

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES E ENCARGOS

CENTRO DE TREINAMENTO DA ESCOLA SUPERIOR DO MINISTÉRIO PÚBLICO DA UNIÃO – ESMPU

FEVEREIRO/2018

SUMÁRIO

I.	OBJETIVO	5
II.	CAMPO DE APLICAÇÃO	5
III.	TEMPO DE DURAÇÃO DA OBRA	5
IV.	REFERÊNCIAS	5
V.	CONVENÇÕES	6
VI.	GENERALIDADES	6
VII.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	15
	1. SERVIÇOS PRELIMINARES	15
	1.1. PLACA DE OBRA	15
	1.2. CANTEIRO	15
	1.3. LOCAÇÃO DA OBRA	16
	1.4. PROTEÇÃO	16
	2. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	17
	2.1. RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	17
	2.2. CORTE E ATERRO	17
	3. FUNDAÇÃO E ESTRUTURA	18
	3.1. FUNDAÇÕES	18
	3.2. SUPERESTRUTURA	20
	4. ARQUITETURA	29
	4.1. PISOS	29
	4.2. VEDAÇÕES	39
	4.3. REVESTIMENTOS DE PAREDES	46
	4.4. FORROS	49
	4.5. COBERTURAS E PROTEÇÕES	50

4.6. ESQUADRIAS	53
4.7. VIDROS E ESPELHOS	60
4.8. FERRAGENS	61
4.9. LOUÇAS E BANCADAS DE GRANITO	63
4.10. METAIS	65
4.11. CORRIMÃO	67
4.12. PINTURA	67
4.13. MARCENARIA	74
4.14. PAISAGISMO	75
5. IMPERMEABILIZAÇÃO	75
5.1. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 1	77
5.2. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 2	77
5.3. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 3	79
5.4. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 4	82
5.5. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 5	84
5.6. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 6	84
6. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM ÁGUAS PLUVIAIS	86
6.1. ÁGUA FRIA	86
6.2. SISTEMA DE INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO	90
6.3. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	90
6.4. DRENAGEM DOS EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO	93
7. INSTALAÇÕES DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS	94
7.1. OBJETIVO	94
7.2. NORMAS E RECOMENDAÇÕES	94
7.3. SISTEMA DE HIDRANTES	94
7.4. INSTALAÇÕES DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO	103
7.5. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO	111
7.6. SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS POR EXTINTORES	116
7.7. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	119
8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA	120
8.1. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) E ATERRAMENTO	121
8.2. SUBESTAÇÃO	121
8.3. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS	123

9. REDE ESTRUTURADA, CFTV E CONTROLE DE ACESSOS	134
9.1. MEMORIAL DESCRITIVO E NORMAS	134
9.2. CABEAMENTO HORIZONTAL	134
9.3. INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS	136
9.4. TESTES E CERTIFICAÇÃO	136
9.5. INFRAESTRUTURA	138
9.6. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	140
9.7. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA, TREINAMENTO E GARANTIA	143
9.8. PROJETOS "AS BUILT"	143
9.9. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES	143
9.10. FISCALIZAÇÃO	144
10. CLIMATIZAÇÃO	144
10.1. OBJETIVO E GENERALIDADE	144
10.2. CONDIÇÃO DE PROJETO	146
10.3. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO	147
10.4. NORMAS TÉCNICAS	148
10.5. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	150
10.6. REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE AR	156
10.7. BOCAS DE AR	159
10.8. CIRCUITO FRIGORÍGENO	159
10.9. TUBULAÇÕES DE DRENAGEM	166
10.10. REDE ELÉTRICA	167
10.11. CABOS DE COMUNICAÇÃO	168
10.12. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO	168
10.13. ENCARGOS DA CONTRATADA	172
10.14. GARANTIA DA INSTALAÇÃO	181
11. DRENO DA REDE DE CLIMATIZAÇÃO	181
11.1. MATERIAL	182
11.2. SUPORTE	182
12. TRANSPORTE VERTICAL	182
12.1. CÁLCULO DE TRÁFEGO	182
12.2. OBJETIVO E GENERALIDADES	187
12.3. EQUIPAMENTOS E SISTEMAS	190
12.4. INSPEÇÃO, AJUSTES E TESTES	202

12.5. ENCARGOS DA CONTRATADA	204
12.6. GARANTIA DO OBJETO E ASSISTENCIA TÉCNICA	210
13. SERVIÇOS FINAIS	211
13.1. LIMPEZA DA OBRA	211
13.2. PROJETOS AS BUILT	213
14. CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO DE EQUIPAMENTOS	213

I. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas necessárias, contidas neste caderno de especificações e encargos, na planilha orçamentária e no conjunto de pranchas, visando à continuidade da construção do Centro de Treinamento da Escola Superior do Ministério Público da União – ESMPU.

II. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este documento aplica-se ao processo de licitação para fins de contratação dos serviços da continuidade da construção do Centro de Treinamento da Escola Superior do Ministério Público da União, composto de 01 edifício com 05 pavimentos destinado a abrigar todo o corpo administrativo, pessoal de apoio, auditórios, salas de aula e garagem. A estrutura da edificação principal já foi executada.

III. TEMPO DE DURAÇÃO DA OBRA

O tempo de duração da obra será de 18 (dezoito) meses.

IV. REFERÊNCIAS

Constituem partes integrantes desta especificação, os seguintes projetos e documentos:

- 24 plantas do projeto de arquitetura (ARQ 01/24 a 24/24);
- 10 plantas do projeto de instalações hidráulicas – Água Potável (AFR 01 a 10/10);
- 8 plantas do projeto de instalações sanitárias (SAN 1 a 8/8);
- 6 plantas do projeto de drenagem de águas pluviais (PLU 1/ a 6/6)
- 19 plantas do projeto de instalações elétricas (ELE 01/19 a 19/19);
- 2 plantas do projeto de aterramento (ATE 01/02 e 02/02)
- 11 plantas do projeto de cabeamento estruturado (CAB 01/11 a 11/11);
- 9 plantas do projeto de estrutura (EST 01/09 a 09/09);
- 9 plantas do projeto de impermeabilização (IMP 01/09 a 09/09);
- 25 plantas do projeto de instalações de proteção e combate a incêndios (INC 01/11 a 11/11;

INC2 01/07 a 07/07; INC3 01/07 a 07/07);

- 11 plantas do projeto climatização (ARC 01/11 a 11/11);
- Caderno de Especificações;
- Composição do BDI – Benefícios e Despesas Indiretas;
- Cronograma físico-financeiro;
- Planilhas orçamentárias sintética e analítica

Os custos referentes à reprodução de cópias dos projetos, necessários aos serviços, serão encargos da Contratada.

V. CONVENÇÕES

- Contratante: Escola Superior do Ministério Público da União - ESMPU
- Contratada: Empresa que, por meio de contrato, irá executar a obra.
- Fiscalização: Engenheiro civil ou arquiteto credenciado pela Contratante com objetivo de fiscalizar a execução da obra, ou comissão formalizada para este fim.
- Fabricante: Empresa fornecedora do material a ser empregado na obra.
- Projetos: Conjunto de documentos e desenhos, elaborados pela Secretaria de Engenharia e Arquitetura da Procuradoria Geral da República - SEA/PGR/MPF, contendo as informações técnicas necessárias para a realização do empreendimento.
- Planilha de Quantitativo de Serviços: Planilha de relação e quantificação dos serviços a serem executados na obra.
- Equivalente Aprovado: Todos os materiais ou equipamentos citados na presente especificação técnica admitem substituição por outros equivalentes (mesma função e desempenho técnico).

A comprovação das características deverá, a critério da Contratante e sem onerá-la, basear-se em ensaios tecnológicos normatizados.

VI. GENERALIDADES

A execução dos serviços deverá obedecer rigorosamente, em todos os pormenores, aos seguintes itens:

- Desenhos, especificações e demais documentos integrantes do Projeto;
- Normas pertinentes do Manual de Obras Públicas – Edificações / Práticas da SEAP.
- Os serviços deverão ser executados de acordo com a presente especificação, sendo que qualquer solicitação de modificação deverá ser encaminhada, por escrito e fundamentada, à Contratante.
- Requisitos de Normas e/ou Especificações, Métodos de Ensaio e Terminologia, estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- Recomendações, instruções e especificações de fabricantes de materiais e/ou de especificações em sua aplicação ou na realização de certos tipos de trabalhos.
- Dispositivos aplicáveis das legislações vigentes (Federal, Estadual ou Municipal), relativos a materiais, segurança, proteção e demais aspectos das construções.
- Normas de Segurança de Trabalho vigentes e aplicáveis a este caso.

- Todas as liberações necessárias junto ao CREA/CAU, concessionárias locais e órgãos fiscalizadores serão de responsabilidade da Contratada, bem como o pagamento de todas as despesas que se fizerem necessárias à completa execução dos serviços.

Antes do início da execução de cada serviço, deverão ser verificadas (diretamente na obra e sob a responsabilidade da Contratada) as condições técnicas e as medidas locais ou posições a que o mesmo se destinar.

Todas as imperfeições verificadas nos serviços vistoriados, bem como discrepâncias dos mesmos em relação aos desenhos e especificações, deverão ser corrigidas, antes do prosseguimento dos trabalhos.

Considerando que a empresa a ser contratada tem qualificação técnica e comprovada capacidade para a execução dos serviços objetos da presente especificação, de modo algum será aceita qualquer alegação, durante a execução do contrato, quanto a possíveis indefinições, omissões ou incorreções contidas no conjunto de elementos que constituem o presente projeto, como pretexto para cobrar materiais/equipamentos e/ou serviços ou alterar a composição de preços unitários.

A obra terá (a cargo da Contratada) as instalações provisórias necessárias ao seu bom funcionamento, a saber: barracão com depósito e banheiro, água, energia elétrica e demais itens necessários a atender as normas relativas à segurança e qualidade de prestação de serviço da construção civil. Na fase adequada da obra, a Contratada deverá providenciar as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto, como água, esgotos, gás e energia elétrica, arcando com os custos correspondentes.

A Contratada manterá organizadas, limpas e em bom estado de higiene as instalações do canteiro de serviço, especialmente as vias de circulação, passagens e escadarias, refeitórios e alojamentos, coletando e removendo regularmente as sobras de materiais, entulhos e detritos em geral.

Caberá à Contratada manter vigias que controlem a entrada e saída de materiais, máquinas, equipamentos e pessoas, bem como manter a ordem e disciplina em todas as dependências do canteiro de serviço.

Competirá à Contratada fornecer todas as ferramentas, máquinas, aparelhos e equipamentos adequados à perfeita execução dos serviços contratados.

A administração da obra será exercida por arquiteto ou engenheiro responsável técnico que, para o bom desempenho de suas funções, deverá contar com tantos funcionários quantos forem necessários ao bom andamento da administração.

As medidas de proteção aos empregados e a terceiros durante a construção, obedecerão ao disposto nas “NORMAS DE SEGURANÇA DE TRABALHO NAS ATIVIDADES DA CONSTRUÇÃO CIVIL”, em especial a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

A Contratada fornecerá aos funcionários todos os equipamentos de proteção individual exigidos pela NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como: capacetes e óculos especiais de segurança, protetores faciais, luvas e mangas de proteção, botas de borracha e cintos de segurança, de conformidade com a natureza dos serviços e obras em execução.

A Contratante realizará inspeções periódicas no canteiro de serviço, a fim de verificar o cumprimento das medidas de segurança adotadas nos trabalhos, o estado de conservação dos equipamentos de proteção individual e dos dispositivos de proteção de máquinas e ferramentas que ofereçam riscos aos trabalhadores, bem como a observância das demais condições estabelecidas pelas normas de segurança e saúde no trabalho.

Cumprirá à Contratada manter no canteiro de serviço medicamentos básicos e pessoal orientado para os primeiros socorros nos acidentes que ocorram durante a execução dos trabalhos, nos termos da NR 18, em especial um Técnico em Segurança do trabalho.

Caberá à Contratada comunicar à Fiscalização e, nos casos de acidentes fatais, à autoridade competente, da maneira mais detalhada possível, por escrito, todo tipo de acidente que ocorrer durante a execução dos serviços e obras, inclusive princípios de incêndio, ficando desde já claro que na ocorrência deste fato a Contratada deverá ser responsável exclusivamente pelo fato ocorrido, isentando assim, qualquer responsabilidade da Contratante.

A Contratada deverá providenciar, junto aos órgãos Federais, Estaduais e Municipais e concessionárias de serviços públicos, a vistoria e regularização dos serviços e obras concluídos, como a Prefeitura Municipal (Habite-se ou Certificado de Conclusão), o Corpo de Bombeiros (Prevenção e Combate a Incêndio), as concessionárias de energia elétrica e de telefonia (Entrada de Energia Elétrica e Telefonia) e as concessionárias de gás, água e esgotos (Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Gás Combustível).

Ficará a cargo da Contratada adquirir livro "Diário de Obra" para preenchimento em conjunto com a Fiscalização. O diário deve ficar disponível na obra para vistas pela Fiscalização. O diário de obras, com páginas numeradas em 3 (três) vias, 2 (duas) destacáveis, será destinada ao registro de fatos e comunicações que tenham implicação contratual, como: modificações de projeto, conclusão e aprovação de serviços e etapas construtivas, autorizações para execução de trabalho adicional, autorização para substituição de materiais e equipamentos, ajustes no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, irregularidades e providências a serem tomadas pela Contratada e Fiscalização.

Mão de obra / assistência técnica

Toda mão de obra deverá ser de melhor categoria, experiente, habilitada e especializada na execução de cada serviço.

Antes do início de cada serviço deverá ser providenciada permanente proteção contrachos, entupimentos, vazamentos, respingos de argamassa, tintas e adesivos, mudanças bruscas de

temperatura, calor e frio, ação de raios solares diretos, incidência de chuvas, ventos fortes, umidade, imperícia de operadores e ocorrências nocivas de todos os tipos.

Deverão ser protegidos:

- Os serviços adjacentes já realizados ou em execução;
- Os serviços a serem realizados, de acordo com a respectiva especificação;
- Áreas, obras e edificações vizinhas;
- Veículos e transeuntes;
- Outros bens, móveis ou imóveis.

A Contratada deverá requerer dos fabricantes de materiais, bem como de montadores ou instaladores especializados, conforme se fizer necessário, a prestação de ininterrupta assistência técnica, durante o desenvolvimento dos trabalhos realizados até a sua conclusão.

Materiais

Todo material destinado às obras deverá ser obrigatoriamente de primeira qualidade, sem uso anterior, embalagem lacrada, dentro do prazo de validade e satisfazer rigorosamente os seguintes documentos:

- Especificação dos materiais e recomendações para aplicação/execução, contidas nesse caderno.

- Normas e/ou Especificações da ABNT ou de Entidades congêneres, inclusive estrangeiras. As características dos materiais deverão ser rigorosamente verificadas no ato de seu recebimento e antes de seu emprego, mediante comparação com as respectivas amostras (ou protótipos) previamente aprovadas pela Contratante. Todos os materiais entregues na obra deverão estar acompanhados da respectiva Nota Fiscal e demais documentos necessários à sua aplicação e/ou utilização, como manuais, por exemplo.

A comprovação das características dos materiais deverá, a critério da Contratante e sem onerá-la, basear-se em ensaios tecnológicos normatizados.

Todos os materiais deverão ser mantidos afastados do contato direto com o solo, cortes de terreno ou paredes de alvenaria, mesmo quando fornecidos em embalagens.

Os locais de armazenamento deverão ser especialmente preparados e previamente designados e/ou aprovados pela Contratante, além de mantidos constantemente limpos, em perfeita e permanente arrumação. A Contratada deverá estocar e armazenar os materiais de forma a não prejudicar o trânsito de pessoas e a circulação de materiais, obstruir portas e saídas de emergência e impedir o acesso de equipamentos de combate a incêndio.

Os produtos fornecidos a granel deverão ser armazenados em montes ou pilhas, separados (conforme a espécie, o tipo, a qualidade ou outro fator de diferenciação) por compartimentos ou distância suficientes para impedirem a ação da natureza e/ou erosão e a mistura entre eles.

