Variável) de climatização, em que um único sistema externo alimenta várias unidades internas (evaporadoras), com controle individual de temperatura e variação do fluxo de gás refrigerante, conforme a demanda.

A construção das unidades condensadoras do sistema VRF, deverá seguir as especificações detalhadas abaixo:

- **Gabinete** - as unidades condensadoras deverão ter sua estrutura construída em chapa de aço galvanizado, tratado e pintado com esmalte sintético, próprio para instalação ao tempo. O painel de serviço deverá permitir fácil acesso às manutenções, tanto à parte elétrica, quanto para uma eventual intervenção nos compressores. Deverá abrigar adequadamente, componentes elétricos e eletrônicos do equipamento, garantindo fechamento e vedação, de maneira a evitar penetração de água;
- **Compressor** - serão do tipo rotativo “scroll”, dotados de controle de capacidade “inverter”, ou seja, com ajuste da frequência de serviço;
- **Trocador de Calor** - deverá ser construído em tubos de cobre mecanicamente expandidos em aletas de alumínio, perfeitamente fixadas ao tubo, corrugadas de alta eficiência, multi-passos, com espaçamento de não mais que 12 aletas por polegada. Trocador de calor tipo ocean black fin, aumentando a resistência a corrosão para durabilidade e desempenho de longa duração, onde o revestimento preto com resina epóxi é aplicado para melhorar a proteção contra condições externas corrosivas, poluição e demais intempéries. Além disso, o filme hidrofílico não permite que a água se acumule no trocador de calor, minimizando a umidade e tornando o equipamento mais resistente a corrosão;

¹ Adaptada da Tabela A.1 do Anexo A da NBR 7256:2022.

- **Conjunto Motor Ventilador** - os ventiladores deverão ser do tipo axial com pás em plástico, descarga vertical do ar aquecido, com controle por PWM (“pulse width modulation”) ou modulação de largura de pulso), balanceados estática e dinamicamente, com acionamento direto por motor de indução com mancais de lubrificação permanente;
- **Controle de sensor duplo (dual sensing control)** - Através de um algoritmo o equipamento se adapta em tempo real as condições de umidade e temperatura. Esse controle previne o resfriamento excessivo e proporciona um ambiente mais confortável e agradável aos usuários, além de economizar energia;
- **Amortecedores de vibração** - Devem ser de borracha natural ou Neoprene, obtidos através de manta de borracha ou unidades prontas existentes comercialmente, com no mínimo 100 mm de comprimento por 100 mm de largura e 25 mm de espessura. Observar o catálogo do fabricante dos equipamentos e recomendações para a posição de colocação destes calços. As condensadoras deverão ser apoiadas em bases elevadas do piso, conforme especificado no manual do fabricante fornecedor dos equipamentos (IOM) Instalação Operação e Manutenção.

A condensadora deverá seguir as seguintes especificações mínimas:

- VRF: Quente / Frio;
- Capacidade mínima de 35000 BTU/h de resfriamento;
- Refrigerante R-410A;
- Alimentação 220V / 60 Hz, Trifásico;
- Potência mínima de 4 HP de resfriamento/aquecimento.

Figura 26 - Unidade condensadora



2.11.2.6 UNIDADE EVAPORADORA FANCOLETE

A Contratada deverá fornecer, instalar e ativar, 1 unidade evaporadora do tipo Fancolete Hospitalar, modelo Cassete, sistema de expansão direta, para climatização da ressonância magnética. O equipamento deverá ter tensão de alimentação 220V-50/60Hz-Monofásica.

O equipamento deverá possuir as seguintes características:

- **Baixo nível de ruído**, através de gabinete de alto isolamento e células de atenuação internas ao equipamento;
- Equipamentos devem seguir os parâmetros estabelecidos e desenvolvidos para

atender aos requisitos da norma ABNT NBR 7256;

- **Gabinete:** Corpo em chapa de aço galvanizado, isolados externamente com espuma elastomérica de células fechadas com 13mm de espessura, internamente isolado com poliestireno expandido auto – extingüível (F1) de 13mm – formando um isolamento total de 26 mm evitando a condensação indesejada, rechapeamento interno em alumínio naval, facilitando a higienização e evitando corrosão interna, painéis basculantes na parte inferior, com abertura por meio de manípulo em baquelite e dobradiça em poliamida para facilitar a manutenção (100% inferior), vedação dos painéis por meio de gaxetas de EPDM, garantindo excelente nível de estanqueidade, olhais içamento com apoios em neoprene preparados para receber fixação através de cabos ou tirantes.
- **Caixa de Mistura:** Plenum de mistura com aberturas para ar externo e retorno conforme posições de montagem, entrada de ar externo através de colarinho redondo com registro.
- **Serpentina de resfriamento:** Expansão Direta, com possibilidade de sistema VRF, molduras em Alumínio Naval, tubos de cobre e Aletas em Alumínio.
- **Bandeja de Condensado:** Fabricada em chapa de alumínio naval e isolada na face inferior com manta de polietileno, dreno lateral com tubulação em alumínio de 3/4", utilizar drenagem com sifonamento externo (por conta do cliente) ou bomba de dreno (opcional).
- **Ventiladores:** Tipo Micro Plug Fan com montagem em fan wall, rotor Limit Load em material compósito de alta eficiência, motor Eletrônico (EC) classe IR4 de baixíssimo consumo energético.
- **Filtragem de ar:** Filtros planos plissados com alta eficiência e baixa perda de carga inicial, 1º estágio: Grosso classe G4, 2º estágio: Fino classe F9, 3º estágio: Absoluto (Hepa) classe H13 (ISO 35H) - elemento final.
- **Células acústicas:** Células feitas com isolamento acústico em lã mineral, protegida por tecido de vidro preto que impede desprendimento das fibras no fluxo de ar.
- **Controlador de ambiente:** com sensor de temperatura e umidade incorporado: controle de resfriamento, reaquecimento e umidificação ultrassônica, entrada para sensor remoto de temperatura (NTC 10K), sinal proporcional para controle de condensadora inverter ou válvula de água gelada proporcional(opcional), função programação horária, pressostato diferencial para filtros fino e Hepa com Alarme de Filtro Sujo, função Liga e desliga, função programação Horária.

Figura 27 - Evaporadora FANCOLETE Hospitalar



2.11.2.7 CONFIGURAÇÃO CONDENSADORAS E EVAPORADORAS

Tabela 6 - Configuração das condensadoras e evaporadoras

HGeC – Ressonância Magnética		
Condensadora	Ambientes	Evaporadora
CONDENSADORA VRF, MÍNIMO 114000 BTU/H, R-410A, 220V - 60 HZ, 12 HP	Ressonância Magnética	32000 BTUs - Fancolete

2.11.2.8 ALIMENTAÇÃO E INTERLIGAÇÃO ELÉTRICA

A CONTRATADA será a responsável pelo fornecimento e instalação de todos os quadros elétricos, devidamente montados com todos os dispositivos previstos e/ou necessários, bem como dos pontos de força, além do lançamento da tubulação elétrica e passagem dos cabos. Assume a obrigação de efetivar a interligação elétrica entre os quadros e entre cada ponto de alimentação e os equipamentos e/ou dispositivos previstos em projeto. Deverá seguir as especificações do fabricante de equipamentos, respeitando as proteções e dimensões previstas nas normas atualizadas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), incluindo o sistema de automação. Desta forma, deverá executar também a malha de controle entre as unidades internas e externas, e o controle remoto de acionamento de cada unidade, utilizando uma fiação blindada com núcleo duplo com a finalidade de evitar interferências, seguindo as orientações do fabricante e conforme esquema indicado no projeto.

Toda a alimentação elétrica da unidade condensadora, deverá vir do quadro elétrico, posicionado conforme projeto elétrico de climatização, e seguindo as especificações dos equipamentos instalados. A unidade evaporadora deverá ser conectada ao mesmo quadro.

A interligação do sistema de controle e automação será efetuado a partir de uma fiação com dois núcleos e sem polaridade, devendo ser utilizada fiação blindada, com a finalidade de eliminação

de ruído, interligando todas as unidades (evaporadores, condensadores e recuperadores). A fiação de comando será encaminhada presa a tubulação de cobre, partindo da unidade condensadora até a primeira evaporadora, e sucessivamente até a última unidade evaporadora, fechando o ramal do circuito.

A bitola dos cabos (seção transversal) de alimentação das unidades evaporadoras, deverá ser definida de acordo com o número de unidades internas conectadas ao mesmo circuito, obedecendo às dimensões mínimas em função da queda de tensão e dos comprimentos máximos de cabeamento total, conforme recomendado pelo fabricante dos equipamentos.

A fiação de controle entre unidades internas, pode seguir junto com a tubulação de fluido refrigerante. O cabo de alimentação não pode ser utilizado como cabo de controle. Os cabos de força e os de controle, quando seguirem em paralelo, deverão ser lançados em conduítes separados, preferencialmente blindados, evitando-se problemas de interferências.