Todos os locais de depósitos deverão ser abrigados contra raios solares diretos, chuvas e vento.

Deverá ser dedicado, por parte da Contratada, especial cuidado ao armazenamento de produtos voláteis ou facilmente inflamáveis, que deverão ser resguardados do calor intenso, de fagulhas, brasas e chamas, bem como afastados das outras dependências da obra.

Fornecimentos

A Contratada deverá fornecer a totalidade dos materiais, ferramentas, andaimes, equipamentos e mão de obra para a perfeita execução dos serviços especificados.

A Contratada deverá ainda fornecer todos os dispositivos e acessórios, materiais, ferramentas, ou complementares, eventualmente não mencionados em especificações e/ou não indicados em desenhos do projeto, mas imprescindíveis à completa e perfeita realização da obra.

As quantidades de fornecimento deverão ser suficientes para manter o andamento ininterrupto das obras, respeitar o cronograma aprovado pela Contratante e atender prontamente a reposição.

As aquisições de materiais e execução serviços deverão ser efetivados somente depois de aprovadas pela Contratante as respectivas amostras, protótipos, desenhos de fabricação, instalação ou montagem.

Impugnação

A Contratada deverá impugnar o recebimento ou o emprego de todo o material que, no ato de sua entrega à obra ou durante a verificação que deverá preceder o seu emprego, apresentar defeitos, características discrepantes das especificações, amostras, protótipos, bem como de desenhos de fabricação, instalação ou montagem.

Deverão ser rejeitados todos os materiais ou lotes de materiais que por ocasião do recebimento não tenham sido aprovados em ensaios específicos.

Todo material impugnado deverá ser imediatamente removido do canteiro de obras; a reposição deverá ser igualmente imediata, e sem ônus à Contratante.

Amostras de materiais

O fornecimento de amostras deverá obedecer aos requisitos de cada especificação em particular.

Antes da aquisição dos materiais e/ou do início da execução de qualquer serviço da obra (exceto serviços de movimentação de terra, fundações, estrutura, alvenaria, chapisco, emboço e reboco), a Contratada deverá fornecer à Contratante, para exame de aprovação, conforme o tipo de material ou serviço, o seguinte:

- Amostras dos materiais;
- Protótipo de materiais ou serviços especiais;

As amostras de materiais e os protótipos deverão ser preparados, executados e fabricados com os mesmos componentes, características e detalhes discriminados para os serviços quando concluídos (ver especificações, desenhos, lista de materiais e tabelas de acabamentos).

A Contratada deverá apresentar cada amostra à Contratante 02(dois) meses antes do início da execução do respectivo serviço. Cabe à Contratante o direito de se manifestar em até 30 (trinta) dias após comunicação formal sobre a respectiva amostra.

A Contratada mandará executar e instalará em local escolhido pela Contratante e pela fiscalização, protótipos e amostras na escala 1:1 dos seguintes elementos:

- Porta de madeira 90x210cm instalada com os demais acabamentos e ferragens;
- Porta de madeira para boxe de sanitários com os demais acabamentos e ferragens;
- Trecho de piso elevado em placas de aço com a dimensão de 180x180cm;
- Esquadria de alumínio: 01(um) quadro de esquadria com acessórios, guarnições, ferragens e vidro refletivo idêntico ao especificado;
- Uma amostra de 120x120cm de todos os revestimentos de pisos e paredes com acabamento final: porcelanato, revestimentos cerâmicos (piso e parede), divisória em granito para banheiro, elemento vazado em concreto;
- Rufos para a cobertura.

Cada exemplar de amostra ou protótipo aprovado deverá ser autenticado pela Contratante e pela Contratada, e cuidadosamente conservado no canteiro de obras, até o término destas.

Os exemplares deverão ser utilizados para comparação com os materiais a empregar ou já empregados.

Cada exemplar de amostra ou protótipo deverá ser fornecido com etiqueta indelével, gravada ou firmemente fixada.

A etiqueta deverá conter informações, conforme a natureza do material, relativas aos seguintes dados técnicos:

- Espécie, qualidade, tipo e dimensões do produto ou peça;
- Tipo de acabamento, textura e cor;
- Identificação do Fabricante, códigos de fabricação, composição de fórmula química;
- Tempo de vida útil do produto;
- Normas e especificações básicas (nacionais e/ou estrangeiras);
- Características mecânicas;
- Outros dados essenciais, conforme o caso;
- Data de fabricação/prazo de validade.

Discrepância, prioridades e interpretações

Os serviços e obras serão realizados em rigorosa observância aos desenhos do projeto e respectivos detalhes, bem como estrita obediência às prescrições e exigências contidas neste caderno.

Todas as eventuais modificações havidas no projeto durante a execução dos serviços e obras serão documentadas pela Contratada, que registrará as revisões e complementações dos elementos integrantes do projeto, incluindo os desenhos “como construído”.

Para efeito de interpretação de divergências entre os documentos contratuais, fica estabelecido que:

- Em caso de divergência entre as cotas do desenho e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras;
- Em caso de divergência entre os desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala;
- Em caso de divergência entre o quadro resumo de esquadrias e as localizações destas nos desenhos, prevalecerão sempre estas últimas;
- Em caso de divergência entre as especificações, projeto estrutural e projeto de instalações, deverá ser consultado o autor do projeto;
- Em caso de divergência no caderno de encargos e os desenhos dos projetos especializados, prevalecerão sempre o mais recente;
- Em caso de dúvidas quanto à interpretação dos projetos, das especificações contidas neste caderno, das instruções de concorrência ou caderno de descritivo de acabamento, deverá ser consultada a Contratante e/ou os autores de projeto.

Qualquer dificuldade no cumprimento desta especificação por parte da Contratante ou dúvida decorrente de sua omissão, deverá ser discutida previamente com o Projetista e aprovada pela Fiscalização da Contratante.

A Contratada deverá implementar ações planejadas e sistemáticas durante a execução dos serviços e obras garantindo que os produtos, fornecimentos ou serviços atendam aos requisitos de qualidade estabelecidos no Caderno de Encargos;

Os procedimentos operacionais deverão abordar, no mínimo, as seguintes atividades a serem realizadas durante a execução dos serviços e obras:

- Análise do contrato, abrangendo o Caderno de Encargos e todos os demais documentos anexos;
- Controle de documentos, incluindo correspondência, atas de reuniões, e demais documentos pertinentes à execução do contrato;
- Registro e utilização dos elementos de projeto, inclusive de eventuais modificações posteriores;

- Controle de execução dos serviços, abrangendo aquisição, registro, manuseio e armazenamento de materiais e equipamentos;
- Ensaio de controle de materiais e serviços;
- Manter atualizado o cronograma físico-financeiro da obra.

Fiscalização

A Contratante manterá desde o início dos serviços até o seu recebimento definitivo, a seu critério exclusivo, uma equipe de Fiscalização constituída por profissionais que considerar necessários ao acompanhamento e controle dos trabalhos.

A Contratada deverá facilitar, por todos os meios ao seu alcance, a ampla ação da Fiscalização, permitindo o acesso aos serviços e obras em execução, bem como atendendo prontamente às solicitações que lhe forem efetuadas.

Todos os atos e instruções emanados ou emitidos pela Fiscalização serão considerados como se fossem praticados pela Contratante.

A Fiscalização deverá realizar, dentre outras, as seguintes atividades:

- Manter um arquivo completo e atualizado de toda a documentação pertinente aos trabalhos, incluindo o contrato, Caderno de Encargos, orçamentos, cronogramas, caderneta de ocorrências, correspondência, relatórios diários, certificados de ensaios e testes de materiais e serviços, protótipos e catálogos de materiais e equipamentos aplicados nos serviços e obras;
- Analisar e aprovar o projeto das instalações provisórias e canteiro de serviço apresentado pela Contratada no início dos trabalhos;
- Analisar e aprovar o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras a serem apresentados pela Contratada no início dos trabalhos;
- Promover reuniões periódicas no canteiro de serviço para análise e discussão sobre o andamento dos serviços e obras, esclarecimentos e providências necessárias ao cumprimento do contrato;
- Esclarecer ou solucionar incoerências, falhas e omissões eventualmente constatadas nos desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto, bem como fornecer informações e instruções necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos;
- Solucionar as dúvidas e questões pertinentes à prioridade ou sequência dos serviços e obras em execução, bem como às interferências e interfaces dos trabalhos da Contratada com as atividades de outras empresas ou profissionais eventualmente contratados pela Contratante;
- Solicitar a substituição de materiais e equipamentos que sejam considerados defeituosos, inadequados ou inaplicáveis aos serviços e obras;
- Solicitar a realização de testes, exames, ensaios e quaisquer provas necessárias ao controle de qualidade dos serviços e obras objeto do contrato;

- Exercer controle sobre o cronograma de execução dos serviços e obras, aprovando os eventuais ajustes que ocorrerem durante o desenvolvimento dos trabalhos;
- Aprovar partes, etapas ou a totalidade dos serviços executados, verificar e atestar as respectivas medições, bem como conferir, visitar e encaminhar para pagamento as faturas emitidas pela Contratada;
- Verificar e aprovar a substituição de materiais, equipamentos e serviços solicitada pela Contratada e admitida no Caderno de Encargos, com base na comprovação da equivalência entre os componentes, de conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;
- Verificar e aprovar os relatórios periódicos de execução dos serviços e obras, elaborados de conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;
- Solicitar a substituição de qualquer funcionário da Contratada que embarace ou dificulte a ação da Fiscalização ou cuja presença no local dos serviços e obras seja considerada prejudicial ao andamento dos trabalhos;
- Verificar e aprovar os desenhos “como construído” elaborados pela Contratada, registrando todas as modificações introduzidas no projeto original, de modo a documentar fielmente os serviços e obras efetivamente executadas.

Qualquer auxílio prestado pela Fiscalização na interpretação dos desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto, bem como na condução dos trabalhos, não poderá ser invocado para eximir a Contratada da responsabilidade pela execução dos serviços e obras.

A comunicação entre a Fiscalização e a Contratada será realizada através de correspondência oficial e anotações ou registros no diário de obras.

A Fiscalização deverá exigir relatórios diários de execução dos serviços e obras (Diário de Obra), com páginas numeradas em 03 (três) vias, 02 (duas) destacáveis, contendo o registro de fatos normais do andamento dos serviços, como: entrada e saída de equipamentos, serviços em andamento, efetivo de pessoal, condições climáticas, visitas ao canteiro de serviço, inclusive para as atividades de suas subcontratadas.

As reuniões realizadas no local dos serviços e obras serão documentadas por Atas de Reunião, elaboradas pela Fiscalização e que conterão, no mínimo, os seguintes elementos: data, nome e assinatura dos participantes, assuntos tratados, decisões e responsáveis pelas providências a serem tomadas.

Medição e recebimento

Somente poderão ser considerados, para efeito de medição e pagamento, os serviços e obras efetivamente executados pela Contratada e aprovados pela Fiscalização, respeitada a rigorosa

correspondência com o projeto e suas modificações expressa e previamente aprovadas pela Contratante.

A medição de serviços e obras será baseada em relatórios periódicos elaborados pela Contratada, registrando os levantamentos, cálculos e gráficos necessários à discriminação e determinação das quantidades dos serviços efetivamente executados.

A discriminação e quantificação dos serviços e obras considerados na medição deverão respeitar rigorosamente as planilhas de orçamento anexas ao contrato. A Contratante deverá efetuar os pagamentos das faturas emitidas pela Contratada com base nas medições de serviços aprovadas pela Fiscalização, obedecidas as condições estabelecidas no contrato.

VII. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1. PLACA DE OBRA

A Contratada obriga-se a mandar confeccionar, e conservar na obra, a respectiva placa conforme exigido pela Legislação e medindo aproximadamente 2,40 m x 1,50 m, atendendo a orientações da Contratada.



1.2. CANTEIRO

A contratada deverá providenciar às suas expensas, as ligações provisórias de energia, água, esgoto e telefonia, necessárias à execução dos serviços. Para isto deverá obter junto aos órgãos

e concessionárias locais as respectivas licenças e permissões. As despesas de taxas e consumo são de responsabilidade da Contratada.

A contratada é responsável pela guarda, vigia e segurança de todos os elementos do canteiro de obras, garantindo seu perfeito fechamento e evitando intrusões. Para os escritórios da obra, alojamento de pessoal e almoxarifado de materiais, deverá ser obedecido projeto específico fornecido pela contratada.

Tanto o canteiro de obras, como demais instalações deverão atender a NR-18 “Condições do Meio Ambiente de trabalho na Indústria da Construção Civil”, além das seguintes prescrições:

- Escritório, com área mínima de 10m²;
- Refeitório contendo instalações para cozinha/copa com área mínima de 25m²;
- Depósito almoxarifado contendo área mínima de 20m²;
- Vestiários masculino e feminino, conjugados a banheiros com área total mínima de 25m² e contendo as instalações e aparelhos necessários e suficientes para a quantidade de empregados na obra.

Os vestiários e inerentes instalações deverão ter sua respectiva área e quantidades proporcionais ao número de funcionários masculinos e femininos, atendidos os critérios da NR-18.

Todas instalações provisórias (hidráulica, esgoto, elétrica e outras) do canteiro de obras, bem como todos aparelhos e mobiliário necessários, ficarão a cargo da Contratada.

A instalação do canteiro de obras poderá sofrer alterações a qualquer tempo, conforme a Fiscalização julgue pertinente, ao considerar que algum critério não esteja em acordo com o estabelecido ou algo não esteja funcionando a contento.

A Contratada deverá manter em perfeitas condições todas as instalações pertencentes ao canteiro, primando pela limpeza e conservação também das áreas externas e contíguas ao canteiro.

1.3. LOCAÇÃO DA OBRA

Ver especificação da locação da obra no item 03. FUNDAÇÃO E ESTRUTURA.

1.4. PROTEÇÃO

A Contratada obriga-se a confeccionar, e conservar durante o período da obra, tapume de chapa de madeira compensada e=10 mm, inclusive montagem, para proteção do canteiro de Obras. A execução do tapume deverá estar de acordo com orientações da Prefeitura Municipal.

2. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

2.1. RASPAGEM E LIMPEZA DO TERRENO

As operações de limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais. O equipamento será função da densidade e do tipo de vegetação existente e dos prazos previstos para a execução dos serviços e obras.

A limpeza compreende as operações de escavação ou outro processo equivalente, para remoção total da camada superficial, que possa acarretar prejuízos à obra. Os materiais provenientes da limpeza serão juntados e removidos para fora do canteiro de obras, devendo ser depositado em local permitido pela municipalidade local. Em caso de existência de elementos de composição paisagística assinalados no projeto, estes deverão ser preservados. Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços de limpeza não estiverem totalmente concluídos.

O controle das operações de limpeza será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

2.2. CORTE E ATERRO

A escavação do terreno será executada em conformidade com os elementos técnicos fornecidos pelos projetos de arquitetura, fundações, estrutura de concreto e instalações, devendo ser obedecidos os níveis e as especificações constantes nos projetos. A escavação será precedida da execução dos serviços de limpeza do terreno e se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas na escavação, sejam compatíveis com os especificados para a execução dos aterros. Caso não seja constatada a conveniência técnica e econômica da utilização destes materiais, a contratada deverá providenciar sua substituição por materiais compatíveis. O acabamento da superfície da área escavada será procedido mecanicamente, de forma a alcançar os níveis previstos no projeto de arquitetura.

A execução de aterros compactados deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendendo às condições locais. A compactação deve ser necessariamente mecânica, sendo permitido o emprego de equipamentos de compactação manual em locais inacessíveis a maquinário de maior porte somente com a aprovação da Fiscalização.

O material para os aterros provirá de áreas de empréstimo ou de locais onde estejam sendo executados cortes, devendo ser indicados pela Contratada e aprovados pela Fiscalização. **É vetada a utilização de solos com presença de matéria orgânica ou vegetal.**

Antes do lançamento de cada camada, o solo natural deverá ser escarificado com gradeamento, produzindo ranhuras ao longo da camada superficial do terreno. O lançamento deverá ser feito

em camadas sucessivas, cuja espessura não exceda 30 cm antes de compactado. Essa espessura poderá ser alterada pela Fiscalização em função das características do equipamento e do material empregado.