2.11.2.9 TUBULAÇÕES FRIGORÍGENAS

Todas as tubulações da instalação frigorígena, deverão ser fabricadas com tubos de cobre flexíveis ou rígidos, de primeira classe do mercado específico para este fim, sem costura, com espessura das paredes especiais, conforme tabela abaixo. Os tubos deverão seguir o padrão para refrigeração, tendo por finalidade garantir que não ocorram rompimentos das mesmas pela utilização de gás refrigerante HFC R410A, o qual opera em regime de trabalho com pressões superiores às dos sistemas convencionais. Elas deverão ser isoladas termicamente empregando espuma elastomérica de polietileno flexível do tipo AC / Armaflex (ou similar), antichamas e antitóxico, com espessura da parede mínima de 15 mm, e que estejam adequadas a suportar temperaturas de 100°C.

Tabela 7 - Espessura de parede de tubo de cobre para gás R-410A

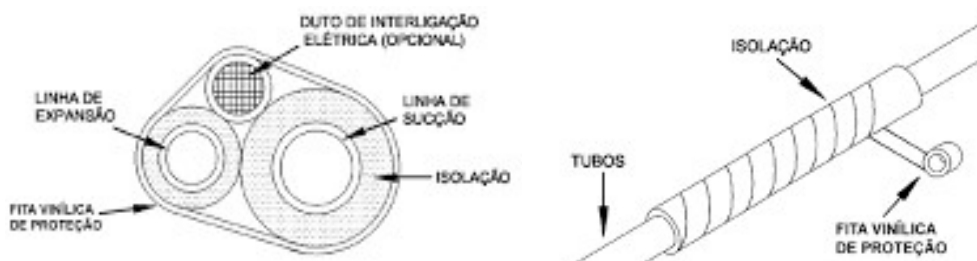
Diâmetro		Espessura da parede		
Polegada	Centímetro	Mínima (mm)	Tempera	De mercado
1/4"	6,36	0,79	mole	1/32"
3/8"	9,53	0,79	mole	1/32"
1/2"	12,70	0,79	mole	1/32"
5/8"	15,88	1,00	mole	1/32"
3/4"	19,05	1,00	duro	1/16"
7/8"	22,00	1,00	duro	1/16"
1"	25,40	1,00	duro	1/16"
1 1/8"	28,57	1,00	duro	1/16"
1 1/4"	31,75	1,00	duro	1/16"
1 1/2"	38,10	1,00	duro	1/16"
1 3/8"	34,92	1,00	duro	1/16"
1 5/8"	41,27	1,00	duro	1/16"
2 1/8"	53,97	1,00	duro	1/16"
2 5/8"	66,67	1,00	duro	1/16"

Toda a tubulação de cobre eletrolítico deve ser adequada para refrigerantes de alta pressão assim, os tubos de cobre a serem utilizados deverão ser extrudados e trefilados, sem costura, em cobre desoxidado e recozido. Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas:

- ABNT NBR 7541:2004 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado – Requisitos;
- ABNT NBR 5020:2003 - Tubos de cobre sem costura para uso geral – Requisitos;
- ABNT NBR 15345:2013 - Instalação predial de tubos e conexões de cobre e ligas de cobre — Procedimento;
- ABNT NBR 13206:2010 - Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos;
- ABNT NBR 14745:2010 - Tubo de cobre sem costura flexível, para condução de fluidos – Requisitos;
- ABNT NBR 11720:2010 - Conexões para união de tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar — Requisitos.

As conexões deverão ser forjadas, de fabricação industrial, fornecidas conforme o previsto na norma EB-366/77 - Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.

Figura 28 - Tubulação frigorígena revestida com isolante térmico e fita vinílica de proteção



A CONTRATADA deverá tomar as devidas precauções nas emendas dos isolamentos, efetuando a colagem das bordas dos mesmos com cola do tipo Armaflex 520 (ou similar) aplicando em seguida a cinta autoadesiva do tipo Armaflex (ou similar), a fim de evitar a condensação da umidade do ar e seu posterior gotejamento para dentro do ambiente beneficiado. Nas áreas externas, onde este isolamento térmico estiver passando por regiões que possam sujeitar a instalação a desgastes e rompimentos ou quando exposto a intempéries (nos trechos entre a saída das condensadoras e o shaft), os mesmos deverão receber proteção mecânica com alumínio corrugado espessura 0,50mm, amarrados com cinta e fivela de alumínio.

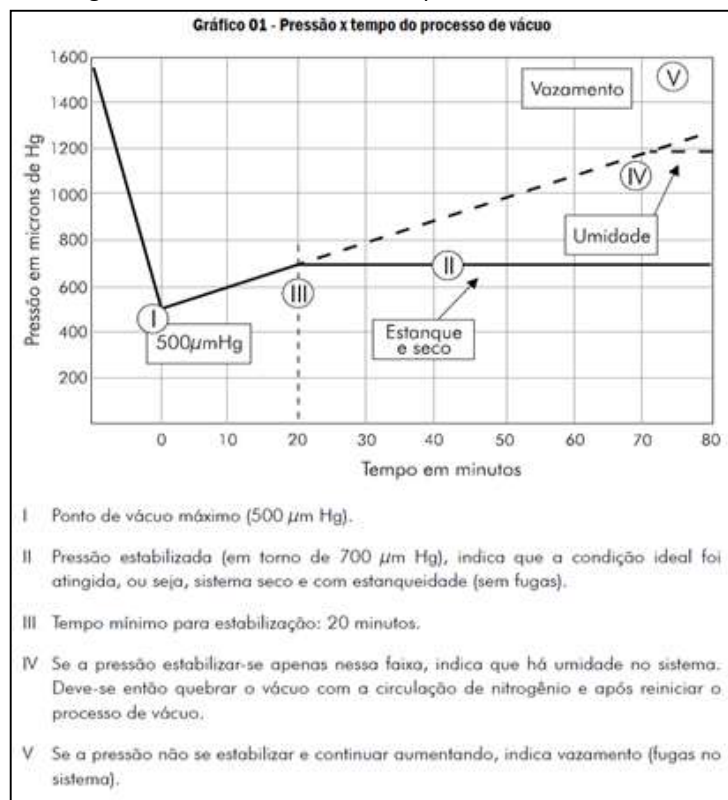
Para a confecção das linhas frigoríficas, a CONTRATADA deve seguir as recomendações dos fabricantes dos equipamentos do sistema de ar condicionado tais como: desníveis máximos entre as unidades condensadoras e evaporadoras, sifões na linha de sucção, declividade da linha no sentido da unidade condensadora. Deverão, também, tomar todas as precauções contra a formação de depósitos de óxidos no interior dos tubos de cobre utilizando, utilizando para isto, o gás nitrogênio durante os serviços de soldagem das tubulações frigoríficas.

Quando da montagem da tubulação frigorífica, a mão de obra empregada deve ter experiência em sistemas de expansão direta sendo que, devido à pressão de trabalho do fluido refrigerante,

alguns cuidados deverão ser tomados:

- Durante o processo de soldagem, deverá ser mantido na tubulação, de maneira constante e enquanto o tubo estiver quente, uma vazão de 5 litros/seg. de nitrogênio seco a fim de evitar a formação de carepas de oxidação na parte interna dos tubos;
- A tubulação deve ser soldada por trechos, fora do ambiente;
- Após a conclusão da montagem da rede frigorígena, ou parte desta, ela deve ser mantida pressurizada com nitrogênio para evitar a entrada ou formação de umidade;
- Os testes de pressão e vácuo devem ser validados pela fiscalização, sistema a sistema, e registrado em planilha própria a ser elaborada pelo instalador, com a concordância da fiscalização;
- Evacuar os sistemas até 500 microns de vácuo. Fazer triplo vácuo. Utilizar uma bomba de vácuo de alta qualidade em bom estado.
- As juntas de derivação da tubulação frigorífica a serem empregadas podem ser de 2 (dois) tipos, a do tipo Y (Joint ou Branch) ou do tipo barrilete (Header). Estas derivações são de fornecimento exclusivo do fornecedor de equipamentos, que possuem raios e curvas específicas para que ocorra corretamente o fluxo de líquido e de gás. A instalação destes componentes segue uma orientação rígida no que diz respeito à posição, ou seja, deverá ser seguido conforme indicação no manual de instalação, minimizando assim o risco de prejuízo do incorreto funcionamento do sistema.
- As passagens das tubulações frigoríficas pelas paredes de alvenaria/concreto devem ser protegidas por tubos de PVC, a fim de proteger o isolamento daquelas e, também, evitar o contato do cobre com a massa de cimento/cal, o que pode provocar a perfuração das paredes dos tubos.
- Os tubos de cobre isolados deverão ser suportados por perfis perfurados galvanizados tamanho 38x38mm, presos através de braçadeiras tipo “D” a estes perfis. Os perfilados serão fixados na laje através de barras roscadas galvanizadas.
- Antes da carga de gás frigorífico, o correspondente circuito deverá ser limpo com a circulação de Gás R141B, com a utilização de uma bomba específica para tal. Nesta etapa, deve-se tomar cuidado para que o gás não entre em contato com as partes plásticas das unidades evaporadoras, pois pode ocorrer a inutilização das partes afetadas.