Deverá ser empregada energia de compactação compatível com o tipo de solo e da edificação, a fim de garantir um grau de compactação de, no mínimo, 95% com referência ao ensaio de compactação normal de solos, conforme a NBR 7182. As camadas que não tenham atingido as condições mínimas de compactação, ou estejam com espessura maior que a especificada, serão escarificadas, homogeneizadas, levadas à umidade adequada e novamente compactadas, antes do lançamento da camada sobrejacente.

O controle tecnológico do aterro será procedido de acordo com a NBR 5681 – “Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações”, levando em conta as exigências do projeto e das especificações próprias da obra.

Os equipamentos a serem utilizados nas operações de escavação serão selecionados, de acordo com a natureza e classificação do material a ser escavado e com a produção necessária.

3. FUNDAÇÃO E ESTRUTURA

Os serviços serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural e deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas que regem o assunto, em sua publicação mais recente, bem como o Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas SEAP. Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças.

3.1. FUNDAÇÕES

Para execução dos serviços de fundação, a Contratada deverá obedecer rigorosamente ao projeto. São considerados como parte integrante das Fundações, nesta especificação, os seguintes elementos: blocos, estacas ou outro elemento de infraestrutura

Os materiais e métodos a serem utilizados na fundação deverão ser os mesmos prescritos no item “Superestrutura”, inclusive no subitem “Formas e escoramentos”, obedecendo-se ainda as normas de tema “fundações” da ABNT, no que forem pertinentes, além de recomendações da literatura técnica, do Manual de Obras Públicas-Edificações: Práticas SEAP e da boa técnica da construção civil.

Quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários deverão ser dirigidos à Fiscalização, a qual deverá consultar os respectivos autores.

3.1.1. Locação das fundações

As fundações iniciam-se com uma correta locação de seus elementos. Na obra, os pontos de amarração devem ser mantidos em condições de conferir a locação das fundações a qualquer

momento. Recomenda-se que após a conclusão da marcação dos blocos e estacas sejam realizadas conferências tantas vezes até que uma marcação confirme a anterior.

Para locação da obra deverão ser obedecidos os projetos de arquitetura e estrutura (planta de Locação de Fundações) e atenção especial deverá ser dada a interferências que possam acontecer em instalações existentes ou a serem executadas. A Contratada será responsável por analisar e verificar esses projetos devendo informar à fiscalização qualquer incompatibilidade existente entre os mesmos.

A locação da obra será realizada a partir de elementos perfeitamente identificáveis e será executada através de método topográfico com auxílio de instrumentos de precisão (teodolito, nível, etc.). Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de piquetes de madeira cravados na posição vertical. Independentemente do uso de piquetes de locação de fundação, será feito um gabarito em tábuas, perfeitamente nivelado e fixo de modo a resistir aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidade de fuga da posição correta.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos do gabarito, por meio de cortes na madeira e pregos. Os gabaritos serão conservados até que a Fiscalização autorize a sua retirada.

O recebimento dos serviços de locação de obras será efetuado após a Fiscalização realizar as verificações e aferições que julgar necessárias. A Contratada providenciará toda e qualquer correção de erros de sua responsabilidade, decorrentes da execução dos serviços.

3.1.2. Execução dos elementos de fundação

A execução dos elementos de fundação propriamente ditos deverá ter início após as devidas conferências na locação das fundações.

Caberá à Contratada investigar a ocorrência de águas agressivas no subsolo ou qualquer outra particularidade que prejudique a obra, o que, caso constatado, será imediatamente comunicado à Fiscalização.

A empresa responsável pela fabricação, fornecimento e cravação das estacas pré-moldadas deve apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica - ART de Projeto e de Execução do serviço junto ao CREA. A contratada deve fornecer as estacas nos tipos e seções previstas no projeto e em segmentos parciais, coerentes com os comprimentos estimados e em atendimento às condições técnicas e construtivas.

Na implantação das estacas no terreno a contratada deve atender às profundidades previstas no projeto e o controle de cravação das estacas cravadas deve obedecer ao valor definido no projeto para a "nega". O conceito de nega deve ser empregado exclusivamente para controle da cravação da estaca, sendo vetado para determinação da capacidade de carga.

O comprimento de cravação das estacas deve ser considerado a partir da cota de arrasamento estipulada em projeto. As alterações das profundidades das estacas somente podem ser

realizadas após autorização prévia por parte da fiscalização e projetista da obra. A cravação das estacas com cota de arrasamento abaixo do nível do terreno exigirá a utilização de um complemento metálico de até 2 metros. Para profundidades maiores, foi contabilizada a perda de estaca referente a essa diferença.

Quando a cravação for feita utilizando-se pilão de queda livre, este deverá seguir o peso mínimo e a altura de queda indicada no projeto.

Duas estacas previstas no quantitativo estão destinadas ao ensaio de capacidade de carga. Deverão ser cravadas em local apropriado definido em conjunto com a Fiscalização.

Os elementos e serviços de fundação descritos nesse caderno serão utilizados na execução do reservatório inferior, pórtico da escada/shaft lateral, piso armado do subsolo e fechamento da cobertura/shaft horizontal.

3.1.3. Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Estruturas de Concreto para a Fundação deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

Práticas de Projeto (SEAP) - Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 5732 – Cimento Portland Comum - Especificação

NBR 5733 – Cimento Portland de Alta Resistência Inicial - Especificação

NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento

NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações

NBR 6153 – Produto Metálico – Ensaio de Dobramento Semi-guiado

NBR 7211 – Agregado para Concreto – Especificação

NBR 7480 – Aço Destinado a Armaduras para Estruturas de Concreto Armado - Especificação

NBR 12655 – Concreto de Cimento Portland – Preparo, Controle e Recebimento - Procedimento

NBR 14931 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento

3.2. SUPERESTRUTURA

Para execução dos serviços estruturais, a contratada deverá obedecer rigorosamente ao projeto estrutural.

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações com diâmetro nominal até 2 polegadas, através de vigas e outros elementos estruturais, deverão obedecer aos projetos. Para tubulações com diâmetro superior a 2

polegadas, que necessitem atravessar elementos estruturais, deverão ser consultados os autores dos projetos.

Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos. Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência característica (fck) indicada no projeto.

Deverá ser dada especial atenção ao acabamento do concreto nas superfícies que receberão diretamente impermeabilização, para que não haja saliências, rebarbas ou imperfeições que possam danificar a impermeabilização.

3.2.1. Formas e Escoramentos

As formas e escoramentos poderão, a critério da Contratada, ser em madeira ou metálicos, conforme a disponibilidade de material na região da obra, sendo que toda responsabilidade pela execução, estabilidade, qualidade, segurança e sucesso nas concretagens ficará a cargo da Empresa. As formas e escoramentos deverão ser dimensionados e construídos obedecendo às prescrições das respectivas normas da ABNT, conforme o material a ser utilizado.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios.

A execução das formas deverá atender às prescrições das Normas NBR 6118 e NBR 14931. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais. A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem. A ferragem será mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de concreto.

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas nas Normas NBR 6118 e NBR 14931.

A construção das formas e do escoramento deverá ser feita de modo a haver facilidade na retirada de seus diversos elementos, separadamente, 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 para esse fim.

O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento.

Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5cm, para madeiras duras, e 7cm, para madeiras moles.

Devem ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais, provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por esse transmitidas. Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser pregadas sobrejuntas, em toda a volta das emendas.

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas nas Normas 6118 e NBR 14931. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas.

Proceder-se-á a limpeza do interior das formas e a vedação das juntas, de modo a evitar fuga de pasta. Nas formas de paredes, pilares e vigas estreitas e altas, dever-se-á deixar aberturas próximas ao fundo, para limpeza.

As formas absorventes deverão ser molhadas até a saturação, fazendo-se furos para escoamento da água em excesso.

No caso em que as superfícies das formas sejam tratadas com produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, esse tratamento deverá ser feito antes da colocação da armadura. Os produtos empregados não deverão deixar, na superfície do concreto, resíduos que sejam prejudiciais ou que possam dificultar a retomada da concretagem ou a aplicação do revestimento.

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao plano de desforma e às Normas NBR 6118 e NBR 14931, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, conforme descrito nos itens anteriores.

3.2.2. Aço

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7480 e NBR 14931.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupadas por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto.

Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto.

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas fôrmas.

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

O dobramento das barras, inclusive para os ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens da NBR 6118 e NBR 14931.

As barras serão sempre dobradas a frio.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto; as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme preconizados pelas Normas.

A armadura deverá ser colocada no interior das formas, de modo que, durante o lançamento do concreto, se mantenha na posição indicada no projeto, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e as faces internas das formas. Permite-se, para isso, o uso de arames e de tarugos ou tacos de concreto ou argamassa.

Qualquer armadura terá cobertura de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do

concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

As barras de espera deverão ser devidamente protegidas contra a oxidação; ao se retomar a concretagem, deverão elas ser perfeitamente limpas, de modo a permitir boa aderência.

3.2.3. Concreto

O concreto a ser utilizado nas peças terá a resistência efetiva compatível com a resistência à compressão característica (fck) indicada no projeto, atendendo a critérios das Normas.

3.2.3.1. Propriedades

A trabalhabilidade do concreto deverá ser compatível com as dimensões da peça a concretar, com a distribuição das armaduras e com os processos de lançamento e adensamento a serem usados.

O concreto, quer preparado no canteiro, quer pré-misturado, deverá apresentar resistência característica (fck) compatível com a adotada no projeto.

3.2.3.2. Dosagem

A dosagem do concreto deverá obedecer às prescrições da NBR 12655.

A composição de cada concreto a ser utilizado na obra deve ser definida, em dosagem racional ou experimental, com a devida antecedência em relação ao início da concretagem da obra. O estudo de dosagem deve ser realizado com os mesmos materiais e condições semelhantes àquelas da obra, tendo em vista as prescrições do projeto e as condições de execução.

O cálculo da dosagem do concreto deve ser refeito cada vez que for prevista uma mudança de marca, tipo ou classe do cimento, na procedência e qualidade dos agregados e demais materiais.

3.2.3.3. Materiais

Cimento:

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer às especificações e os métodos de ensaio brasileiro.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732 e NBR 6118. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregados:

Os agregados, tanto graúdos quanto miúdos, deverão atender às prescrições das Normas NBR 7211 e NBR 6118, bem como as especificações de projeto, quanto às características e ensaios.

Agregado graúdo: Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se, a sua composição granulométrica, na especificação da Norma NBR 7211.

Agregado miúdo: Será utilizada areia quartzosa ou artificial resultante de britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211. Deverá ser isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos e matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em lugar adequado, de modo a evitar sua contaminação.

Água:

A água usada no amassamento do concreto será limpa isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio deverá ser potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da NBR 6118.

3.2.3.4. Mistura e Amassamento

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação da relação água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças. A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais. Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado.

A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais. O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto nas Normas NBR 6118 e NBR 12655. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência à compressão (f_{cj}) correspondente à resistência característica (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência

abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura. Quaisquer procedimentos não previstos, seja de reforço estrutural, refazimento da estrutura, alteração do projeto estrutural ou qualquer outro, no intuito de garantir a resistência estrutural, em decorrência de não alcançada a resistência desejada, ficarão a cargo da Contratada.

O amassamento manual do concreto deverá ser realizado sobre um estrado ou superfície plana e resistente. Misturar-se-ão primeiramente a seco, os agregados e o cimento, de maneira a obter-se cor uniforme; em seguida adicionar-se-á aos poucos a água necessária, prosseguindo-se a mistura até conseguir massa de aspecto uniforme. Não será permitido amassar-se, de cada vez, volume de concreto superior ou correspondente a 100Kg de cimento.

O concreto preparado no canteiro de serviços, misturado mecanicamente, deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras. O amassamento mecânico no canteiro deverá durar, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos; a duração necessária aumenta com o volume da amassada e será tanto maior, quanto mais seco o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto nas Normas NBR 6118 e NBR 14931. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

3.2.3.5. Transporte

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento de forma que não acarrete desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

O sistema de transporte deverá, sempre que possível, permitir o lançamento direto nas formas, evitando-se depósito intermediário; se este for necessário, no manuseio do concreto deverão ser tomadas precauções para evitar a segregação.

O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na NBR 6118 e na NR-18.

3.2.3.6. Lançamento

Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira.

O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação. A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas.

A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às fôrmas e peças embutidas. A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba deverá ser efetuado de modo a não retardar a operação, evitando o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressar ou atrasar a operação de adensamento.

3.2.3.7. Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado contínua e energeticamente, com equipamento adequado à trabalhabilidade do concreto. O adensamento deverá ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

No adensamento manual, as camadas de concreto não deverão exceder 20cm. Quando se utilizarem vibradores de imersão, a espessura da camada deverá ser aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

3.2.3.8. Juntas de Concretagem

Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto lá endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar-se o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

3.2.3.9. Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas

de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos três dias após o lançamento. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies.

3.2.3.10. Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados. Registrando-se graves defeitos deverá ser ouvido o autor do projeto.

3.2.3.11. Controle tecnológico

O controle tecnológico para aceitação do concreto deverá ser realizado conforme preconiza a NBR 12655. Deverão ser executados ensaios de resistência à compressão do concreto, conforme NBR 5739.

Os ensaios em corpos-de-prova deverão ser realizados por entidade independente, de reconhecida idoneidade e capacidade técnica, que poderá ser indicada pela Contratada e aprovada pela Fiscalização. O custo dos ensaios será de responsabilidade da Contratada. A moldagem dos corpos-de-prova, na obra, será executada por técnico do laboratório contratado, ou por empregados da Construtora devidamente treinados para a atividade.

Para o controle tecnológico do concreto será adotado o “Controle estatístico do concreto por amostragem parcial”, conforme a NBR 12655. A estrutura será dividida de modo a formar lotes, com as respectivas amostras e número de exemplares de corpos-de-prova para ensaio em laboratório.

Cada lote conterá, no mínimo, seis exemplares, sendo cada exemplar constituído de dois corpos-de-provas, cujos volumes deverão ser considerados no volume de concreto a ser produzido, o qual não foi computado no levantamento dos quantitativos desta obra. Os corpos-de-prova deverão ser rompidos aos 28 dias de idade, para efeito de comparação, por meio de metodologia apresentada na NBR 12655, com o fck de projeto. Ficará a cargo da Contratada e às suas expensas, a opção de fazer mais ou outros ensaios que julgar convenientes, sem a supressão do controle tecnológico aqui previsto.

3.2.4. Outros

3.2.4.1. Junta de Dilatação – Limpeza e vedação

A junta de dilatação da edificação deverá ser totalmente limpa, retirando todo e qualquer elemento rígido de seu interior, liberando-a, para livre movimentação.

A vedação das juntas de dilatação deverá ser feita com mástique Vitlastic 85, fabricante Viapol, ou equivalente técnico.

Os elementos e serviços de superestrutura descritos nesse caderno serão utilizados na execução do reservatório inferior, pórtico da escada/*shaft* lateral, piso armado do subsolo e fechamento da cobertura/*shaft* horizontal.

3.2.5. Aceitação da Estrutura

Satisfeitas as condições do projeto e desta Prática, a aceitação da estrutura se fará mediante as prescrições das Normas NBR 6118 e NBR 12655. Caso sejam percebidos resultados insatisfatórios, a Contratada arcará com todos encargos e custos referentes a alterações que se façam necessárias à estrutura, ao projeto, à edificação ou à obra como um todo.

3.2.6. Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Estruturas de Concreto para a Superestrutura deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

Práticas de Projeto (SEAP) - Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 5732 - Cimento Portland Comum - Especificação

NBR 5733 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial - Especificação

NBR 5739 – Concreto – Ensaio de Compressão de Corpos-de-prova Cilíndricos

NBR 6118 – Projeto de Estrutura de Concreto - Procedimento

NBR 6153 – Produto Metálico – Ensaio de Dobramento Semi-guiado

NBR 7211 – Agregado para Concreto - Especificação

NBR 7480 – Aço Destinado a Armaduras para Estruturas de Concreto Armado - Especificação

NBR 12655 – Concreto de Cimento Portland - Preparo, Controle e Recebimento - Procedimento

NBR 14931 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento

NBR 15696 – Formas e escoramentos para estruturas de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos

4. ARQUITETURA

4.1. PISOS

Condições Gerais

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços – Generalidades – deste caderno, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

A base de concreto sobre a qual será aplicado o piso deverá ter sido dimensionada e executada de modo a não sofrer deformações. Deverá ter sido considerada também, a espessura de rebaixo em relação ao piso final acabado, para colocação do revestimento.

A superfície do substrato respeitará as indicações dos caimentos contidos nos desenhos, sendo que na ausência destes, deverão ser obedecidas as declividades estabelecidas abaixo:

- nos banheiros, 1% para os ralos;
- na copa/cozinha, o caimento deverá ser 1% para as saídas.

Antes do início da aplicação do revestimento deverão ser verificadas diretamente na obra pela Fiscalização e pelos representantes da Contratada, as condições técnicas da base (substrato) que irá receber o piso, para que o desempenho deste não seja comprometido por irregularidades. O piso só deverá ser executado depois de assentadas as canalizações que devam passar por baixo dele e após a locação e nivelamento dos ralos e caixas, quando houver. Não deverá haver também mais movimentação no local, devido à execução de outros serviços.

Todo o material a ser utilizado na execução de um mesmo piso deverá proceder de um único fabricante, devendo ser, obrigatoriamente, de primeira qualidade, sem uso anterior. Exemplificando: a cerâmica do piso de revestimento cerâmico deverá ser comprada de um único fabricante, o rejunte a ser empregado poderá ou não ser comprado do mesmo fabricante, porém o fabricante de rejunte escolhido fornecerá todo o rejunte necessário para execução do piso; e assim por diante.

Cabe à Contratada a responsabilidade quanto aos materiais empregados e as respectivas recomendações do Fabricante.

A Contratada deverá impugnar o recebimento ou o emprego de todo o material que, no ato de sua entrega à obra ou durante a verificação que deverá preceder ao seu emprego apresentar características discrepantes da especificação.

A execução do piso deverá obedecer rigorosamente às instruções do fabricante e só poderá ser efetuada por profissionais especializados.

4.1.1. Piso de Concreto para Calçadas/Pisos Externos

Especificação

Piso de Concreto com resistência mínima de 25 Mpa e espessura de 8cm e tela de aço.

Local de aplicação: Nas calçadas externas e como base de todos os pisos externos. Não deverão ser executados para os pisos de concreto intertravado, na área externa, e para pisos polidos na garagem coberta.

Execução

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, será colocada lona plástica preta sobre leito de brita, tela Q-138, 8cm de concreto 25Mpa e justas de dilatação. Essa camada deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

4.1.2. Contrapiso regularizado

Especificação

Argamassa de cimento e areia sem peneirar no traço 1:4, espessura de 5cm.

Local de aplicação: para regularização da base e lajes de concreto.

Execução

O contrapiso será executado com antecedência mínima de 07 (sete) dias em relação ao assentamento do piso cerâmico, com vistas a diminuir o efeito de retração da argamassa sobre a pavimentação.

A superfície deverá ser previamente limpa, lavada e isenta de pó, areia, óleo, desmoldantes, etc. Sobre a superfície úmida executar contrapiso regularizado preparado com argamassa de cimento e areia média, traço 1:3, utilizando água de emassamento composta de 01 (um) volume de emulsão adesiva VIAFIX e 01 (dois) volumes de água.

O acabamento da superfície do contrapiso será executado à medida que é lançada a argamassa, apresentando acabamento áspero, obtido por sarrafeamento ou ligeiro desempenamento.

O serviço só poderá ser iniciado após o término da marcação das alvenarias e executadas e testadas as instalações elétricas e hidráulicas do piso.

O serviço só poderá ser iniciado após a aprovação das amostras dos pisos especificados pela SEA/PGR, autora do projeto.

4.1.3. Soleiras

Especificação

Granito Branco São Paulo, polido em todas as faces aparentes, com 02 (dois) cm de espessura e largura igual à do portal ou conforme indicação em projeto. Nos banheiros para Pessoas com Deficiência a soleira deverá ser chanfrada conforme detalhe.

Argamassa colante: Industrializada “Mármore e Granitos Externo Quartzolit”.

Rejunte: Industrializado “Rejuntamento Porcelanatos Mármore e Granitos” na cor aproximada das peças com juntas de aproximadamente 2mm.

Local: Conforme projeto.

Fabricantes: Fornecedor local (granito) e Weber Quartzolit ou equivalente aprovado (Rejunte e Argamassa Colante).

Execução

Conforme orientações do fabricante.

4.1.4. Rodapés

4.1.4.1. Rodapé de Madeira

Especificação

Rodapé em Ipê 1,5x7cm no mesmo padrão do alisar das portas.

Local: Nos locais com piso elevado com carpete.

Execução

Conforme orientações do fabricante.

4.1.4.2. Rodapé de Granito Polido

Especificação

Granito Branco São Paulo 1,5x7cm no mesmo padrão do piso de granito.

Argamassa colante: Industrializada: “Mármore e Granitos Externo Quartzolit”.

Rejunte: Industrializado: “Rejuntamento Porcelanatos Mármore e Granitos” na cor aproximada das peças, as juntas deverão ter aproximadamente 2mm.

Local: Nos locais com piso de granito polido.

Fabricantes: Weber Quartzolit ou equivalente aprovado.

Execução

Conforme as orientações do fabricante.

4.1.4.3. Rodapé de Granito Levigado

Especificação

Granito Branco São Paulo 1,5x7cm no mesmo padrão do piso de granito.

Argamassa colante: Industrializada: “Mármore e Granitos Externo Quartzolit”.

Rejunte: Industrializado: “Rejuntamento Porcelanatos Mármore e Granitos” na cor aproximada das peças, as juntas deverão ter aproximadamente 2mm.

Local: Nos locais com piso de granito levigado.

Fabricantes: Weber Quartzolit ou equivalente aprovado.

Execução

Conforme as orientações do fabricante.

4.1.4.4. Rodapé de Granilite

Especificação

Peças pré-fabricadas de granilite branca 1,5x7cm, mesmo padrão do piso de granilite.

Local: Nos locais com piso em granilite branca.

Execução

Conforme orientações do fabricante.

4.1.5. Piso em Porcelanato

Especificação

Porcelanato Portobello Linha Mineral Off White 60x60cm, acabamento natural, retificado ou equivalente aprovado.

Local: Conforme indicação em projeto.

Fabricantes: Portobello, Eliane ou equivalente aprovado.

Argamassa colante: Industrializada “Porcelanato Interno Quartzolit” ou equivalente aprovado.

Rejunte: Industrializado “Rejuntamento Porcelanatos, Mármore e Granitos Quartzolit” ou equivalente aprovado, na cor aproximada das peças. As juntas devem ser de aproximadamente 2mm.

Fabricantes: Portobello, Eliane, Weber-Quartzolit, ou equivalente aprovado.

Execução

O assentamento das placas de piso deverá seguir, rigorosamente, as instruções do fornecedor escolhido.

A base do piso deverá ter sido executada há mais de 14 (quatorze) dias para que estejam completamente secas. Bases com problemas de umidade deverão ser impermeabilizadas.

A superfície das bases não deve apresentar desvios de prumo e planeza superiores aos previstos pela NBR 13749. Devendo estar firme, seca, curada e absolutamente limpa, sem pó, óleo, tinta ou outros resíduos que impeçam a aderência da argamassa colante.

Após a verificação e correção de eventuais problemas da base, deverão ser seguidos os seguintes passos:

Preparar a argamassa colante e aguardar o tempo necessário para sua aplicação (definido pelo fabricante). A argamassa preparada deve ser utilizada no prazo máximo de 2 horas e 30 minutos. Iniciar a aplicação da argamassa, espalhando-a sobre a base com uma desempenadeira. Passar primeiro com o lado liso e depois com o lado dentado, fazendo ângulo de 60 graus entre a desempenadeira e a base, formando sulcos e cordões, utilizando desempenadeira com dentes 8x8x8mm. A aplicação da argamassa deve ser feita na base e no verso do revestimento cerâmico.

Após a aplicação da argamassa colante, assentar os revestimentos cerâmicos utilizando espaçadores (peças de plástico em forma de "cruz" ou "T", que fazem com que os pisos tenham a mesma distância entre si). Bater com um martelo de borracha para garantir a aderência. Retirar os excessos de argamassa das juntas e sobre os revestimentos. A espessura da camada de argamassa depois do assentamento das peças deverá ser no mínimo de 3mm e no máximo 10mm.

Cuidados com a secagem da argamassa e cor do rejunte:

- O tempo de secagem superficial pode ser alterado dependendo do clima. Calor, frio, vento e umidade do ar.
- Após rejuntar com espátula de borracha, utilizar esponja úmida para retirar os excessos de rejunte e posteriormente passar um pano seco (aproximadamente 15 a 30 minutos).
- A cor do rejunte a ser aplicado deverá ser similar à do piso.

O corte das peças, quando necessário, deverá ser feito manualmente com o uso de ferramentas adequadas, como brocas diamante, cortadores diamante, pinças, rodas para desgaste, etc.

Quando do corte e assentamento, deve-se tomar o cuidado de eliminar as arestas cortantes do material cerâmico que fiquem expostas ao contato físico. Para isso deve-se proceder a um bisotamento chanfrado a 45 graus discreto de 2mm nas arestas vivas.

A limpeza rotineira deve ser feita somente com água e sabão, sem necessidade de utilizar ácidos ou outros produtos.

4.1.6. Piso elevado em placa de aço

Especificação:

O piso elevado em placas de aço é composto por duas placas de aço com pintura eletrostática epóxi em pó, preenchimento com concreto leve, possuindo dimensão padronizada de 600x600x30mm. O piso deverá atender as seguintes características técnicas:

- a) resistência mínima à carga concentrada de 450 Kg/pol²;
- b) resistência mínima à carga distribuída de 1.200 Kg/m²;
- c) resistência mínima à carga rolante de 360Kg com 10.000 passadas;
- d) resistência mínima do pedestal sem qualquer deformação de 4.800Kg;
- e) carga mínima de impacto de 45Kg/pol².

Acabamento: carpete em placas de 60x60cm, espessura de 6mm, com 100% de fibras de *Nylon*, textura buclê, cor cinza. Deve ser auto extingüível, com proteção antimicrobiana, antialérgica e antimanchas. Antes da aquisição e instalação, a CONTRATADA deverá apresentar amostra para aprovação da fiscalização.

Altura do piso: a altura piso-laje deverá ser de 10 cm.

Local: Conforme indicação em projeto.

Fabricante: Piso elevado: PISOAG – Pisos Elevados, Tate de Brasil ou equivalente aprovado.

Carpete: Avanti, Interface ou equivalente.

O piso deve atender a NBR 11802/1991.

A placa maciça do piso elevado deve ser composta por:

- **Chapa inferior estampada** – chapa de aço carbono laminada a frio, estampada a frio em prensa hidráulica de 500 toneladas para obtenção do repuxo de 60 semi-esferas de diâmetro de 64mm. O topo das semi-esferas deverá ser planificado resultando em profundidade de 24mm e diâmetro superior de 16mm para soldagem à chapa superior lisa do piso.

- **Chapa superior lisa** – chapa de aço carbono laminado a frio SAE 1010/20 soldada a ponto à chapa estampada inferior em todo contorno da placa e no centro de cada uma das 60 semi-esferas. Em uma única estampagem deve ser feito o corte quadrado de 600mmx600mm e os quatro furos com repuxo dos cantos para a fixação com parafusos, quando necessário.

- **Concreto** – Cimento leve isento de resíduos e impurezas, com espuma química; garantindo o preenchimento sem bolhas de ar e com melhor isolamento acústico. Deve ser aplicado no interior da placa após a mesma receber o tratamento antiferrugem e pintura eletrostática epóxi.

A cruzeta do piso elevado deve ser composta por:

- **Chapa superior** – chapa de aço carbono de 2mm laminado a frio SAE 1006 EEP estampada e repuxada, com dimensões final de 96mmx96mm, com formato semiesférico convexo nos 4 cantos. Deve possuir, em sua superfície, quatro furos roscados M6x1,0mm para fixação das placas do piso, quando assim projetado, e 4 furos roscados M5x0,8mm, para fixação de longarinas, quando a montagem exigir contraventamento, ou para a fixação de limitador de perímetro. As nervuras e repuxos em sua superfície proporcionam enrijecimento da peça e servem de projeção para posterior soldagem à chapa de reforço e à barra rosca.

- **Chapa de reforço** – chapa de aço carbono de 2mm laminada a frio SAE 1006 EEP estampada e repuxada, com dimensão final de 93mmx93mm. Tem quatro cantos o formato semiesférico convexo dimensionado à acomodação interna no mesmo formato semiesférico da chapa superior, conferindo maior rigidez ao conjunto. A chapa deve possuir no centro, furo estampado e pescoço repuxado com altura de 7mm que permite a passagem do pino roscado e o mantém perpendicular ao conjunto. Após sua união à chapa superior através de solda de projeção (aprox. 90KVA), os quatro furos de suas extremidades devem-se alinhar aos quatro furos da chapa superior para receber a rosca M6.

- **Pino roscado** – pino maciço de aço carbono SAE 1010/20 com rosca laminada $\frac{3}{4}$ ". Passando pelo pescoço repuxado na chapa de reforço, soldado perpendicularmente à chapa superior através de solda de projeção (aprox. 100KVA). Após a colocação da porca, o pino deve receber, na sua extremidade inferior, duas estampagens que impedem a rotação dentro do tubo quadrado da base, garantindo o nivelamento definido.

- **Porca** – porca sextavada de 28mm, estampada em aço carbono SAE 1010/20 com rosca interna laminada de $\frac{3}{4}$ " e comprimento total de 1,5". Com 4 travas que se encaixam ao tubo quadrado da base e proporcionam ajuste milimétrico do nível do piso.

A base do piso elevado deve ser composta de tubo de aço carbono de seção quadrada de 22mmx22mm com parede de 1,5mm e altura variável de acordo com especificado em projeto – fixado perpendicularmente por solda de projeção (aprox. 72KVA) ao centro da chapa de aço carbono quadrada de 102mmx102mm, com espessura de 2mm. Esta chapa deve ter, no seu contorno e em suas diagonais, nervuras estampadas que lhe garantem maior resistência à flexão, torção e movimentações naturais do edifício, além de quatro furos estampados em suas extremidades, destinados à fixação ao solo.

Execução

A aplicação do piso deverá seguir, rigorosamente, as instruções do fornecedor escolhido.

Os pisos deverão ser assentados e fixados conforme detalhes em projeto.

Antes do início da fixação das placas deverão ser verificadas as seguintes características do contrapiso:

- Estar seco, curado e isento de qualquer umidade, livre de sujeiras, graxas, ceras e óleos;

- Firme: sem rachaduras, peças de cerâmica ou pedras soltas, movimentações estruturais ou de cura;
- Liso: sem depressões ou desníveis maiores que 1mm que não possam ser corrigidas.

4.1.7. Piso em granilite

Especificação:

Granilite branca, moldado no local, em quadros de 125x125cm separados por juntas plásticas de dilatação.

O piso é confeccionado com os seguintes materiais: Agregado Minerais moídos: (Mármore, Calcário, Quartzo, etc.) e cimento branco.

Local: Conforme indicação em projeto.

Fabricante: Piso granilite cod. 20 / Granitorre Fulget ou equivalente.

Execução: Conforme orientações do fabricante.

4.1.8. Piso em granito levigado

Especificação

Granito Branco São Paulo, levigado em todas as faces aparentes, em placas com dimensões de 60x60cm e 02 cm de espessura.

Local de aplicação: Varandas e rampa de acesso de pedestres, conforme indicação em projeto.

Fabricantes: fornecedor local. Amostra a ser aprovada pela fiscalização.

4.1.9. Piso em granito polido

Especificação

Granito Branco São Paulo, polido em todas as faces aparentes, em placas com dimensões de 60x60cm e 02 cm de espessura.

Local de aplicação: Conforme indicação em projeto.