Figura 29 - Gráfico ilustrativo de procedimento de vácuo



2.11.2.10 SISTEMA DE DRENAGEM

Deverá ser prevista rede de drenagem da coleta de água condensada na unidade evaporadora, captada por rede de tubulação específica construída em tubos e conexões de PVC rígido, rosqueável, com diâmetro mínimo indicado no projeto de climatização.

A tubulação de dreno deverá apresentar caimento entre 1% a 4%. Todo o sistema de drenagem, assim como as tubulações frigorígenas, deverá ser embutido em paredes e/ou passar pelo piso ou sobre o forro, nunca ficando visível no interior dos ambientes. Curvas ou adaptações conformadas com o uso de calor serão sumariamente rejeitadas.

2.11.2.11 REDE DE DUTOS

A rede de dutos atenderá os ambientes que são climatizados pela Fancolete, pelo sistema de exaustão e insuflamento. A Contratada deverá instalar tubos flexíveis aluminizado, visando atender aos sistemas de climatização e renovação de ar, e devem ser reforçados com arame de aço tratado e suportar velocidade do ar de até 30 m/s, e temperaturas de até 60°C. Os dutos ainda devem apresentar indicação, em sua parte externa, do sentido de fluxo de ar de insuflamento através de uma seta pintada ou adesivada a cada 2 m, bem como, uma etiqueta de identificação da sala/recinto que serve.

Os dutos de alimentação de ar para a fancolete, deverão partir das paredes próximas, conforme indicado em projeto, para fornecimento de ar para o aparelho localizado no forro do ambiente climatizado por este aparelho. Da mesma forma, os dutos de renovação de ar (exaustão

e insuflamento) também deverão partir das paredes externas, para conexão com o equipamento instalado entre o forro e a laje.

Figura 30 - Duto flexível de alumínio para conexões com caixa plenum



A classe de pressão dos dutos estipulada para este projeto é 250 (pressão estática de operação acima de 250 Pa até 500 Pa), que representa a máxima pressão interna em Pascal, inclusive sobre pressão ocasional.

Os limites de vazamento admissível podem ser considerados de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 8 - Recomendação de classe de vazamento de acordo com a aplicação

Aplicação	Classe máxima de vazamento	Amostragem para ensaio por área de superfície planificada de duto
Duto no ambiente	17	20 % a 30 %
Duto sobre o forro	17	20 % a 30 %
Duto externo ao ambiente condicionado	8	20 % a 30 %
Duto dentro de ambiente condicionado de outra zona	17	20 % a 30 %
Com filtragem fina	8	50%
Áreas estéreis/baixa umidade relativa < 45 %	4	100 %

É necessário implantar um sistema de controle da qualidade da construção e montagem dos dutos por parte da CONTRATADA, pois uma execução descuidada dos dutos e da selagem pode resultar em vazamentos muito maiores que os indicados. Os dados indicados se referem apenas aos vazamentos nos dutos. Não são considerados os vazamentos em equipamentos.

A pressão do ensaio de vazamento dos dutos não modifica a sua Classe de vazamento. A escolha da pressão para execução do ensaio deve levar em conta a capacidade do equipamento de ensaio com relação ao tamanho do trecho a ser ensaiado e a classe de pressão do duto. A pressão de ensaio não deve exceder a classe de pressão de construção do duto.

2.11.2.12 DIFUSORES

A CONTRATADA deverá instalar difusores de ar de alumínio junto ao forro das salas/recintos conforme indicado no projeto básico. Havendo indisponibilidade de instalação na posição previamente definida esta situação deverá ser informada e justificada à FISCALIZAÇÃO.

Figura 31 - Difusores, destinados ao sistema de ar de insuflamento e exaustão

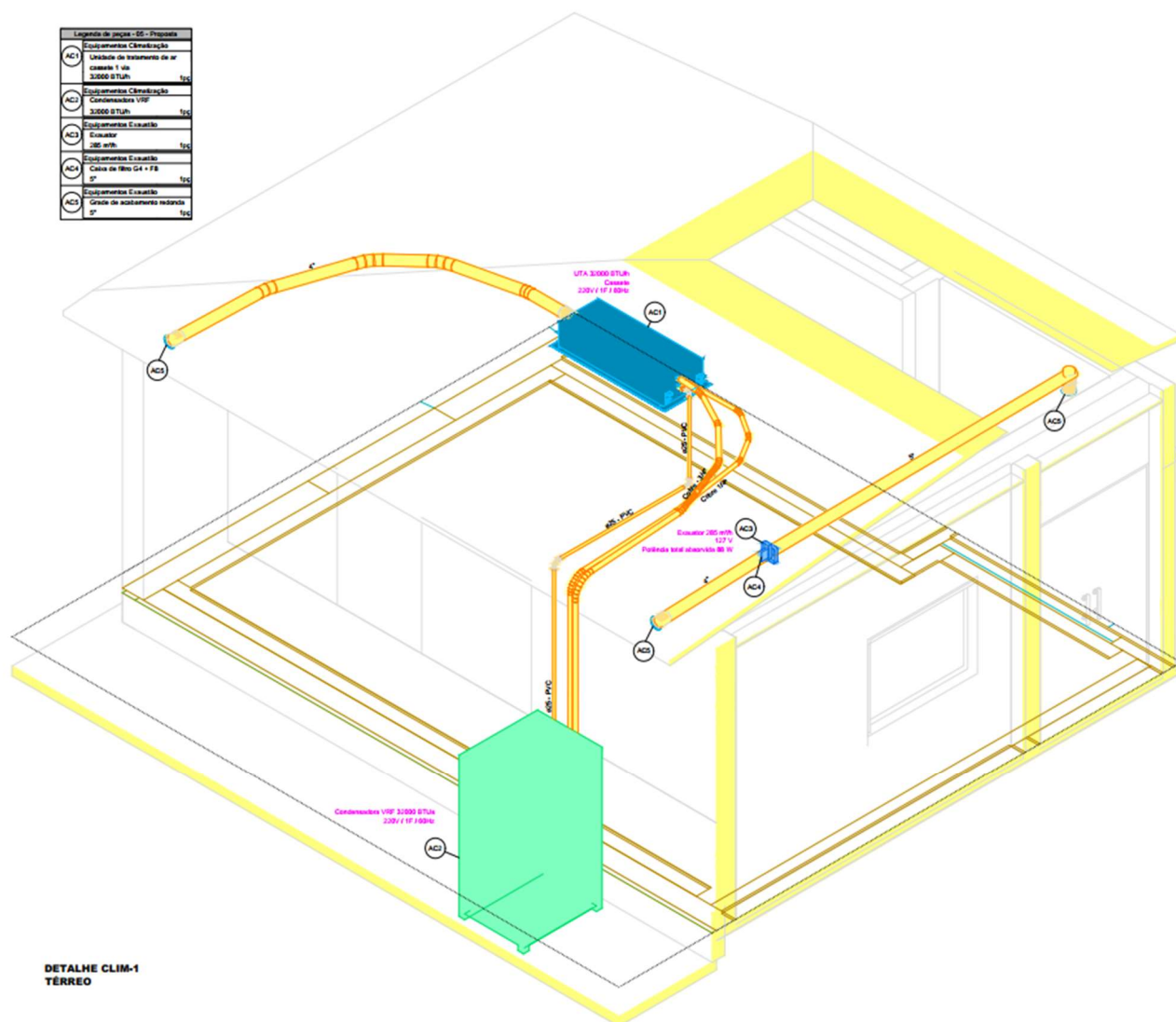


2.11.2.13 EXAUSTORES

A Contratada deverá fornecer e instalar equipamentos de exaustão de ar, com as características técnicas específicas do ambiente atendido. O aparelho a ser instalado deverá ser compatível com as taxas de renovação de ar indicadas para o ambiente, no Memorial de Cálculo.

Para o ambiente, foi previsto sistemas de renovação de ar com exaustores, sendo que ele deve conter caixas de filtragem, a ser instalado no espaço compreendido entre o forro e a laje do ambiente que se pretende realizar a exaustão de ar.

Figura 32 - Posição de instalação dos exaustores / insufladores



A caixa de filtragem deve possuir dois filtros em seu interior: G4 plano e F8 plissado, além de permitir fácil acesso à manutenção, da mesma forma que o exaustor axial para duto, cujas características são detalhadas no projeto básico. O exaustor deverá ser do tipo em linha (*in line*) para a exaustão do ambiente.

Figura 33 - Caixa de filtragem e exaustor axial de duto



Naquelas salas/recintos onde a exaustão possa ser desligada (conforme a necessidade do

EAS), um temporizador (timer) deverá estar conectado ao interruptor da iluminação da sala/recinto. Neste caso, ao ligar a luz o sistema deverá entrar em funcionamento, e ao desligar a luz o temporizador deverá manter o sistema funcionando por 1 a 5 min, conforme o tamanho da sala/recinto.