Fabricantes: fornecedor local. Amostra a ser aprovada pela fiscalização.

4.1.10. Peças de granito para patamares, degraus e espelho de escada

Especificação

Granito Branco São Paulo, polido em todas as faces aparentes, em peças com dimensões conforme detalhado em projeto para patamares, degraus e espelhos de escada, com 02 cm de espessura.

Local de aplicação: em escadas, conforme projeto.

Fabricantes: fornecedor local. Amostra a ser aprovada pela fiscalização.

4.1.11. Piso Tátil para calçadas

Especificação

Contrapiso de concreto magro, espessura 5cm, com acabamento cimento desempenado (argamassa de cimento e areia 1:3), espessura 3cm.

Piso tátil cimentício, tipo ladrilho hidráulico, espessura 20mm, dimensão 250x250 mm, integrado ao piso cimentado. Cor: amarelo.

Local: conforme projeto de Acessibilidade.

Fabricante aditivo: Contra Umidade da Viapol, Sika 1 ou equivalente aprovado.

Fabricante Piso Tátil externo: Andaluz Acessibilidade ou equivalente aprovado.

Execução do Contrapiso de Concreto

O terreno deverá ter grau de compactação superior a 95% do Proctor Normal (PN), $CBR \geq 6\%$ e expansão $\leq 2\%$. Aplicar lona preta entre o concreto e o terreno, espessura mínima de 0,15mm com superposição de 15cm nas emendas.

As formas devem ser metálicas ou em madeira.

A execução do piso deverá ser feita por faixas, onde um longo pano é concretado e posteriormente cortado (serrado). O corte deve ser feito de modo que a relação entre a largura e o comprimento seja no máximo 1:3, em profundidade mínima de 3cm. O acabamento do piso cimentado deverá ser rugoso (áspero).

Execução do Cimentado com Piso Tátil

O piso tátil deverá ser assentado com argamassa colante sobre o contrapiso de concreto e integrado ao acabamento superficial de concreto desempenado, não deve haver desnível entre as placas de piso tátil e o piso adjacente (cimentado).

Prever caimento mínimo de 0,5% no piso de concreto a partir das placas de piso tátil no sentido das bordas da calçada.

Prever juntas no piso cimentado alinhadas com as juntas do contrapiso.

4.1.12. Piso Tátil para áreas internas

Especificação

Piso tátil de PVC emborrachado, cor: amarelo, assentados com cola de contato, em placas de 250x250 mm. Serão fornecidos nos tipos: Piso Tátil de Alerta e Piso Tátil Direcional:

Local: pisos internos, conforme especificação em projeto de Acessibilidade.

Fabricante: Andaluz Acessibilidade ou equivalente aprovado.

Execução: conforme orientações do fabricante.

4.1.13. Concreto intertravado

Especificação

Peças de concreto pré-fabricado sextavado, resistência à compressão de 35 Mpa, espessura de 8cm, cor natural (cimento).

Local: via interna e vagas internas, conforme projeto.

Fabricante: Ecopiso, Glasser, Blokret, ou equivalente aprovado.

Execução

•Sub-leito

Remover plantas, raízes e matéria orgânica e compactar até 60 cm de profundidade, de modo a se obter 100% da massa específica aparente máxima seca obtida no ensaio de compactação na energia normal.

Sub-base e base

Os materiais granulares para camadas de sub-base e base deverão ser pétreos (bica corrida, brita granulada, cascalho); devem estar limpos, livres de lodo, pó e sujeira e bem graduados, ou seja, que tenham grãos de diversos tamanhos (até o máximo de 50mm), para que ao compactá-los obtenha-se um bom arranjo e amarração entre eles. A compactação tem como objetivo acomodar os diferentes tamanhos de grãos para que a camada se torne a mais densa e resistente possível.

Após a regularização e compactação recomenda-se a imprimação da base com aplicação de asfalto diluído de cura rápida ou de emulsão asfáltica com taxa de aplicação de 0,8 litros/m².

Confinamentos

Deverão ser executadas contenções laterais que evitem o deslizamento dos blocos causando a separação entre eles e a perda do intertravamento. O intertravamento externo deve ser feito em seu perímetro, através de meios fios, e o interno circundando bocas de lobo, jardins, etc. Devem ser construídos antes do lançamento da camada de areia de assentamento dos blocos de concreto, de modo a colocar a areia e os blocos dentro de uma “caixa”, cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.

O encontro do pavimento intertravado com outro tipo de pavimento ou com uma via sem pavimentação deverá ser constituído por uma viga de confinamento, de concreto, com largura mínima de 15 cm e altura suficiente para penetrar, no mínimo, 20 cm abaixo da camada de areia de assentamento dos blocos.

4.1.14. Meio fio pré-moldados de concreto

Especificação

Peças de concreto pré-fabricado, nas dimensões de 105x20x10cm, peso de 51Kg/peça, cor natural (cimento), referência: meio fio médio.

Local: nas delimitações da via interna, conforme projeto.

Fabricante: Original Pré-moldados ou equivalente.

Execução

Escavação das valas obedecendo aos alinhamentos e dimensões do projeto.

Compactação e execução de base de concreto de 5cm para regularização e apoio dos meios-fios.

Assentamento das peças pré-moldadas de concreto (meios-fios).

Rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

4.2. VEDAÇÕES

Condições Gerais

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, descritos nesta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

O tipo de material utilizado para execução das paredes deverá obedecer a especificação em questão, salvo quando for solicitado de outra forma pela Contratante.

As paredes deverão ser executadas obedecendo às dimensões, alinhamento e detalhes, conforme indicados no Projeto de Arquitetura. Deverão estar perfeitamente niveladas, aprumadas e em esquadro.

A verticalidade das paredes deverá ser rigorosamente assegurada.

As fiadas das alvenarias devem ser individualmente niveladas com nível de bolhas.

As juntas entre os blocos devem ter espessura homogênea.

As juntas verticais, tipo mata junta, devem ser aprumadas.

Na execução das alvenarias, o “aperto” da parede contra a estrutura deverá ser feito por processo aprovado pela Fiscalização.

A amarração entre alvenarias deverá ser feita de maneira que os blocos de uma parede penetrem na outra alternadamente, de forma a se obter um perfeito engastamento, mesmo que uma parede atravesse a outra.

Todo elemento estrutural em contato com alvenaria deverá ser amarrado das seguintes maneiras:

- Nas juntas horizontais inferiores – o concreto deverá ser apicoado e umedecido antes do assentamento da argamassa.
- Nas juntas verticais – sobre as superfícies de concreto, limpas, molhadas, isentas de pó, etc. deverá ser espalhado chapisco, argamassa de cimento e areia no traço 1:3 de consistência pastosa, não devendo haver uniformidade na chapiscagem. Após a cura do chapisco, aproximadamente 12 horas e 24 horas após o término da aplicação do mesmo, deverá ser aplicada a argamassa para fixação dos blocos, com 10mm de espessura.

Os cortes na alvenaria para colocação de tubulações, caixas e elementos de fixação em geral devem ser executados, preferencialmente, com disco de corte para evitar danos e impactos que possam danificar a alvenaria.

Deverão ser tomadas providências para evitar a perda de resistência das paredes, devido à abertura de “rasgos” para embutir tubulações que cortem grande extensão horizontal de um “pano” de alvenaria. Neste caso, deverá ser consultado o calculista do projeto.

Todas as aberturas feitas na parede para chumbamento de tubulação, caixas de passagens, tomadas, etc. deverão ser preenchidos posteriormente com argamassa de assentamento, pressionando-a firmemente de modo a ocupar todos os vazios.

As alvenarias deverão ser totalmente rebocadas, inclusive acima do forro e pintadas até 10cm acima do nível do forro.

Caberá à Contratada assentar os materiais utilizados nos locais apropriados utilizando para aplicação dos mesmos, somente profissionais especializados.

Os locais onde serão aplicadas as alvenarias e paredes estão indicados no Projeto de Arquitetura.

Todas as alvenarias deverão ser executadas do piso até 10cm acima do forro de gesso acartonado, salvo indicação contrária em projeto.

4.2.1. Alvenaria de blocos cerâmicos maciços e furados

Especificação

Os blocos cerâmicos deverão ser fabricados, adensados e bem queimados por processos que assegurem a obtenção de homogeneidade, sem defeitos ou deformações de moldagem e com textura de cor uniforme.

Os blocos deverão ter arestas vivas, não devendo apresentar trincas, fraturas ou segregações que possam prejudicar sua resistência, permeabilidade ou durabilidade, quando assentados.

Os blocos cerâmicos de 8 furos e maciços deverão estar em conformidade com a NBR-8042, 6461, 7170 e 6460, da ABNT

Local de aplicação:

a) Blocos cerâmicos de 8 furos: todas as alvenarias de fechamento e nas platibandas, conforme indicação em projeto.

Todas as paredes deverão atingir superiormente as lajes ou vigas e deverão ser encunhadas com essas.

b) Blocos cerâmicos maciços: todos os apertos (encunhamento) das alvenarias onde o topo da parede se encontra com o fundo da viga e nas paredes externas do térreo além das bases e paredes de apoio de bancadas, caixas de inspeção e laterais das calhas de águas pluviais.

Fabricante: fornecedor local, amostra aprovada pela fiscalização.

Execução

As paredes em alvenaria deverão estar perfeitamente aprumadas e planas.

As medidas representadas em planta já consideram os limites de dimensões totais para espessura de paredes.

As imperfeições de prumo e planicidade, quando ocorrerem no assentamento dos blocos cerâmicos, devem ser corrigidas na aplicação do reboco.

A espessura máxima admitida para a somatória chapisco+emboço+reboco (já incluída massa corrida e pintura) é de 2cm.

Modo de assentamento:

As paredes deverão ser executadas utilizando-se blocos inteiros, com juntas amarradas. Antes do início dos serviços deverá ser calculada a modulação de cada painel a fim de se evitar, ao máximo, o emprego de blocos cortados.

Defeitos e cortes de blocos:

A operação deverá ser cuidadosa, de modo que as peças obtidas sejam perfeitamente regulares. É vedado emprego das peças rachadas, emendadas ou com qualquer tipo de defeito de forma ou fabricação.

Argamassa para assentamento dos blocos:

Chapisco	Cimento, areia grossa no traço de 1:3
Chumbamento de insertos e preenchimento de cavidades	Cimento, areia média no traço de 1:3
Assentamento e Rejuntamento	Cimento, aditivo plastificante, areia média

Todos os blocos deverão encontrar-se úmidos no instante do assentamento.

Para a mistura de argamassa de assentamento poderão ser utilizados tanto misturadores mecânicos quanto manuais. No caso de ser utilizado misturador mecânico, este deverá ser limpo constantemente de argamassa seca, sujeira, ou materiais que possam comprometer a qualidade da mistura.

A argamassa de assentamento deverá recobrir inteiramente todas as superfícies de contato dos blocos.

A primeira fiada deverá ser assente com argamassa abundante: espessura mínima de 2cm.

Os excessos de argamassa refluentes das juntas deverão ser removidos enquanto frescos.

As argamassas caídas ao solo ou retiradas da alvenaria poderão ser reaproveitadas desde que haja recuperação da mesma e após a recuperação apresentem as mesmas características iniciais.

Não deverá ser alterada a posição dos blocos depois do início da pega da argamassa; em caso de modificação inevitável os blocos (e eventualmente os seus vizinhos) deverão ser removidos, limpos, umedecidos e recolocados com argamassa fresca.

As paredes deverão estar perfeitamente alinhadas e perpendiculares com a laje de piso e teto. O alinhamento ou prumo das paredes poderá ser averiguado pela Fiscalização, empregando régua de alumínio com nível de bolha acoplado, nível laser ou qualquer outro equipamento devidamente calibrado e em condições de uso. Caso a parede não esteja com seu devido prumo, a Contratada deverá refazê-la sem ônus à Contratante.

Juntas de assentamento:

Deverão ter espessura constante em todas as direções.

A espessura das juntas terminadas verticais e horizontais serão de 8 a 15mm, exceto quando necessário para ajuste, porém constantes, devendo as rebarbas ser retiradas com a colher.

Deverão ser fechados todos os furos deixados por pregos durante o alinhamento, após a conclusão dos trabalhos de paredes revestidas.

As juntas verticais deverão ser amarradas.

As horizontais deverão ser mantidas em absoluto nivelamento; sendo que este deverá ser retificado com frequência.

Reforços (cintas e pilaretes)

As cintas e pilaretes serão executadas conforme detalhes típicos constantes do projeto estrutural.

Rejuntamento:

As juntas nas paredes de fechamento serão lisas.

Encunhamento das paredes

Todas as paredes deverão atingir superiormente as lajes ou vigas e deverão ser encunhadas com estas.

A elevação das paredes, nesses vãos, deverá ser interrompida a uma fiada abaixo da face inferior das lajes ou vigas; a alvenaria deverá, então, ser fixada por meio de cunhas de madeira e, somente 8 (oito) dias depois da construção de cada pano de parede, quando estiver terminada a retração da argamassa de assentamento e quando estiver concluída a construção das alvenarias correspondentes dos pavimentos superiores, deverá ser colocada a última fiada dos blocos. A última fiada deverá ser executada com os blocos inclinados de forma a garantir o encunhamento da parede com laje ou viga superior. Caso a Contratada possua outra técnica de encunhamento poderá aplicá-la desde que autorizada pela Contratante.

Armação horizontal e vertical:

Deverá ser prevista armação horizontal conforme indicação nos desenhos de detalhes executivos do projeto estrutural.

Para alocação e dimensionamento da armação vertical, deverão ser consultados os desenhos de estrutura.

4.2.2. Alvenaria de Elementos Vazados de Concreto

Especificação

Os elementos vazados de concreto serão de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto a cor e textura, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas e dimensões perfeitamente regulares. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme.

Local: garagem coberta.

Referência/Fabricante: Quadrilátero 41 (25x25x6) NEOREX ou equivalente, protótipo aprovado pela fiscalização.

Execução

As alvenarias de elementos vazados de concreto serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados em projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado em argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:4 e aplicado de modo a preencher toda a superfície de contato.

As juntas serão inicialmente executadas no mesmo plano e posteriormente rebaixadas com ferramenta adequada. As amarrações das alvenarias e o fechamento de grandes vãos deverão ser executados de conformidade com as indicações do projeto.

Após o assentamento, os elementos deverão ser limpos, removendo-se os resíduos de argamassa com ferramenta adequada. As juntas com defeito serão removidas e refeitas, com nova aplicação de argamassa.

4.2.3. Divisória de gesso acartonado (*Dry-wall*)

Especificação

Placas de gesso acartonado, pré-fabricadas a partir da gipsita natural, parafusadas em uma estrutura metálica leve (espessura total da parede 7cm), com as seguintes características:

Placa de gesso: Painéis de gesso para teto ou painéis internos; dimensões do painel de 120 x 240cm; constituídas de um núcleo de gesso natural e aditivos, revestidos com duas lâminas de cartão duplex, para uso exclusivo interno. A configuração das placas deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização, antes do fornecimento e execução. Os cantos internos devem ser acabados com fita de papel microperfurada e massa de rejuntamento. Os cantos externos devem ser protegidos da ação de choques mecânicos através da adoção de perfis metálicos especiais (cantoneiras perfuradas).

Elementos estruturais: são constituídos de perfis de aço galvanizado protegidos com tratamento de zincagem tipo B, em chapas de 0,5mm de espessura (o zinco nos perfis deve equivaler, em média, a 275 g/m², dupla face), conformados a frio em perfiladeiras de rolete garantindo a precisão dimensional. A guia empregada será a R48 e o montante M48, perfazendo a espessura final da parede de 73mm. A fixação dos perfis de aço galvanizado deverá utilizar parafusos auto-atarraxantes (especialmente desenvolvidos para este fim, de aço fosfatizado com ponta em formato de broca, dupla rosca, haste mais fina e cabeça chata), com espaçamento máximo de 25cm entre os parafusos e no mínimo a 1cm da borda da chapa. Deverão ser realizados o emassamento das cabeças dos parafusos com duas aplicações de massa de rejuntamento desenvolvida pela fabricante do gesso acartonado.

Em nenhum momento será admitida a utilização de gesso calcinado em substituição à massa de rejuntamento.

Fita de reforço para juntas: fitas de papel microperfurada (Placo fita para juntas) e massa de rejuntamento nas juntas entre chapas, aplicando-as em duas camadas com larguras diferentes, resultando em superfície lisa, uniforme, que não trinque e permaneça inalterável ao longo do tempo.

Banda acústica (fita para isolamento acústico à base de resina autoadesiva) aplicada na estrutura de contorno da parede (pisos/paredes/forros) em *drywall*, para impedir a passagem de som por alguma fresta entre o perfil e o elemento estrutural e evitar que a onda sonora que atinge a parede transmita-se para os elementos estruturais por vibração.

Composto para junção: “PLACOMIX” ou equivalente aprovado.

Fabricantes: Placo do Brasil, Lafarge, Knauf do Brasil ou equivalente aprovado.

Execução

Marcar no piso a espessura da parede, destacando a localização dos vãos de porta. Fixar as guias, superior e inferior, a cada 60cm com pistola e bucha, prego de aço ou cola. Na junção das paredes em “T” ou “L”, deixar entre as guias um intervalo para a passagem das placas de fechamento de uma das paredes, no piso e no teto.

Fixar os montantes de partida nas paredes laterais, a cada 60cm no máximo. Os montantes serão cortados com 8 a 10mm a menos que o pé direito medido e são encaixados nas guias.

Verificar se todos os elementos de sustentação estão colocados e firmes, fornecendo fixação uniforme para o trabalho conforme esta Seção.

Montar a placa de gesso na direção mais econômica, com fixação sobre a estrutura de sustentação. Instalar os painéis de tal forma que as junções das placas coincidam com os montantes verticais da estrutura de sustentação.

Tratar as arestas e os orifícios da placa de gesso com resistência à umidade através de composto para junções especificado.

A aplicação de fixadores deve ocorrer do centro do campo do painel em direção às extremidades e bordas. Prever fixadores a 10cm das extremidades e bordas dos painéis. Colocar filetes de reforço nos cantos externos. Usar o maior comprimento possível. Colocar guarnições metálicas nos pontos em que a placa de gesso encontra materiais dessemelhantes.

Nas juntas, aplicar uma camada inicial do composto com cerca de 8cm de largura, apertando firmemente a fita contra o composto; limpar o excesso. Aplicar uma segunda camada de composto com ferramentas de largura suficiente para estendê-lo além do centro da junção a aproximadamente 10cm. Espalhar o composto, formando um plano liso e uniforme.

Após a secagem ou consolidação, lixar ou esfregar as juntas, bordas e cantos, eliminando pontos salientes e excesso de composto, de modo a produzir uma superfície de acabamento lisa.

Fazer ranhuras no acabamento de superfícies adjacentes, de modo que as eventuais irregularidades não sejam maiores que 1mm em 30cm.

Lixar após a segunda e terceira aplicações do composto para junção. Tomar cuidado para não levantar felpas de papel ao lixar. Preparar para pintura.

Tubulações de cobre deverão ser isoladas dos perfis metálicos para evitar corrosão, inclusive quando passarem nos furos existentes nos montantes.

No perímetro das paredes, entre o piso, laje, parede de alvenaria e perfis de alumínio serão utilizadas fitas de isolamento (banda acústica, indicada pelos fabricantes para este uso), conforme os detalhamentos do projeto arquitetônico.

4.2.4. Divisórias de vidro com micro persianas

Especificação

Estrutura: montantes, guias de piso e guias de teto em perfis de aço nº 16 dobrados e estampados, com pintura a base de epóxi pó pelo processo de deposição eletrostática com polimerização em estufa na cor preta, acabamento fosco.

Painéis: único do piso ao teto, em vidro incolor laminado de segurança de 6mm, duplo, único do piso ao teto.

Miolo dos painéis: micro persiana de alumínio, com réguas de 16mm de largura, na cor branco gelo (ref. cinza claro L119 - Fórmica), com comando externo dotado de botão giratório e cabo de aço interno.

Portas: porta confeccionada em madeira aglomerada maciça, ou mdf com 6mm, bordadas em PVC rígido em todo o seu perímetro e revestida em laminado melamínico BP madeirado no tom Ipê Champanhe (padrão das portas prontas Camilloti). Ferragens: LA FONTE Linha Classic – 234 cromada, dobradiça 3x3” CR.

Modulação: 1.000mm de largura;
80mm de espessura;

Referência/Fabricante: Divisória com micro persiana especial padrão “E” Interior Divisórias e Mobiliário ou equivalente aprovado.

4.2.5. Divisórias de granito

Especificação

Placas de granito Branco São Paulo para divisórias de banheiros espessura 3 cm, polidos em todas as faces aparentes, sem trincas ou falhas e em perfeito esquadro.

Ferragens: Próprias para portas modelo Alcoplac-Neocom System.

Local: Divisórias dos boxes dos banheiros, conforme projeto.

Fabricante: fornecedor local, protótipo aprovado pela fiscalização.

Execução

As placas de granito serão fixadas às paredes e ao piso por chumbamento de argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e, entre si, serão coladas com massa plástica tipo Iberê ou equivalente.

Deverão ser seguidas as orientações do fabricante.

4.2.6. Travamentos

As alvenarias devem possuir travamento nos pilares e vigas em todos os pavimentos. Na alvenaria do fundo da escada E2 deve ser construída uma estrutura de travamento em concreto armado com dimensões adequadas conforme a NBR 6118. Mesma situação ocorre na alvenaria dos shafts, deve ser previsto uma estrutura em concreto armado para travar a alvenaria e garantir sua estabilidade.

4.3. REVESTIMENTOS DE PAREDES

Condições Gerais

Juntamente com esta especificação deverão ser cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Os revestimentos deverão apresentar parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, alinhamentos e nivelados, com as arestas vivas. Deverão ser fixadas mestras de madeira para garantir o desempenho perfeito.

As superfícies a serem revestidas deverão ser limpas com escova seca, de modo a eliminar todas as impurezas, deverão ser isentas de pó, gordura, etc. Antes da aplicação do revestimento, as superfícies deverão ser molhadas abundantemente, devendo permanecer úmidas.

O revestimento só poderá ser aplicado após 7 (sete) dias da conclusão da alvenaria e após a cura do concreto.

A recomposição de qualquer revestimento não poderá apresentar diferenças de continuidade.

Todo material a ser utilizado na execução dos revestimentos deverá ser de primeira qualidade, sem uso anterior.

O revestimento da parede só poderá ser executado após serem colocadas e testadas todas as instalações hidráulicas e canalizações que passam por ela, bem como todas as esquadrias.

Quando do corte e assentamento das peças não serão aceitos revestimentos cerâmicos ou de porcelanato com faces expostas que não tenham acabamento de fábrica, ou seja, as peças que forem cortadas devem ser assentadas de forma que as faces talhadas fiquem protegidas.

Caberá à Contratada assentar os materiais nos locais apropriados, utilizando para aplicação dos mesmos, somente profissionais especializados.

As etapas de revestimento de emboço e reboco poderão ser substituídas por massa única (emboço+reboco), industrializada.

4.3.1. Chapisco

Especificação

Argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 de consistência pastosa.

Execução

Para execução do chapisco, além das diretrizes do item Condições Gerais deverão ser observados os itens a seguir:

O chapisco deverá ser aplicado sobre superfícies perfeitamente limpas e molhadas, isentas de pó, gordura, etc. não devendo haver uniformidade na chapiscagem.

O chapisco deverá ser curado, mantendo-se úmido, pelo menos, durante as primeiras 12 (doze) horas.

A aplicação de argamassa sobre o chapisco só poderá ser iniciada 24 (vinte e quatro) horas após o término da aplicação do mesmo.

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico de 1:4 e deverão ter espessura máxima de 5mm.

Serão chapiscadas todas as superfícies lisas de concreto, como tetos, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

4.3.2. Emboço/massa única

Especificação

Argamassa mista de cimento, aditivo plastificante e areia, no traço 1:2:8, com 15mm de espessura.

As etapas de revestimento de emboço e reboco deverão ser substituídas por massa única (emboço+reboco), industrializada ou misturada na obra conforme traço acima.

Todas as alvenarias deverão ser emboçadas (massa única), inclusive as que se situarem acima do forro.

Execução

Para execução do emboço, além das diretrizes do item Condições Gerais deverão ser considerados os itens a seguir:

O emboço deverá ser aplicado sobre superfície chapiscada, depois da completa pega da argamassa das alvenarias e dos chapiscos.

A argamassa de emboço deverá ser espalhada, sarrafeada e comprimida fortemente contra a superfície a revestir, devendo ficar perfeitamente nivelada, alinhada e respeitando a espessura indicada.

Em seguida, a superfície deverá ser regularizada com auxílio de régua de alumínio apoiada em guias e mestras, de maneira a corrigir eventuais depressões.

O tratamento final do emboço deverá ser feito com desempenadeira, de tal modo que, a superfície apresente paramento áspero para facilitar a aderência dos revestimentos, tais como: reboco, revestimento cerâmicos de paredes e pisos, etc.

Nas alvenarias cujo acabamento final será em revestimento cerâmico, o emboço deverá ter acabamento perfeito, sem defeitos para que os mesmos não sejam repassados para o revestimento.

O emboço deverá permanecer devidamente úmido, pelo menos, durante as primeiras 48 horas. As aplicações dos revestimentos sobre as superfícies emboçadas só poderão ser efetuadas 72 horas após o término da execução do emboço.

4.3.3. Porcelanato 30x60 cm

Especificação

Porcelanato retificado, referência Cetim Bianco Acetinado Retificado, marca Portobello ou equivalente aprovado.

Os revestimentos porcelanizados deverão obedecer às prescrições da NBR 13818.

Argamassa colante: Cimentcola flexível Quartzolit.

Rejuntamento colorido: Porcelanato Quartzolit na mesma cor (Cetim Bianco).

Dimensões: 30 x 60 cm.

Local: Conforme projeto.

Fabricante: Porcelanato: Portobello ou equivalente aprovado.

Rejuntas e argamassas: Weber/Quartzolit ou equivalente aprovado.

Execução

A alvenaria deve estar limpa, desempenada, nivelada e isenta de sujeiras, deverão ser seguidas as orientações dos fabricantes (Porcelanato e argamassa colante).

4.3.4. Paineis em granito polido

Especificação

Revestimento em granito Branco São Paulo, polido em todas as faces aparentes, em placas de 02 cm de espessura.

Dimensões: Conforme projeto.

Local de aplicação: Portas dos elevadores.

Fabricantes: fornecedor local. Amostra a ser aprovada pela fiscalização.

4.3.5. Revestimento em granito polido

Especificação

Revestimento em granito Branco São Paulo, polido em todas as faces aparentes, em placas de 02 cm de espessura.

Dimensões: Conforme projeto.

Local de aplicação: Vigas do vão central.

Fabricantes: fornecedor local. Amostra a ser aprovada pela fiscalização.

4.3.6. Peitoris

Especificação:

Placas pré-cortadas em granito Branco São Paulo, de qualidade extra, polidas em todas as faces aparentes e espessura de 2cm conforme detalhe em projeto.

Local: Peitoris de janelas/esquadrias, conforme projeto.

Fabricantes: Fornecedor local, amostra aprovada pela fiscalização.

Execução

Deverão ser tomados cuidados especiais quanto ao nivelamento, alinhamento, prumo e caimento das peças, para que se mantenham as dimensões dos projetos. Para isto deverá ser conferido previamente o esquadro, alinhamento, prumo e nivelamento das alvenarias e placas de granito, bem como a dimensão dos vãos, para se poder, caso haja necessidade, distribuir as diferenças, antes do início do assentamento das peças, junto às alvenarias.

Nas juntas entre as placas de granito a fixação e rejuntamento deverão ser feitos com massa plástica, marca IBERÊ ou equivalente, não se deixando frestas.

4.4. FORROS

Condições Gerais

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

Os forros deverão ser executados obedecendo às dimensões, alinhamento e detalhes, conforme indicados no Projeto de Arquitetura. Deverão estar perfeitamente nivelados, apurados e em esquadro.

4.4.1. Gesso acartonado liso

Especificação

Placas de gesso acartonado parafusadas sob perfilados de aço galvanizado longitudinais “canaletas C”, espaçados a cada 60cm, suspensos por presilha para canaleta “C” regulável a cada 120cm e interligadas por tirantes até o ponto de fixação na laje de concreto.

Estrutura: em perfilados de aço galvanizados longitudinais, é constituída por perfis, sob os quais são fixadas as placas de gesso acartonado, gerando uma superfície apta a receber o acabamento final.

Acabamento: todos os forros serão emassados e pintados com tinta PVA branco neve

Local: conforme projeto.

Fabricantes: Placo do Brasil, Knauf, Lafarge ou equivalente aprovado.

Execução:

Marcar o nível do forro nas paredes de confronto com o ambiente a ser forrado. Só haverá “tabica” no encontro do forro de gesso com a esquadria de pele de vidro. Não haverá “tabica” no encontro do forro com as paredes.

Marca-se o espaçamento dos tirantes qualquer que seja o suporte, de modo a ter em um sentido, no máximo, 60cm (espaço entre perfis) e no outro sentido, no máximo, 120cm (espaço entre pontos de fixação no mesmo perfil).

Sempre que se deseje que um forro de gesso continue um plano definido por argamassa esta última deverá ser interrompida por perfil de alumínio conforme detalhe em projeto.

Fixam-se os tirantes na laje. Após a fixação inicia-se o processo de colocação das placas.

As placas são colocadas perpendicularmente aos perfis, com juntas de topo desencontradas, em uma configuração de tijolinho. O início do parafusamento deve ser feito pelo canto da placa encostada na alvenaria ou nas placas já instaladas, evitando comprimir as placas no momento da parafusamento final. O espaçamento dos parafusos é de 30cm no máximo e a 1cm da borda das placas.

Nas juntas, aplicar uma camada inicial do composto com cerca de 8cm de largura, apertando firmemente a fita contra o composto; limpar o excesso. Aplicar uma segunda camada de composto com ferramentas de largura suficiente para estendê-lo além do centro da junção a aproximadamente 10cm. Espalhar o composto, formando um plano liso e uniforme.

Nos encontros em 90 graus utilizar cantoneira perfurada em aço galvanizado dimensões 2,3x2,3cm espessura 0,50mm colada. Sobre a cantoneira deve ser aplicada massa de rejuntamento.

Após a secagem ou consolidação, lixar ou esfregar as juntas, bordas e cantos, eliminando pontos salientes e excesso de composto, de modo a produzir uma superfície de acabamento lisa.

Fazer ranhuras no acabamento de superfícies adjacentes, de modo que as eventuais irregularidades não sejam maiores que 1mm em 30cm. Lixar após a segunda e terceira aplicações do composto para junção. Tomar cuidado para não levantar felpas de papel ao lixar.

Preparar para pintura.

4.5. COBERTURAS E PROTEÇÕES**Condições Gerais**

Juntamente com esta especificação, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades deste caderno, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Antes do início da execução dos serviços deverão ser verificadas diretamente na obra e sob responsabilidade da Contratada, as condições técnicas, medidas, locais e posições do destino de cada cobertura ou proteção.

As telhas, assim como os outros materiais de cobertura deverão apresentar dimensões e formatos adequados à perfeita concordância, garantindo perfeita estanqueidade do conjunto. Todo material destinado à execução do serviço: chapas, fixações, calafetações, etc. deverão ser obrigatoriamente de primeira qualidade, sem uso anterior. Em caso de uma mesma cobertura, esses materiais deverão proceder de um único fabricante.

As peças deverão apresentar superfícies uniformes, sem manchas, secas e isentas de quaisquer defeitos que comprometam sua aplicação, tais como: ranhuras, rachaduras, lascamentos, trincas, empenamentos, etc.

Para emprego das telhas, acabamentos e outros elementos deverão seguir, rigorosamente, o Projeto de Arquitetura, porém, a execução do serviço deverá obedecer minuciosamente às instruções do Fabricante e só poderá ser executada por profissionais especializados.