Estes equipamentos devem ter chassi de aço pintura branca. Deve ter fácil acesso ao motor, sem necessidade de desconectar da rede. O ventilador deve ser de aço ou plástico de engenharia (ABS), deve possuir pelo menos duas velocidades, motor com mancal de rolamento e protetor térmico, classe de proteção IP X4.

A vazão deve ser tal que garanta a pressão negativa ou positiva exigida para o ambiente, garantindo uma pressão diferencial mínima de 2,5 Pa em relação aos outros. O nível de pressão sonora não deve ultrapassar os 40 dB(A) com o equipamento trabalhando na velocidade máxima.

2.11.2.14 GARANTIA

Deverá ser dada a garantia mínima de 12 (doze) meses contra qualquer tipo de defeito ou falha, contado a partir da data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo pela Fiscalização, para a instalação como um todo, englobando os serviços executados e todos os materiais fornecidos e empregados quando da execução pela contratada, contra quaisquer defeitos de fabricação, instalação, montagem e/ou operação decorrente de falha no treinamento operacional dos operadores do sistema.

No tocante aos equipamentos, a garantia deverá ser de 12 meses para todos os itens, exceto para compressores, cujo prazo mínimo deve ser de 3 anos, contra defeitos de fabricação, instalação, montagem ou operação se decorrente de falha no treinamento operacional dos operadores do sistema.

2.11.2.15 ATIVAÇÃO E ENTREGA DO SISTEMA

Após concluir os serviços de instalação, a CONTRATADA deve ativar o sistema e certificar-se acerca do correto funcionamento do mesmo.

Caberá à CONTRATADA e responsável pela execução da instalação do sistema de climatização, o "start-up" (partida inicial) e os ajustes de todo o sistema, incluindo se necessário balanceamento entre os inúmeros equipamentos e dispositivos. Esta etapa deverá ser executada com a presença de técnico do fabricante do sistema instalado e do agente de fiscalização da CONTRATANTE.

Os serviços devem ser executados de acordo com os métodos e diretrizes do manual SMACNA – HVAC Systems Testing, Adjusting and Balancing, e/ou da ANSI/ASHRAE 111, sob supervisão da fiscalização da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá fornecer um Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) do sistema instalado com anotação de responsabilidade técnica (ART), além do manual de programação, controle, operação, bem como de conservação e manutenção corretiva e preventiva de cada equipamento individualmente e do sistema de ar condicionado como conjunto integrado de elementos, incluindo o sistema computacional de gerenciamento do conjunto. Este PMOC deverá indicar e descrever os cuidados e as formas de ações e intervenções necessárias para que

seja garantida a qualidade do ar e o bom funcionamento de cada unidade e de todo o sistema globalmente considerado e respeitando as especificações e recomendações do fabricante, assistido pela garantia dos equipamentos, sua periodicidade e habilitação técnica necessária.

Treinamentos, incluindo a capacitação da equipe, deverão ser ministrados pela empresa contratada, de tal modo a garantir que pessoas do setor responsável pela operação e manutenção corretiva e preventiva dos sistemas ora adquiridos pelo CONTRATANTE, estejam aptas a programar, comandar, controlar, operar, conservar e manter adequadamente o sistema. A equipe a ser treinada será designada pela Fiscalização e pelo PMGu.

E, somente após a aprovação dos testes e do treinamento, acompanhados da entrega da documentação (manuais de operação, garantias e procedimentos de segurança), bem como, das pranchas dos projetos executivos “as built” da do sistema de climatização instalado (em arquivo .dwg editável) e do Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC) do sistema é que será aceita a entrega definitiva. Vale ainda esclarecer que todos os equipamentos, tubulações, dutos e acessórios da rede deverão ter garantia do fabricante de pelo menos 01 (ano) contados após a entrega definitiva da obra.

2.11.3 INSTALAÇÃO DE BLINDAGEM DE RADIOFREQUÊNCIA

Deverá ser instalada uma barreira física contínua composta por materiais condutivos, cuja finalidade é impedir a propagação de ondas eletromagnéticas entre o ambiente interno e externo. Essa blindagem é necessária para evitar interferências eletromagnéticas provenientes de fontes externas, bem como para impedir que sinais gerados no interior de um espaço sejam captados ou irradiados para fora. Essa blindagem será composta de painéis de madeira tratada e arquitetura modular, revestimento em alumínio de alta resistência e condutividade.

Assim como demais itens necessários para a blindagem:

- Janela RF – Fixa – 130x100cm;
- Porta RF – 140x210cm;
- Finger da porta em espuma condutiva;
- Filtros RF, para: iluminação, tomadas, humanização e botão de emergência;
- Teste de atenuação de RF (gerador, amplificador, e antena telescópica);
- Teste de resistência ôhmica (aterramento).

Deverá ser elaborado e assinado por profissional legalmente habilitado, conforme Resolução - RDC N° 611/2022 e Instruções Normativas complementares N°90 a N°97 de 2021 e aprovado pela Anvisa.

2.12 PAREDES / PAINÉIS (18)

2.12.1 BLOCOS CERÂMICOS

A alvenaria de vedação de algumas paredes será composta por blocos cerâmicos de 1ª qualidade, nas dimensões conforme discriminado no projeto arquitetônico.

Figura 34 – Bloco cerâmico 11,5x19x19cm



Os blocos serão assentados com argamassa múltiplo uso, marca de referência VOTORAN ou similar, conforme especificações do fabricante. A espessura da argamassa de assentamento será de 1,5 cm, rebaixados a colher.

Para perfeita aderência das alvenarias às superfícies de concreto a que serão superpostas, deverão ser previamente executados chapiscos de argamassa pronta múltiplo uso, conforme especificações do fabricante.

As paredes deverão obedecer às dimensões do projeto. Também deverão apresentar superfície uniforme e plana, sem ressaltos ou falhas, apresentando alinhamentos e prumos perfeitos, conforme NBR 8545. Modificações que se façam necessárias por motivo de ordem técnica serão decididas junto à FISCALIZAÇÃO.

O serviço de levantamento de alvenaria deverá ser iniciado preferencialmente pelos cantos, assentando os tijolos sobre uma camada de argamassa de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8, previamente estendida, alinhados pelo seu comprimento.

O acabamento do muro será igual ao padrão da organização militar, em chapisco.

No assentamento dos tijolos, dever-se-ão observar atentamente as seguintes instruções:

1. Perfeito prumo e nível na disposição das diversas fiadas. Recomenda-se verificá-los a cada 3 ou 4 fiadas, com nível de bolha e fio de prumo, respectivamente.
2. Desencontro de juntas para que a amarração seja perfeita, evitando a “sorela” (superposição de juntas).
3. Saliências maiores que 4cm, deverão ser previamente preenchidas com os próprios tijolos da alvenaria, sendo vetado, o uso da argamassa.
4. Não cortar tijolo para formar espessura de parede.
5. Atingindo-se a altura de 1,50 m, prever a utilização de andaimes.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: será medido por área líquida de alvenaria executada, em metro quadrado (m²).

2.12.2 PAREDES DE DRYWALL

Serão instaladas paredes do tipo drywall nas salas de comando, sala de equipamentos e vestiário.

A especificação das paredes com placas de gesso acartonado (drywall), para uso interno, com

duas faces simples e estrutura metálica com guias simples, é a descrita abaixo:

- ✓ Placa de gesso acartonado, standard (st), cor branca, e = 12,5 mm, 1200 x 2400 mm;
Nas estruturas de fixação estão considerados:
 - ✓ Pino de aço com arruela cônica, diâmetro arruela 23 mm e comprimento de haste 27 mm;
 - ✓ Perfil guia, formato U, em aço zincado, para estrutura parede drywall e=0,5 mm, 70 x 3000 mm;
 - ✓ Parafuso drywall, em aço fosfatizado, cabeça trombeta e ponta agulha, comprimento 25 mm;
 - ✓ Parafuso drywall, em aço zincado, cabeça lenticilha e ponta broca, largura 4,2 mm, comprimento 13 mm;
- Os acabamentos serão do tipo:
- ✓ Fita de papel microperfurado, 50 x 150 mm, para tratamento de juntas de chapa de gesso para drywall;
 - ✓ Fita de papel reforçada com lâmina de metal para reforço de cantos de chapa de gesso para drywall;
 - ✓ Massa de rejunte em pó para drywall, a base de gesso, secagem rápida, para tratamento de juntas de chapa de gesso;

Depois do ambiente liberado demarcam-se, onde será colocado a guia, a partir dos eixos, com uma linha vermelha conforme o projeto. Concluída a marcação, coloca-se a guia e posiciona conforme a mesma, fixando-as no chão com uma pistola, utilizando carga e ferramenta de tiro adequada para cada tipo de superfície a ser fixada, sendo que a distância de fixação entre tiros deverá ser de 60cm e o tiro deve ser realizado de 5 a 10cm das extremidades. Para executar a guia superior, deve-se utilizar um nível a laser.