Qualquer dificuldade no cumprimento desta especificação por parte da Contratada ou dúvida decorrente de sua omissão, deverá ser discutida previamente com o Projetista e aprovada pela Fiscalização da Contratante.

4.5.1. Telhas metálicas

Especificação:

Telha termoacústica metálica, tipo sanduíche, composta por 02 (duas) chapas metálicas de aço, pré-pintadas com enchimento em poliuretano, Isotelha PUR – espessura do isolante poliuretano: 30mm, chapa metálica: 0,5mm.

Estrutura: metálica conforme indicação em projeto de arquitetura e projeto executivo a ser fornecido pela Contratada e aprovado pela Fiscalização.

Fabricantes: Isoeste, Dânica ou equivalente aprovado.

Execução

A cobertura deverá seguir o Projeto de Arquitetura e só poderá ser executada após a aprovação pela Fiscalização, da montagem da estrutura da cobertura.

O telhado terá caimentos e dimensões conforme previstos no projeto de arquitetura.

Em toda a extensão da cobertura, sobre a estrutura metálica, serão assentadas telhas metálicas, fixadas com os acessórios recomendados pelo fabricante. As telhas deverão ser fixadas seguindo rigorosamente as instruções do fabricante.

A vedação entre telhas deverá ser feita com material indicado pelo Fabricante, seguindo, rigorosamente, as instruções do mesmo.

Os detalhamentos, arremates e fixações da estrutura da cobertura deverão ser executados conforme indicados no Projeto Executivo da Estrutura/Cobertura a ser fornecido pela Contratada.

As fixações e os acessórios das telhas deverão ser fornecidos pelo Fabricante escolhido.

Nos pontos onde houver perfurações ou soldas os elementos metálicos deverão ser tratados com fundo protetor antiferrugem e pintura na cor da telha. Para pintura dos arremates, rufos,

canaletas e demais peças que não forem fornecidas em sistema de pré-pintura, deverá ser consultada a Especificação para pintura sobre Superfícies Metálicas e Galvanizadas.

Nos furos para posicionamento dos terminais aéreos, bem como em qualquer perfuração de rufos deve ser utilizado selante elástico, monocomponente, tixotrópico à base de poliuretano do tipo Sikaflex Plus ou equivalente aprovado.

Após a conclusão dos serviços e antes do início da limpeza, deverá ser feita vistoria minuciosa pelas partes inferior e superior da cobertura verificando a existência de frestas, trincas, folgas na fixação, etc. Caso exista qualquer tipo de dano, discrepância de projeto, imperfeições nos arremates e na montagem dos materiais, todos os reparos necessários deverão ser corrigidos imediatamente pela Contratada sem ônus para a Contratante.

O trânsito de pessoas sobre a cobertura, durante e após a execução da mesma, nunca deverá ser realizado diretamente sobre as telhas; deverão ser utilizadas tábuas ou outro dispositivo que distribua a carga sobre as telhas, conforme NBR 7196. O trânsito no local deverá ser evitado até a conclusão dos serviços.

Após o término dos serviços, as coberturas deverão apresentar perfeita estanqueidade.

4.5.2. Pérgolas metálicas

Especificação

Perfis tipo caixa, de 150x450 mm, em aço, com pintura poliuretano cor branca, chumbados na platibanda.

Local: no vão central da edificação, conforme projeto.

Execução

Conforme detalhes em projeto.

4.5.3. Rufos e complementos

Especificação

a) Sistema de capeamento de platibanda em perfil de alumínio na cor branca encaixado sob pressão em suportes chumbados na platibanda. Sistema Beiral da Alwitra.

b) Sistema de arremate com rufo em alumínio natural instalado junto ao encontro da telha e da platibanda. Sistema de Arremate PA 42 da Alwitra.

Local: nas platibandas e arremates dos telhados, conforme projeto.

Fabricante: Alwitra Brasil ou equivalente aprovado.

Execução

Conforme as orientações do fabricante e os detalhes em projeto.

4.6. ESQUADRIAS

Condições Gerais

Juntamente com especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme item Generalidades deste descritivo técnico, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Cabe à Contratada, juntamente com o fabricante de esquadrias, com base nos desenhos dos projetos apresentados, que são indicativos de funcionamento e aspecto, elaborar os desenhos de detalhes de execução, contendo a composição das seções transversais e indicações dos perfis metálicos e ferragens a serem utilizados. Deverão ser apresentadas pelo fabricante à Contratada, amostras dos perfis e protótipos das esquadrias que deverão ser submetidas à aprovação da Contratante.

Os detalhes executivos deverão mostrar as interferências com os fechamentos dos vãos: fixação nos peitoris de granito e paredes, de modo a garantir perfeitas estabilidade e estanqueidade.

O Fabricante somente poderá iniciar a fabricação das esquadrias após a aprovação dos desenhos de detalhamento pela Contratante e após serem prévia e rigorosamente verificadas na obra, as dimensões dos respectivos vãos onde as mesmas serão instaladas.

Só poderão ser utilizados na execução das peças, perfis e materiais idênticos aos indicados nos desenhos e amostras apresentadas pelo Fabricante e aprovados pela Contratada junto à Contratante.

Toda esquadria entregue na obra está sujeita à inspeção da Fiscalização quanto à exatidão de dimensões, precisão de esquadro, ajustes, cortes, ausência de rebarbas e defeitos de laminação, rigidez das peças e todos os aspectos de interesse para que a qualidade final da esquadria não seja prejudicada, tanto quanto ao bom aspecto, quanto ao perfeito funcionamento.

Nenhum perfil ou chapa poderá ser emendado no sentido de seus comprimentos exceto quando o comprimento da peça for maior que o tamanho do perfil encontrado no mercado.

4.6.1. Esquadrias de Alumínio

4.6.1.1. Janela de alumínio

Em alumínio anodizado preto 3005 (A13), linha Master da Alcoa.

Local: Conforme indicação em projeto e mapa de esquadrias.

Fabricantes:

- a) Ferragens: Soprano/Fermax/Udinese ou equivalente aprovado.
- b) Esquadrias: Alcoa, Hydro Alumínio Acro, ou equivalente aprovado.

4.6.1.2. Janela V.E.S.

Em vidro laminado 4+4mm cinza encapsulado em silicone, com perfis de alumínio anodizado preto 3005 (A13).

Local: Conforme indicação em projeto e mapa de esquadrias.

Fabricantes:

a) Ferragens: Soprano/Fermax/Udinese ou equivalente aprovado.

b) Esquadrias: Alcoa ou equivalente aprovado.

4.6.1.3. Porta de alumínio

Esquadria de alumínio anodizado preto 3005 (A13) em veneziana metálica - linha Master da Alcoa.

Ferragens e componentes: ver item Ferragens.

Local: Conforme indicação em projeto.

Fabricantes

Portas: Belmetal, Alcoa, ou equivalente aprovado.

Ferragens: Soprano/Udinese ou equivalente aprovado.

4.6.2. Controle solar / Brises de alumínio

4.6.2.1. Brisecell

Sistema de controle solar em forma de colmeia, com perfis verticais e horizontais, composto por duas grelhas unidas por meio de conectores de policarbonato. Módulos de 100mm, em aluzinc de 0,4mm, cor Gris Vison 7206.

Local: Fachada frontal (recepção e protocolo), conforme projeto.

Fabricante: Hunter Douglas ou equivalente aprovado.

4.6.2.2. Termobrise 150 e 335

Sistema de controle solar para fachadas, instalado na vertical e na horizontal, combinando módulos com 150mm e 335 mm de largura, conforme projeto. Cor Mandarina 7271.

Local: Fachadas sudoeste e nordeste, conforme projeto.

Fabricante: Hunter Douglas ou equivalente aprovado.

4.6.2.3. Brise interno de alumínio

Módulos horizontais de controle solar, executados em alumínio, na cor cinza, conforme projeto.

Local: Circulação interna no térreo, 1º e 2º pavimentos, conforme projeto.

4.6.3. Porta de vidro laminado

Esquadria de vidro laminado 4+4mm cinza, com perfis de alumínio anodizado preto 3005 (A13).

Ferragens e componentes: ver item Ferragens.

Local: Conforme indicação em projeto.

Fabricantes

Portas: Belmetal, Alcoa, ou equivalente aprovado.

Ferragens: Soprano/Udinese ou equivalente aprovado.

4.6.4. Porta de vidro temperado

4.6.4.1. Porta dos Hidrantes

Em vidro temperado incolor 6mm.

Ferragens e componentes: cromados.

Local: Conforme projeto.

Fabricantes:

a) Vidros: Cebrace, Pilkington, Saint Gobain ou equivalente aprovado.

b) Ferragens: Soprano/Udinese/Dorma ou equivalente aprovado.

4.6.4.2. Porta de vidro temperado duas folhas de abrir

Porta em duas folhas de abrir em vidro temperado incolor 10mm.

Ferragens: Puxador Alezzia modelo reto em aço escovado – Palmetal.

Demais ferragens e acessórios: Cromados - Dorma

Local: Conforme projeto.

Fabricantes

a) Vidros: Cebrace, Pilkington, Saint Gobain ou equivalente aprovado.

b) Ferragens: Palmetal/Dorma ou equivalente aprovado.

4.6.5. Portão eletrônico basculante com portão de pedestres

Especificação: portão eletrônico metálico completo com ferragens.

Motor: motor elétrico com protetor térmico de 1/3 HP, anti-esmagamento eletrônico, comando microprocessado, fim de curso magnético, limitador mecânico de segurança, fechadura elétrica e fotocélula, sistema de destravamento manual e triângulo regulador de altura. Fabricação Rossi ou equivalente.

Acabamento: perfis de alumínio anodizado preto 3005 (A13).

Local: No acesso à garagem coberta para veículos, conforme indicação em projeto: EA3 PF1(470x295cm).

Execução

Todas as esquadrias deverão ser fabricadas conforme o detalhamento executivo fornecido pela Contratada e aprovado pela Contratante.

Após a montagem, os caixilhos e contramarcos deverão estar com as dimensões dos desenhos, ou conforme a medição do vão, esquadrejados, sem empenos e com os perfis indicados nos desenhos de detalhamento.

O fechamento dos cantos das esquadrias deverá ser executado de forma a garantir a rigidez dos quadros e uma total impermeabilização dos mesmos. Para um perfeito funcionamento das esquadrias é fundamental que os vidros sejam instalados de forma adequada, de acordo com o sistema aplicado e as normas da ABNT.

Todas as ferragens de esquadrias e caixilhos, tais como fechaduras, ferrolhos, fechos, cremosas, dobradiças, trilhos, etc. deverão ser completamente limpos e livres de marcas e resíduos de construção, sendo devidamente lubrificadas as suas partes móveis, devendo apresentar os movimentos completamente livres. As ferragens de esquadrias possuirão acabamento com pintura eletrostática preta.

As esquadrias deverão possuir quadro de vedação emborrachado (EPDM) siliconado que apresentem processo de vulcanização, garantindo vedação e estanqueidade das esquadrias.

As peças só poderão ser assentadas depois de aprovadas pela Contratante e os protótipos de cada tipo assentados na obra.

A instalação do caixilho deverá obedecer ao posicionamento na alvenaria ou no concreto, conforme indicado nos desenhos e ser perfeitamente alinhado e aprumado.

Os caixilhos deverão ser assentados perfeitamente sobre os contramarcos.

Após o assentamento, todas as esquadrias deverão estar perfeitamente aprumadas e niveladas.

Deverão ser previstos, após a fixação das esquadrias, elementos de vedação que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto.

Todos os vãos expostos às intempéries deverão ser submetidos à prova de estanqueidade por meio de jato de mangueira d'água sobre pressão, ou será feito o teste de estanqueidade, conforme a NBR 6486. Se a água penetrar, a Contratada deverá providenciar as medidas corretivas ou até troca das esquadrias, sem ônus para a Contratante.

No caso de esquadrias com justaposição da folha com as guarnições, além da estanqueidade às águas de chuva, não deverá haver frestas que permitam a passagem de corrente de ar.

Entre as folhas e as guarnições serão deixadas folgas necessárias de modo que, ressalvada a vedação, seja possível o funcionamento da esquadria sem esforços demasiados e nem ruídos produzidos pelo atrito.

As bordas das folhas móveis deverão justapor-se perfeitamente entre si e com as guarnições, por sistemas de mata juntas.

O assentamento das ferragens deverá ser procedido com particular esmero. Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, etc. terão a forma das ferragens não sendo toleradas folgas que exijam emendas, calções etc.

A localização das ferragens nas esquadrias, bem como o assentamento das peças nos devidos lugares, deverá ser medida com precisão, de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou quaisquer outras imperfeições perceptíveis à vista.

4.6.6. Esquadrias de ferro

Condições gerais

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades deste descritivo técnico, e cumpridas todas as normas da ABNT, pertinentes ao assunto.

As superfícies metálicas, a saber, serralheria de um modo geral, grades e portões de fechamento do terreno, etc., receberão pintura esmalte sintético.

Todos os serviços de serralheria deverão ser executados obedecendo às dimensões, alinhamento e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura. Todas as peças deverão estar perfeitamente niveladas, alinhadas e em esquadro.

O perfeito estado de cada peça deverá ser minuciosamente verificado antes de sua colocação. Todo o serviço de serralheria entregue na obra está sujeito à inspeção da fiscalização quanto à exatidão de dimensões, precisão de esquadro, cortes, ausência de rebarbas, rigidez e todos os demais aspectos de interesse para que a qualidade final do serviço em questão não seja prejudicada tanto quanto ao bom aspecto quanto ao perfeito funcionamento.

Caberá à Contratada assentar os materiais nos locais apropriados e a responsabilidade quanto aos materiais empregados.

Todo o material deverá ser novo, de boa qualidade, limpo, desempenado e sem defeitos de fabricação ou falhas de laminação, bem como a mão de obra deverá ser especializada.

As chapas e os perfis deverão atender as precauções das normas técnicas da ABNT, e só poderão ser utilizados perfis de materiais idênticos aos indicados nos desenhos e as amostras apresentadas pela contratada e aprovados pela fiscalização.

As partes móveis das serralherias serão dotadas de pingadeiras, tanto no sentido horizontal como no vertical, de forma a garantir perfeita estanqueidade evitando a penetração de água.

As juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto serão cuidadosamente vedadas com calafetadores cuja composição lhe assegure plasticidade permanente.

Os chumbadores ou contramarcos serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, a qual será firmemente socada nos respectivos furos. Especial cuidado será tomado para que as esquadrias não sofram torção ao serem fixadas aos chumbadores ou contramarcos.

Todas as chapas utilizadas para fabricação das esquadrias, deverão ter, no mínimo, a de espessura correspondente à de nº 18.

As ferragens necessárias a fixação, colocação, movimentação ou fechamento das esquadrias farão parte integrante das mesmas, devendo ser de boa qualidade, fabricação La Fonte ou equivalente.

Caberá a contratada inteira responsabilidade pelo prumo e nível das serralherias e perfeitos funcionamento e estanqueidade das mesmas, depois de definitivamente fixadas.

4.6.6.1. Alçapões metálicos (tampas de reservatórios)

Alçapão em chapa metálica nº 14, com alça soldada na tampa e dispositivo para colocação de cadeado.

Ferragens: as dobradiças serão constituídas de duas chapas E=3,5mm (chapa 10) unidas por pino 3/8" soldadas em no mínimo três pontos por extremidade.

Acabamento: aplicação de fundo anticorrosivo (zarcão) e posterior aplicação de esmalte sintético na cor cinza escuro, conforme item pintura.

Local: conforme projeto

4.6.6.2. Escadas de marinho

Escada de marinho em ferro galvanizado conforme projeto.

Acabamento: aplicação de fundo anticorrosivo (zarcão) e posterior aplicação de esmalte sintético na cor cinza escuro conforme item pintura.

Local: conforme projeto

4.6.6.3. Mastros para bandeira

Mastros para bandeira em tubo de ferro galvanizado, conforme projeto.

Acabamento: aplicação de fundo anticorrosivo (zarcão) e posterior aplicação de esmalte sintético na cor cinza escuro, conforme item pintura.