Coloca-se a fita para isolamento e tratamento acústico (ou fita de papel reforçado para reforço de cantos de chapa de gesso) na face da guia que ficará em contato com o piso ou com o teto. Sempre utilizar fita com largura compatível com a largura das guias.

Figura 35 - Medição



Devem ser utilizadas guias perfil G70 e montante perfil M70. Recomenda-se que a fixação seja feita no máximo a cada 60 cm. Executar as emendas das guias sempre de topo; nunca as sobrepor. Preferencialmente, o piso deve estar nivelado e acabado com o piso porcelanato. Observar o alinhamento da guia superior (teto) com a inferior (piso).

O montante deve ser apoiado totalmente na guia inferior, e deve-se deixar um espaçamento

de 1 cm em relação à guia superior. A instalação dos montantes deve ser feita com no máximo 60cm de distância entre eixos. O travamento dos montantes na guia superior deve ser feito com um alicate de punção, nos dois lados, e na guia inferior o travamento deve ser feito com aparafusamento nos dois lados do montante.

Havendo a necessidade da passagem de instalações elétricas, hidráulicas e outras, ou da colocação de reforços para a fixação de peças suspensas pesadas, estes elementos devem ser aplicados preferencialmente antes da colocação das chapas, facilitando a sua execução. Certificar-se do seu correto posicionamento conforme o projeto e testar a estanqueidade das instalações hidráulicas antes do fechamento das paredes. Ainda, deve-se considerar reforço nesses locais com perfil guia, formato U, em aço zincado.

As aberturas para as caixas elétricas e outras instalações podem ser feitas antes ou após a colocação das chapas, dependendo da sequência executiva e do tipo de instalação utilizada.

Figura 36 - Preparação perfis



Os perfis devem ser fixados entre os montantes, por meio de parafusos, de maneira a reforçar toda a extensão necessária da parede.

As placas precisam ser cortadas nas medidas necessárias, com a utilização de régua, serra copo e raspador para acabamento, antes de serem instaladas. **As chapas serão de gesso acartonado standart (ST) e, quando estiver em área úmida, serão chapas em gesso acartonado verde resistente à umidade (RU).** O aparafusamento sempre deve ser perpendicular à chapa, não deixando frestas entre as mesmas. Os parafusos precisam ter uma distância entre si de 25cm e da borda (com ou sem rebaixo), de 1 cm e a última linha deve estar a 5 cm do teto. A profundidade de penetração do parafuso deve ser de 1 mm, para que se evite estourar o cartão e permitir o cobrimento da camada de massa.

No caso das paredes internas, deverá ser considerado a chapa de gesso acartonado em ambas as faces.

As chapas de drywall deverão chegar até a altura da laje

Figura 37 - Fixação das placas de gesso



Executar a segunda chapa de acordo com a sequência para paredes simples, observando que o aparafusamento deve estar a cada 25 cm na vertical e as juntas entre as chapas devem ser desencontradas.

O tratamento das juntas inicia-se com a preparação da massa com um batedor elétrico até atingir o ponto de enfitamento. Logo após deve-se embeber o lado correto da fita com o auxílio de ferramenta apropriada na massa pré misturada.

A fita deve ser aplicada no centro das juntas com o lado correto, comprimindo-a com os dedos, para que se obtenha a aderência inicial, alisando gradativamente com uma espátula até a retirada parcial da massa e possíveis bolhas, de maneira que o acabamento fique uniforme.

Depois que a 1ª demão de massa estiver seca, lixa-se levemente as juntas suavizando e limpando a superfície por completo, para que se possa obter a planicidade da junta. A massa da 2ª demão deve ser aplicada com uma desempenadeira no centro da fita, reforçando o preenchimento do rebaixo da junta e as suavizações laterais.

Após seca, lixam-se levemente as juntas, para que se obtenha uma planicidade entre as chapas. Depois se aplica a 3ª demão de massa com uma desempenadeira no centro da fita, garantindo o aumento gradativo de cobertura na largura e espessura da junta, assegurando a planicidade entre as chapas.

Nos cantos internos, o processo é o mesmo com a diferença que só precisa ser feita uma demão de massa com a consistência da 2ª demão utilizando uma espátula.

Os acabamentos dos parafusos e alguma eventual irregularidade na superfície da chapa, devem ser feitos com uma massa de consistência mais dura. A aplicação das massas em todos os casos em que tiver mais de uma demão é necessário respeitar o período mínimo de 24 horas.

Figura 38 - Fita rejunte entre as placas



Na sequência, deve ser executado o emassamento das paredes e pintura com tinta Acrílica cor Branco.

Os condutores elétricos e hidráulicos deverão ser instalados de tal maneira que não sejam danificados por cantos vivos ou pelos parafusos de fixação das chapas. Isto significa que os condutores jamais poderão ser instalados nos perfis de aço sem o devido isolamento.

Os montantes são perfurados de 50 em 50 cm facilitando assim a passagem de condutores e conduítes. As caixas de passagem para tomadas/interruptores utilizadas em paredes montadas deverão ser do tipo adequado para paredes ocas. Os furos para estas caixas deverão ser feitos com serra-copo ou tico-tico, no tamanho exato das caixas. As caixas serão fixadas nas chapas ou em travessas. Havendo necessidade, deverão ser utilizados os gabaritos do fabricante das caixas. Este pode ser o caso quando várias caixas forem instaladas lado a lado.

Aberturas para caixas especiais, retangulares ou quadradas, serão feitas com serras tico-tico ou serrote de ponta. Em recintos úmidos, recomenda-se a distância mínima de 60 mm entre os condutores e as paredes sujeitas à ação direta da água.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: O drywall será medido em metro quadrado (m²) por área líquida de parede, com montante e fechamento nas duas faces duplas.

2.12.3 INSTALAÇÃO DE NOVO FORRO DRYWALL

Será instalado novo forro drywall na sala da ressonância, sala do comando, sala de equipamentos, sala de preparo, circulação e vestiário.

A especificação do forro é a descrita abaixo:

- ✓ Placa de gesso acartonado, Standart, cor branca, e = 12,5 mm, 1200 x 2400 mm;
- ✓ Fita de papel reforçada com lâmina de metal para reforço de cantos;
- ✓ Massa de rejunte em pó para drywall, a base de gesso, secagem rápida, para tratamento de juntas;

Nas estruturas de fixação estão considerados:

- ✓ Perfil canaleta, formato c, em aço zincado, para estrutura forro drywall, e = 0,5 mm, 46 x 18 mm;
- ✓ Pendural ou presilha reguladora;

- ✓ Arame galvanizado 6 bwg, d = 5,16 mm (0,157 kg/m), ou 8 bwg, d = 4,19 mm (0,101 kg/m), ou 10 bwg, d = 3,40 mm (0,0713 kg/m);
- ✓ Parafuso drywall, em aço zincado, cabeça lentilha e ponta broca (lb), largura 4,2 mm, comprimento 13 mm;
- ✓ Parafuso drywall, em aço fosfatizado, cabeça trombeta e ponta agulha, comprimento 25 mm;

Os acabamentos de roda forro serão do tipo:

- ✓ Tabica, dimensões aproximadas de 4cm x 4,50 cm em aço galvanizado, pintura eletroestática tinta epóxi na cor branca;

2.13 ESQUADRIAS / FERRAGENS / VIDROS (21)

2.13.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

De forma geral todas as esquadrias devem atender às especificações da NBR 10821^[33], em todas as suas partes. Considera-se uma esquadria completa após sua montagem incluir todas as ferragens, fechos, fechaduras, puxadores, baguetes, placas de arremate, contramarcos, vedações, etc. Apresentando perfeito funcionamento, sem travar nas superfícies por onde passa. Deverão apresentar dispositivo que permita a drenagem de água que penetre no interior dos perfis.

Deverá ser perfeitamente esquadrejada, apresentando todos os ângulos de emenda bem-acabados. Considerar peitoril em granito CINZA ANDORINHA com pingadeira em todas as janelas.

As esquadrias devem suportar:

Janelas:

- Abertura e fechamento sem nenhum tipo de deformação ou mau funcionamento;
- Resistência contra esforços de arrombamentos internos ou externos;
- Resistência a acidentes causados por fortes rajadas de vento;
- Resistência à corrosão;
- Ausência de infiltrações de água ou transbordamento para o lado interno do ambiente;
- Redução dos ruídos externos, conforto sonoro.

Portas:

- Abertura e fechamento sem nenhum tipo de deformação ou mau funcionamento;
- Resistência a impactos causados por fortes rajadas de vento;
- Resistência à corrosão;
- Resistência a esforços inesperados, como a ação de alguém forçando a maçaneta ou se pendurando na porta (ainda que aberta);
- Resistência contra esforços de arrombamentos internos ou externos.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: As esquadrias serão medidas por unidade (un) completa ou metro quadrado (m²), após a finalização da remoção e da instalação, de todos os devidos ajustes para seu perfeito funcionamento e se apresentando perfeitamente estanques.

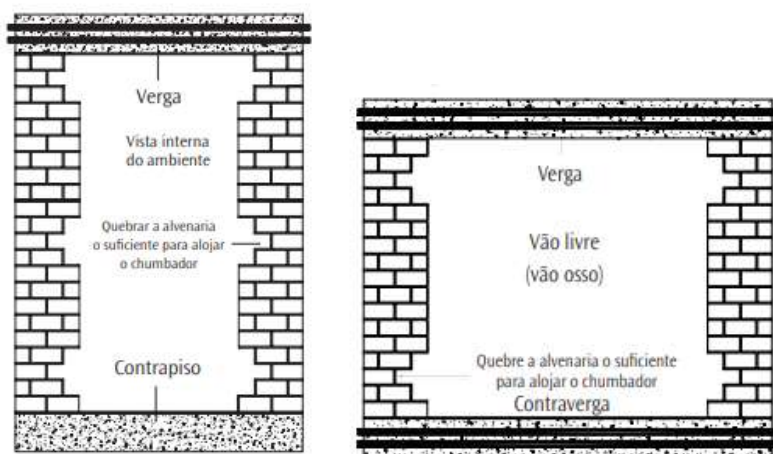
INSTALAÇÃO

Pode-se fixar a esquadria em contramarco, no qual a instalação se dá de forma semelhante aos passos indicados a seguir.

2.13.1.1 ESQUADRIAS EXTERNAS

O vão livre deve apresentar uma folga mínima de 3 cm na largura e 2 cm na altura.

Figura 39 - Vão livre para instalação de portas (esq.) e janelas (dir.)

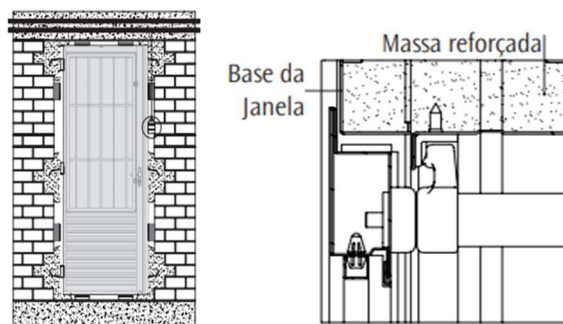


Na instalação a esquadria deve facear pelo lado interno considerando a parede acabada, para utilizar guarnição quando especificado em projeto de arquitetura. Para alinhamento, se necessário, utilizar taliscas.

Apoiar a esquadria em calços de madeira envolvidos em papelão (não deve ser colocado apenas um sobre o centro, utilizar no mínimo dois por face apoiada). Aprumar e nivelar, considerando o que o esquadro (tomado em X) deve apresentar desvio máximo de 2mm.

Dobrar as grapas, ou aplicar os chumbadores, e preencher os locais de chumbamento com massa reforçada de areia e cimento (traço 3:1), conforme detalhe a seguir.

Figura 40 - Preenchimento de vão



Preencher o vão com massa aos poucos, para não entortar ou abaular os perfis da esquadria. Não assentar tijolos nem utilizar cacos de tijolos ou outros objetos que forcem os perfis.

Deixe secar bem antes de retirar os calços. Preencher os vãos dos calços com a massa reforçada. Caso o batente seja maior que a largura da alvenaria, fazer o requadro externo com

massa reforçada.

Caso o batente seja maior que a largura da alvenaria, fazer o requadro externo com massa reforçada.

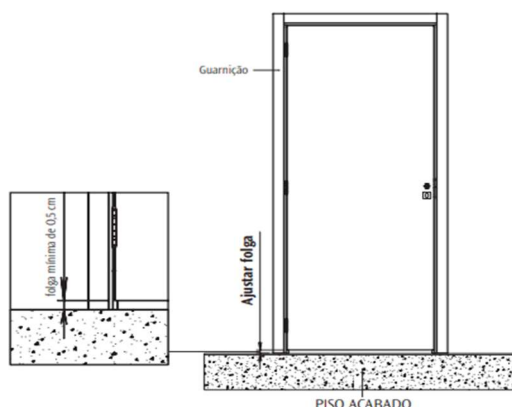
Limpar imediatamente qualquer material que venha cair sobre os perfis com pano umedecido em água. Retirar poeiras e outros detritos depositados sobre a superfície com um pano macio, água e detergente neutro diluído em água, e detergente neutro caso necessário. Para limpeza nos cantos de difícil acesso, utilizar um pincel de cerdas macias.

Para os produtos sem pintura de acabamento, efetuar a pintura imediatamente após a instalação da esquadria. Proteger as esquadrias com material plástico até a limpeza final para entrega.

2.13.1.2 ESQUADRIAS INTERNAS

O vão-livre deve apresentar uma folga mínima de 3 cm na largura e 2 cm na altura. Ter atenção à aplicação em contrapiso ou piso acabado, pois as portas comerciais apresentam folga entre a base do batente e a parte inferior da folha. Pode ser necessário cortar o batente e a guarnição entre 1,0 e 1,5 cm para manter folga entre a folha e o piso acabado de no mínimo 0,5 cm.

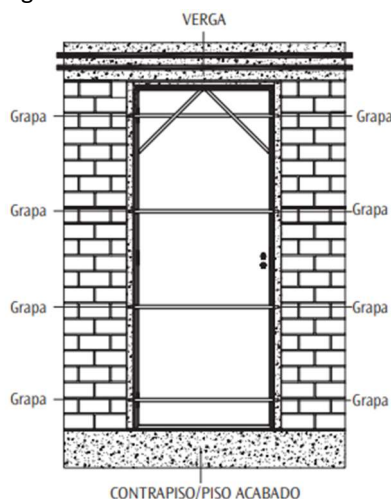
Figura 41 - Indicação da folga que deve ser ajustada caso a instalação se dê em piso acabado



Na instalação a esquadria deve facear pelo lado interno considerando a parede acabada. Para alinhamento, se necessário, utilizar taliscas. As dobradiças deverão ficar do lado interno do ambiente. Verificar o lado de abertura antes de instalar a esquadria.

Posicionar e colocar as cunhas na parte superior, central e inferior, entre a parede e o batente, ajustando conforme o prumo e nível. Dobrar as grapas, ou aplicar os chumbadores, e preencher os locais de chumbamento com massa reforçada de areia e cimento (traço 3:1), conforme detalhe a seguir.

Figura 42 - Detalhe de chumbamento



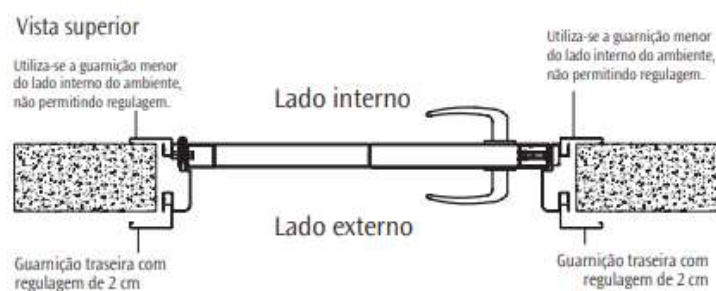
Preencher o vão com massa reforçada, aos poucos para não entortar os perfis. Pode ser utilizada espuma de poliuretano, conforme especificações do material, sem deixar vãos ou excesso de material.

Deixar secar bem antes de retirar os calços. No caso da espuma, é necessário aguardar no mínimo 24 horas, com a esquadria fechada. Limpar imediatamente qualquer material que venha cair sobre os perfis com pano umedecido em água, e detergente neutro caso necessário.

2.13.1.3 GUARNIÇÃO

A esquadria deve facear pelo lado interno considerando a parede acabada, para permitir a instalação de guarnição. A regulagem da guarnição deverá ficar do lado externo do ambiente, conforme mostra a figura a seguir:

Figura 43 - Instalação da guarnição



2.13.2 RECOMENDAÇÕES DE MATERIAIS

2.13.2.1 ESQUADRIAS DE MADEIRA

As portas de madeira leve, de forma específica, devem atender às especificações da NBR 15930-2.

As portas de madeiras deverão estar perfeitamente secas, isentas de quaisquer marcas de brocas, nós, presença de alburno ou outros defeitos que alterem a sua durabilidade, resistência ou aparência. Deverão ter acabamento em pintura branca.

Os batentes serão em madeira maciça de lei (cambará, cedrinho ou itaúba) e os parafusos, quando empregados, deverão ter as cabeças embutidas, dando-se o devido acabamento à abertura do furo com uma mistura de cola e fragmentos da mesma madeira. Desta forma, após lixamento, apresentará uma perfeita continuidade da superfície da peça.

2.13.2.2 FERRAGENS

Os componentes devem ser de materiais compatíveis com aqueles utilizados na fabricação da esquadria, atendendo às normas específicas de cada componente, e não podem sofrer alterações químicas, físicas ou mecânicas que prejudiquem o seu desempenho durante os ensaios previstos na NBR 10821-2^[33]. Também, de forma específica:

- As roldanas devem atender à NBR 15969-1^[80];
- As escovas de vedação devem atender à NBR 15969-2^[81];
- As fechaduras de embutir devem atender à ABNT NBR 14913^[83];
- As maçanetas devem ser tipo alavanca, bordas arredondadas e extremidade recurvada, conforme NBR 9050^[63]; e

As ferragens aparentes deverão apresentar acabamento em alumínio cromado acetinado. Deverão ser adquiridas com esse acabamento, pois não deverão receber pintura.

Para aplicação de ferragem:

- Utilizar as ferramentas adequadas, sem forçar os parafusos além do limite de fixação, para não danificar as esquadrias;
- Efetuar as regulagens necessárias para que funcionem perfeitamente, sem que seja necessário “força” ou “jeito”;
- Atentar para nivelamento e esquadro;
- Limpar imediatamente qualquer material que venha cair com pano umedecido em água; e
- Proteger os materiais até a limpeza final para entrega.

Todas as ferragens deverão ser submetidas à aprovação da Fiscalização antes de sua colocação, para serem apreciadas quanto ao seu mecanismo e à qualidade do acabamento.

REFERÊNCIAS: Pado, Aliança, Papaiz, Lockwell ou similares.

2.13.2.3 DOBRADIÇAS

As dobradiças para as portas serão em aço cromado, no mínimo de 3 unidades por porta, com pino e bolas, dimensões 3” x 3”.

Figura 44 - Dobradiça



REFERÊNCIA: Pado ou similar.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por unidade (un) instalada, usualmente previstas na composição de custo de cada porta.

Tabela 9: Relação de janelas aplicadas no projeto

Imagem de referência	Descrição da referência
	<p>J1: dimensões cm (largura x altura); 130x100 peitoril 95cm; 1 folha fixa; vidro laminado incolor, com BLINDAGEM RF, esp. 8mm; alumínio anodizado cor branca.</p>

2.13.3 PORTAS

As esquadrias devem seguir os parâmetros da ABNT NBR 7199, 10821, 14698, 15930 e quaisquer outras normas vigentes.

O acabamento das portas de madeira leve, deverão ser pintura branca.

Tabela 10: Relação de portas aplicadas no projeto

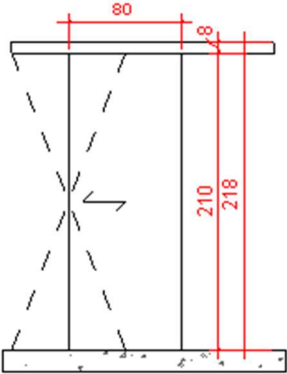
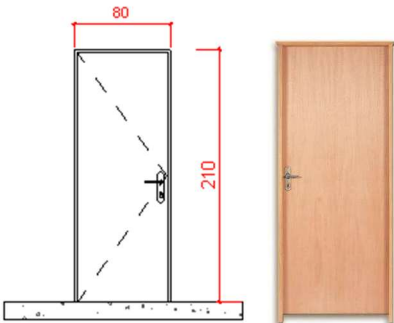
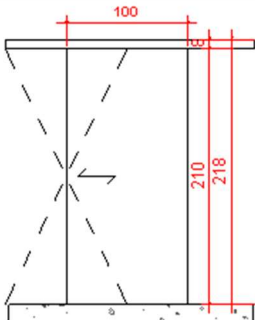
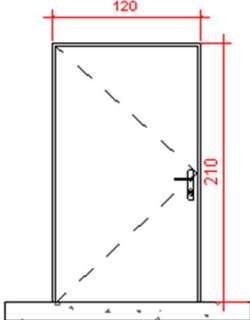
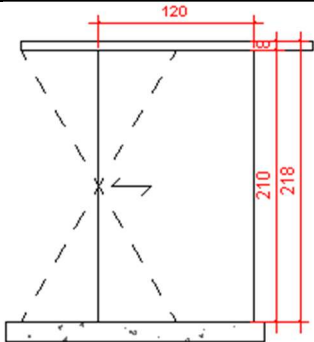
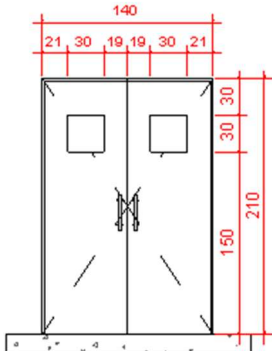
Imagem de referência	Descrição da referência
	<p>P1: porta de correr, madeira lisa externa, acabamento pintura branca, dimensões 80x210 cm (largura x altura); 01 folhas</p>
	<p>P2: porta de abrir, madeira lisa interna, acabamento pintura branca, dimensões 80x210 cm (largura x altura); 01 folha; funcionamento de giro.</p>
	<p>P3: porta de correr, madeira lisa externa, acabamento pintura branca, dimensões 80x210 cm (largura x altura); 01 folhas</p>
	<p>P4: porta de abrir, madeira lisa interna, acabamento pintura branca, dimensões 120x210 cm (largura x altura); 01 folha; funcionamento de giro.</p>

Imagem de referência	Descrição da referência
	<p>P5: porta de correr, madeira lisa externa, acabamento pintura branca, dimensões 120x210 cm (largura x altura); 01 folhas</p>
	<p>P6: porta de abrir, madeira lisa interna, acabamento pintura branca, dimensões 140x210 cm (largura x altura); 02 folhas; funcionamento de giro. Com BLINDAGEM RF</p>

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: As PORTAS serão medidas por unidade (un) instaladas com acabamento e após o Fiscal realizar verificação de funcionamento.

2.14 REVESTIMENTOS E TRATAMENTOS SUPERFICIAIS (22)

2.14.1 CHAPISCO

O chapisco é uma argamassa de cimento e areia que tem a finalidade de melhorar a aderência entre a alvenaria e o emboço e reboco.

Chapisco comum: Argamassa de traço 1:3, cimento Portland e areia grossa, diâmetro de 3 até 5mm.

Aplicação: Em alvenarias de tijolos ou blocos de concreto ou cerâmicos de superfície de concreto para recebimento posterior do emboço e reboco, será aplicado chapisco em todas as paredes, e na laje da antecâmara e reserva que irão receber pintura acrílica na cor concreto.

Execução: Testar a estanqueidade de todas as tubulações de água e esgoto antes de iniciar o chapisco. Os materiais da mescla devem ser dosados a seco. Deve-se executar quantidade de mescla conforme as etapas de aplicação, a fim de evitar o início de seu endurecimento antes de seu emprego.

A argamassa deve ser empregada no máximo em 2,5 horas a partir do contato da mistura com a água e desde que não apresente qualquer vestígio de endurecimento. O chapisco comum é lançado diretamente sobre a superfície com a colher de pedreiro. A camada aplicada deve ser uniforme e com espessura de 0,5cm e apresentar um acabamento áspero. O excedente da argamassa que não aderir à superfície não pode ser reutilizado, sendo expressamente vedado

reamassá-la.

Normas: NBR 7200^[87]:1998 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento.

Figura 45 - Chapisco comum sobre alvenaria estrutural



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metragem quadrada líquida (m²) de chapisco aplicado.

2.14.2 MASSA ÚNICA (REBOCO PAULISTA)

Camada de regularização de parede, com espessura de 20mm, constituído por argamassa mista de cimento, cal e areia média (traço 1:2:8 em volume), com preparo mecânico.

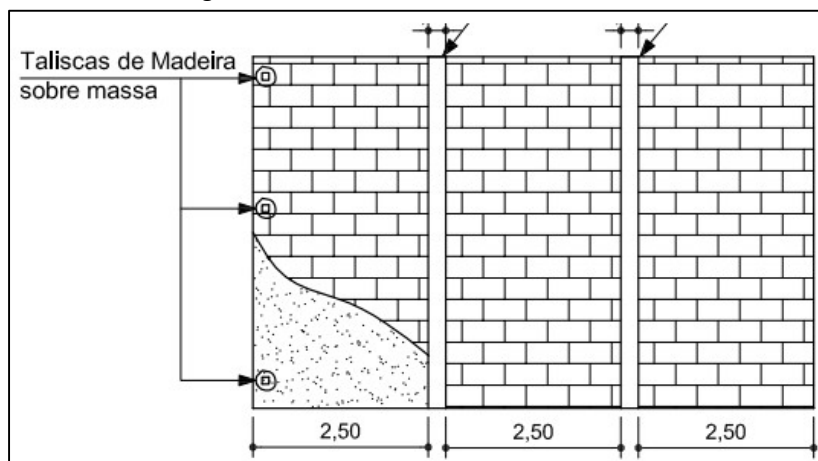
Aplicação: Em alvenarias de tijolos ou blocos (cerâmicos ou de concreto) ou em superfícies lisas de concreto que já tenham recebido o chapisco. O emboço deve ser aplicado no mínimo 24 horas após a aplicação do chapisco. Nesse caso, será aplicado emboço apenas nas paredes que receberão cerâmica nos banheiros e na laje da antecâmara e reserva que irão receber pintura acrílica na cor concreto.

Execução: Dosar os materiais da mescla a seco. Inicialmente deve ser preparada mistura de cal e areia na dosagem 1:4. É recomendável deixar esta mescla em repouso para hidratação completa da cal. Somente na hora de seu emprego, adicionar o cimento, na proporção de 158kg/m³ da mistura previamente preparada. A superfície deve receber aspersão com água para remoção de poeira e umedecimento da base.

Utilizar a argamassa no máximo em 2,5 horas a partir da adição do cimento e desde que não apresente qualquer sinal de endurecimento. Aplicar a argamassa em camada uniforme de espessura nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser revestida, atingindo a espessura máxima de 2cm. O emboço deverá ser desempenado e se constituir na última camada do revestimento.

No emboço desempenado a superfície deve ficar bem regularizada para receber a pintura final. O emboço deve ser umedecido, principalmente nos revestimentos externos, por um período de aproximadamente 48 horas após sua aplicação. Assentar com a argamassa, pequenos tacos de madeira (taliscas), deixando sua face aparente a uma distância aproximada de 15mm da base. As duas primeiras taliscas devem ser assentadas próximas do canto superior nas extremidades da alvenaria e depois com auxílio do fio prumo, assentar duas taliscas próximo ao piso e depois assentar taliscas intermediárias de modo que a distância entre elas fique entre 1,50 e 2,50m.

Figura 46 - Massa única com uso de taliscas



Aplicar argamassa numa largura de aproximadamente 25cm entre as taliscas, comprimindo-a com uma régua apoiada em duas taliscas constituindo as guias-mestras ou prumadas-guias.

Normas: NBR 7200 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais - preparo, aplicação e manutenção.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metragem quadrada líquida (m^2) emboçada. Será reservado 20% do valor total do serviço para os requadros.

2.15 PISOS / SOLEIRAS / RODAPÉS (23)

2.15.1 CONTRAPISO

A CONTRATADA deverá, além de retirar o contrapiso existente (queimado e danificado), refazer o contrapiso da área da reforma, exceto da sala da ressonância magnética, o qual já está contemplado na blindagem da sala da ressonância magnética, de forma a ficar em totais condições de assentamento do piso vinílico em régua.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metro quadrado (m^2) de contrapiso executado.

2.15.2 INSTALAÇÃO DE NOVO PISO VINÍLICO

Será colocado piso vinílico em todas as áreas novas.

Instalação de piso vinílico em régua, deverão obedecer às recomendações técnicas do fabricante. O contrapiso deve apresentar superfície regular, firme, seca e limpa, qualquer tipo de fissuras, buracos, partes soltas, pó, graxa ou tinta deverão ser eliminados antes do início da instalação, se necessário, deverá ser aplicada massa autonivelante cimentícia adequada para pisos vinílicos, garantindo uma base lisa e uniforme.

As régua devem ser posicionadas conforme projeto e deixada com sobras laterais para finalização do rodapé das paredes, as emendas deverão ser recortadas em dupla passada, garantindo perfeito encontro entre as mantas, após 24h da aplicação, realizar a solda das juntas a

quente. As sobras nas extremidades serão adequadas para os rodapés sanitários.

O piso instalado deverá apresentar superfície contínua, uniforme, sem bolhas, rugas, desníveis, falhas de aderência ou diferenças visíveis de tonalidade. A instalação deve ser feita por mão de obra especializada, ferramentas apropriadas e seguir as especificações técnicas do fabricante.

 21003924 21003924 Manta 2x23m	Piso vinílico em régua – Linha Standart Plus da Tarkett – cor 21003924
--	--

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: serão medidos por área, metro quadrado (m²).

2.15.3 SOLEIRAS

Serão executadas em granito polido CINZA ANDORINHA, com 2 cm de espessura, ocupando todo o vão da porta e com largura coerente com a parede e o batente.

As soleiras localizadas no perímetro da edificação, fazendo divisa com a área externa, deverão ser instaladas inclinadas, conforme detalhamento em projeto arquitetônico, de modo a criar uma rampa entre o nível da calçada externa e o piso interno, evitando assim a existência de desníveis na edificação.

Para a instalação da soleira deverá ser espalhada argamassa colante, do Tipo ACIII, com desempenadeira sobre o local de assentamento. Assentar a peça no lugar marcado, aplicando leve pressão e movendo-a ligeiramente para garantir a fixação.

Figura 47 - Granito polido Cinza Andorinha



CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Será medido por metro linear (m) instalado.

2.15.4 RODAPÉS

Nos ambientes onde o revestimento das paredes for pintura, deverá ser instalado rodapé hospitalar flexível, com 7,5 cm de altura, da mesma marca do piso.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Será medido por metro linear (m) instalado.

2.16 PINTURAS (24)

A pintura do forro em drywall deve ser conforme padrão existente no local, duas demãos, cor Branco Gelo, acrílico fosco (ref Suvinil ou similar), sobre uma demão de massa látex e lixamento.

A pintura das paredes deve ser em tinta acrílica, duas demãos, cor branco gelo, acrílico fosco (ref. Suvinil ou similar), sobre duas demãos de massa látex e lixamento.

A pintura das esquadrias de madeira deve ser em tinta na cor branca (ref. Suvinil ou similar) para madeira, brilhante, uso interno, duas demãos.

2.16.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Todas as cores devem seguir o padrão existente atualmente na OM. Em caso de dúvidas, comparar as tonalidades por meio de amostras.

Para os serviços de emassamento, aplicação de fundo selador e pintura, a superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo antes de qualquer aplicação (NBR 13245). Quando o ambiente a ser pintado não estiver vazio, os objetos devem ser protegidos de danos com respingos, devendo ser cobertos com jornais, plásticos, etc. Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e umidade relativa do ar superior a 90%. Evitar pintura em áreas externas em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que possam transportar poeira ou partículas suspensas no ar para a pintura. A tinta deve ser diluída com água potável de acordo com recomendações do fabricante. A aplicação pode ser feita com pincel, rolo, trincha ou pistola, de acordo com instruções do fabricante.

Normas seguidas para o serviço de pintura:

- NBR 11702 - Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação
- NBR 13245 - Tintas para construção civil — Execução de pinturas em edificações não industriais — Preparação de superfície.
- NBR 15303 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da absorção de água de massa niveladora.
- NBR 15312 - Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão de massa niveladora.
- NBR 15348 - Tintas para construção civil - Massa niveladora monocomponente à base de dispersão aquosa para alvenaria – Requisitos.

2.16.2 EMASSAMENTO

Massa corrida monocomponente látex acrílica, para uso interno e externo, atendendo aos seguintes requisitos mínimos, em conformidade à NBR 15348:

INTERNAS:

- Resistência à abrasão: máximo de 10g, em 80 ciclos (NBR 15312);
- Absorção de água: máximo de 15%, em 120 ± 5 segundos de imersão (NBR 15303);
- Rendimento: 2 a 3 m² / litro /demão.
- Diluente: água potável.

EXTERNAS:

- Resistência à abrasão: máximo de 5g, em 450 ciclos (NBR 15312);
- Absorção de água: máximo de 18%, em 60 ± 1 minuto de imersão (NBR 15303);
- Rendimento: 2 a 3 m² / litro /demão.
- Diluente: água potável.

Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado. Aplicar 2 demãos, respeitando o intervalo de tempo entre elas, conforme orientação do fabricante (2 a 6 horas). Aguardar o tempo indicado pelo fabricante para secagem final (4 a 12 horas), antes de efetuar o lixamento final e remoção do pó, para posterior aplicação da pintura.

A superfície deve estar bem nivelada, lisa, sem ondulações, lixada e pronta para recebimento do acabamento com fundo adequado e posterior pintura.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metragem quadrada líquida (m²) emassada.

2.16.3 FUNDO SELADOR

O fundo selador deverá ser aplicado em todas as superfícies que receberão pintura no pavilhão. Resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico utilizada para uniformizar a absorção e selar superfícies externas ou internas, como alvenaria, reboco, concreto e gesso.

- Rendimento médio selador: 5,0 m² por litro;
- Rendimento médio líquido selador: 9 a 11 m² por litro;
- Rendimento médio fundo preparador: 8 a 13 m² por litro;
- Diluente: água.

Aplicar 1 demão de fundo (se necessário 2 demãos), de acordo com recomendações do fabricante. Proteger o local durante o tempo necessário para a secagem final, conforme indicação do fabricante (4 a 6 horas).

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: Por metragem quadrada líquida (m²) selada.

Curitiba, PR, 15 de dezembro de 2025.

Autor(es):



LUISE CAROLINE DANIEL MIELKE – 2º Tenente
Adjunta da Seção Técnica



MATHEUS CAZUYA DE LIMA – Capitão
Adjunto da Seção Técnica



RENAN MOREIRA DE CARVALHO – 1º Tenente
Adjunto da Seção Técnica



KATIUSCIA CARLA NAGABE – 1º Tenente
Adjunto da Seção Proj e Obras da 5ª RM