4.6.6.4. Gradil metálico

Especificação: gradil eletrofundido em painéis de 166x203cm (altura x comprimento) composto estruturalmente por arames redondos verticais e horizontais de 4,8mm de espessura formando malhas retangulares de 65x200mm, enrijecidas por dobras trapezoidais horizontais e sistema de fixação através de pilares em ferro chato laminado chumbado na mureta de concreto quando da execução da mureta.

Acabamento: pintura eletrostática em poliéster na cor branco gelo, de fábrica.

Acabamento da mureta: Tinta à base de resina acrílica fosca Coralplus Coral Dulux cor branco neve.

Local: Conforme indicação em projeto.

Referência/Fabricante: Gradil eletrofundido Stadium, fabricação Metalgrade ou equivalente.

4.6.6.5. Portão - acesso lateral

Especificação: portão metálico em duas folhas de abrir, completo com ferragens.

Acabamento: aplicação de fundo anticorrosivo (zarcão) e posterior aplicação de esmalte sintético na cor preta.

Local: na lateral esquerda da edificação, para acesso ao pavimento semienterrado, conforme indicação em projeto.

4.6.7. Esquadrias de madeira

Condições gerais

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades deste descritivo técnico, e cumpridas todas as normas da ABNT, pertinentes ao assunto.

Toda a madeira a ser empregada deverá ser seca e isenta de defeitos, tais como: rachaduras, nós, escoriações, falhas, empenamentos, etc. que possam comprometer a sua durabilidade e o perfeito acabamento das peças.

Todos os serviços de marcenaria deverão ser executados obedecendo às dimensões, alinhamento e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura. Todas as peças deverão estar perfeitamente niveladas, alinhadas e em esquadro.

O perfeito estado de cada peça deverá ser minuciosamente verificado antes de sua colocação. Todo o serviço de marcenaria entregue na obra está sujeito à inspeção da fiscalização quanto à exatidão de dimensões, precisão de esquadro, cortes, ausência de rebarbas, rigidez e todos os demais aspectos de interesse para que a qualidade final do serviço em questão não seja prejudicada, tanto quanto ao bom aspecto, quanto ao perfeito funcionamento.

4.6.7.1. Portas internas

Serão do tipo “kit porta pronta” com núcleo constituído de estrutura tipo *honey comb* com reforço para instalação de fechadura e dobradiças.

Acabamento: porta lisa revestida em lâmina de Ipê Champanhe.

Dimensões e localização: conforme projeto de arquitetura e mapa de esquadrias.

Fabricante: Camilotti, Multidoor ou equivalente aprovado.

Execução

As portas de madeira, indicadas nos projetos serão do tipo “kit porta pronta” que vêm montadas de fábrica e devem ser instaladas com espuma de poliuretano.

O sistema é composto por batente/marco com amortecedor (perfil de borracha encaixado no perímetro do batente), folha de porta, alizar/guarnição e ferragens.

Os marcos das portas só poderão ser instalados quando os vãos de alvenaria ou *dry-wall* estiverem perfeitamente lisos, aprumados e bem acabados. Devem ser seguidas as indicações de acabamentos para rebocos e massa corrida em alvenaria e acabamentos do *dry-wall* especificados nesse caderno.

O vão livre, na parede, para instalação do “kit porta pronta” deverá estar de acordo com as recomendações do fabricante.

4.6.7.2. Portas pivotantes para Auditório

Portas lisas piso-teto revestidas em lâmina de madeira, com acionamento simultâneo, conforme indicação em projeto.

Acabamento: lâmina de Ipê Champanhe.

Dimensões e localização: Auditório do 2º pavimento, conforme projeto.

Ferragens: puxador embutido, fechadura e pivô cromados.

Execução

As dimensões das folhas das portas pivotantes indicadas no Projeto de Arquitetura são aproximadas, devendo o Fabricante efetuar as medições dos vãos na obra, antes de efetuar a fabricação em definitivo.

4.6.7.3. Portas para boxe de sanitários

Em laminado melamínico estrutural TS-10mm com acabamento texturizado dupla face.

Acabamento: laminado texturizado branco.

Ferragens: na cor alumínio próprias para portas modelo Alcoplac – Neocom System.

Fabricante: Neocom, Eucatex, Duratex ou equivalente aprovado.

Execução

Deverão ser seguidas as recomendações do fabricante.

4.6.7.4. Portas para *shaft*

Em MDF 18mm, revestido em laminado melamínico texturizado em ambas as faces.

Acabamento: branco texturizado.

Ferragens: puxador cromado e dobradiças.

Fabricantes

a) Ferragens: PLASTIPAR HETTICH, SOPRANO, ou equivalente aprovado.

b) Painéis de madeira: Masisa, Eucatex ou equivalente.

c) Laminado melamínico: Fórmica, Perstorp, ou equivalente.

Execução

Deverão ser seguidas as recomendações do fabricante e os detalhes em projeto.

4.7. VIDROS E ESPELHOS

Condições gerais

Juntamente com este descritivo e especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

As espessuras dos vidros estão definidas em projeto e no item esquadrias.

Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, manchas, bolhas e de espessura uniforme.

O transporte e armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas.

Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica até a instalação e inspeção da Fiscalização.

Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação. As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com

contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

4.7.1. Vidros

4.7.1.1. Laminado Cinza

Vidro laminado incolor, 8mm (4+4mm), PVB cinza.

Locais de aplicação: esquadrias, conforme projeto.

Fabricantes: Cebrace, Pilkington, Vitrage, Saint Gobain ou equivalente aprovado.

4.7.1.2. Vidro temperado

Vidro temperado incolor 8, 10 e 20mm conforme indicação em projeto.

Ferragens: Dorma, Soprano, conforme projeto.

Locais de aplicação: esquadrias e guarda-corpo, conforme projeto.

Fabricantes: Cebrace, Pilkington, Vitrage, Saint Gobain ou equivalente aprovado.

Execução

As dimensões dos vidros indicados no Projeto de Arquitetura são aproximadas, devendo o Fabricante efetuar as medições dos vãos dos caixilhos, na obra, antes de efetuar a fabricação ou os cortes respectivos, em definitivo.

Antes da instalação do vidro deverá ser verificada diretamente na obra, pelo Fabricante junto ao representante da Contratada, a condição existente no local (vãos, defeitos na alvenaria, ou caixilhos, etc.), para que a aplicação do vidro não seja comprometida por irregularidades.

4.7.2. Espelhos

Espelho de cristal lapidado, e= 4mm, fixado com fita dupla face sobre reboco.

Locais de aplicação: sobre as bancadas dos banheiros, conforme projeto.

Fabricantes: Cebrace, Pilkington, Vitrage, Saint Gobain ou equivalente aprovado.

4.8. FERRAGENS

Condições gerais

Juntamente com este descritivo e especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

A aquisição das ferragens poderá ser efetuada somente depois que as amostras das mesmas forem aprovadas pela Contratante.

Antes da aquisição das ferragens, a Contratada deverá verificar os desenhos das esquadrias a fim de assegurar a perfeita adequação dos produtos aos locais de seu emprego.

As ferragens impropriamente fornecidas deverão ser prontamente substituídas sem ônus à Contratante.

As ferragens deverão ser armazenadas em lugar seguro, na embalagem original da fábrica, de onde deverão ser retiradas somente por ocasião de sua aplicação.

Material

As ferragens deverão ser fornecidas com todos os parafusos e demais acessórios necessários para sua instalação.

As fechaduras deverão atender as seguintes características técnicas: ser de inox, mecânica de embutir, alta segurança, de acordo com NBR 14913, com 3 avanços de lingueta e distância de breca de 55mm.

Para cada fechadura deverão ser fornecidas no mínimo DUAS CHAVES, cada uma das quais acompanhada de uma ETIQUETA DE ALUMÍNIO DE IDENTIFICAÇÃO.

Em cada etiqueta deverão constar as informações relativas à fechadura a que pertencem as chaves.

4.8.1. Portas em madeira, internas, inclusive banheiros

Fechaduras: Linha Classic 234 cromada – La Fonte.

Dobradiças: 3 dobradiças, 80 extraforte com anéis, tamanho 4 X 3, CR – La Fonte.

Maçaneta 234	latão
Roseta 307	latão
Fechadura (máquina)	ST2 Evo-55
Cilindro	ST2 5 pinos (latão)

Batedor: fixado no piso, em borracha, a cor deverá ser a mesma do piso.

4.8.2. Portas pivotantes em madeira para auditório

a) Puxador embutido cromado modelo MA115 - Altero.

b) Fechadura e Trava rolete cromadas – Soprano/Stam.

4.8.3. Portas dos boxes dos banheiros

Fechaduras: ferragens na cor alumínio para portas modelo Alcoplac - Neocom System.

Acessórios: suportes, dobradiças, cantoneiras fabricação Neocom.

4.8.4. Portas internas em vidro temperado

a) Puxador em inox escovado modelo Alezzia modelo reto - Palmetal.

b) Fechadura e contra fechadura de centro em inox – Dorma.

c) Demais ferragens e acessórios acabamento cromado - Dorma/Palmetal.

4.8.5. Porta externa em vidro laminado

a) Puxador em modelo SM PD376 na cor preta – Dorma.

b) Fechadura e contra fechadura de centro na cor preta – Dorma ou equivalente.

Demais ferragens e acessórios com acabamento na cor preta – Dorma, Udinese, Papaiz, Soprano ou equivalente.

4.8.6. Janelas em alumínio anodizado

- a) Fechos: fecho Maximar Metalix nº 4, acabamento 92 – Soprano.
- b) Hastes: hastes para janela maximar em alumínio – Soprano.

4.8.7. Fechaduras e metais para pessoas com deficiência

- a) Fechaduras e dobradiças: iguais as demais portas de sanitários, abrindo para fora.
- a) Barras de apoio: barras de latão cromado nos sanitários para portadores de necessidades especiais conforme NBR 9050/2004.

4.8.8. Dobradiças

As dobradiças de todos os tipos deverão ajustar-se perfeitamente, tanto à localização, tipo, material, dimensões e peso das portas, como ao material e dimensões dos batentes.

Cada folha de porta deve ser instalada com o conjunto de três dobradiças. Portas com mais de 35kg devem utilizar quatro dobradiças.

Execução

Esquadrias metálicas:

Nas esquadrias metálicas, as ferragens deverão ser assentadas, pelo Fabricante das esquadrias, na oficina, exceto nos casos em que possam ser danificadas pelo transporte.

Esquadrias de madeira:

Nas esquadrias de madeira (portas prontas), as ferragens deverão vir assentadas de fábrica. A localização das ferragens nas esquadrias deverá ser medida com precisão, de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferenças de nível perceptíveis à vista. O rebaixo de encaixe para dobradiças, fechaduras, etc. deverão ter a forma exata das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira, etc. Deverão ser feitos todos os ajustes exigidos para funcionamento perfeito.

Fabricantes

- a) La Fonte Fechaduras S.A, Dorma, Soprano, Vonder ou equivalente aprovado.

4.9. LOUÇAS E BANCADAS DE GRANITO

Condições gerais

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

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

O perfeito estado de cada aparelho deverá ser minuciosamente verificado antes de sua colocação.

Para definição da bitola a ser utilizada em cada material (dependendo do local de aplicação), deverá ser consultado o Projeto de Instalação Hidráulica.

As louças deverão ser fornecidas com todos os parafusos e demais acessórios necessários para sua instalação.

Especificação

As louças deverão ser de fabricação Deca, Celite, Roca, Incepa ou equivalente aprovado.

4.9.1. Lavatório de canto

Lavatório de canto, de louça, na cor branca, ref. L76, linha Master – Deca.

Local: nos sanitários para PCD.

4.9.2. Lavatório com coluna suspensa

Lavatório com coluna suspensa, de louça, na cor branca, ref. L51, linha Vogue Plus – Deca.

Local: nos sanitários para PCD.

4.9.3. Cuba oval para bancada

Cuba de embutir oval, cor branca, L37 – Deca.

Local: vestiários e sanitários públicos, conforme projeto.

4.9.4. Cuba de semiencaixe quadrada

Cuba de louça de semiencaixe quadrada branca L830 – Deca.

Local: bancadas dos sanitários do auditório.

4.9.5. Cuba de sobrepor

Cuba de louça de sobrepor retangular branca L1070 – Deca.

Local: bancadas dos lavabos e sanitários para PCD, conforme projeto.

4.9.6. Bacia sanitária para PCD

Bacia convencional P510 na cor GE 17 (branco gelo), com assento termofixo AP52 – Linha Vogue Plus Conforto – Deca.

Local: lavabos e sanitários para PCD, conforme projeto.

4.9.7. Bacia sanitária convencional

Bacia de louça branca, com assento de polipropileno – Linha Village P18 – Deca.

Local: sanitários, conforme projeto.

4.9.8. Mictório

Mictório M 711 na cor GE 17 (branco gelo) – Deca.

Local: vestiários e sanitários públicos masculinos.

4.9.9. Tanque de louça

Tanque TQ 01 com coluna CT11 cor GE 17 (branco gelo) capacidade 18 litros Deca.

Local: DML.

Fabricantes: Deca, Celite, Roca, Incepa, equivalente aprovado.

4.9.10. Bancadas de granito

Bancada em granito Branco São Paulo, e=2cm, polido em todas as faces aparentes.

Local: sanitários, vestiários, copas, e balcões de atendimento, conforme projeto.

4.10. METAIS

Condições gerais

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades deste descritivo técnico, e cumpridas todas as normas da ABNT, pertinentes ao assunto.

Todo material deverá ser obrigatoriamente de primeira qualidade, sem uso anterior. Todo material entregue na obra está sujeito a inspeção da Fiscalização devendo ter todos os requisitos de interesse para um bom funcionamento e aspecto.

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

Todas as peças e acessórios deverão obedecer às indicações dos desenhos do Projeto de Arquitetura.

Para o local de aplicação do material descrito nesta especificação, deverá ser consultado o Projeto de Arquitetura.

Para definição da bitola a ser utilizada em cada material (depende do local de aplicação do mesmo), deverá ser consultado o Projeto de Instalação Hidráulica.

Caberá à Contratada assentar os materiais nos locais apropriados e a responsabilidade quanto aos materiais empregados.

Especificação

Todos os metais e acessórios a serem utilizados estão especificados no Projeto de Arquitetura e na planilha de quantificação e especificações de materiais.

O acabamento de todos os metais sanitários será cromado.

As ligações flexíveis e sifões serão metálicos com acabamento cromado.

Os metais deverão ser fornecidos com todos os parafusos e demais acessórios necessários para sua instalação.

4.10.1. Torneira para lavatório

Torneira de mesa com acionamento hidromecânico da linha Pressmatic 110 – Docol.

Local: lavatórios, conforme o projeto.

4.10.2. Torneira para lavatório

Torneira de mesa com acionamento hidromecânico da linha Pressmatic Benefit – Docol.

Local: lavatórios dos sanitários para PCD.

4.10.3. Torneira de mesa para pia de cozinha e tanque

Torneira de parede com arejador – 1167 C37 cromada – Deca.

Local: copas e DML.

4.10.4. Torneira de jardim

Torneira para uso geral acabamento bruto para mangueira – 1130-B cromada – Deca.

Local: definidos em projeto de instalações.

4.10.5. Torneira de limpeza

Torneira para uso geral para mangueira – 1152- C39 cromada – Deca.

Local: definidos em projeto de instalações.

4.10.6. Válvula de escoamento para lavatório

Válvula de escoamento para lavatório, tampão plástico – 1602 C PLA – Deca.

4.10.7. Válvula de escoamento para pia de cozinha

Válvula de escoamento para pia de cozinha 3 ½ – 1623 C – Deca ou equivalente.

4.10.8. Ligação flexível 40cm

Ligação flexível (rabicho) 40 cm, cromada – 4606 C – Deca ou equivalente.

Local: nos lavatórios e caixas de descarga.

4.10.9. Sifão para lavatório

Sifão metálico cromado 1 x 1 ½ - 1680 C – Deca ou equivalente aprovado.

4.10.10. Sifão para pia de cozinha

Sifão metálico cromado 1 ½ x 1 ½ com adaptador para 1 ½ x 2" - 1680 C – Deca ou equivalente aprovado.

4.10.11. Ducha manual higiênica

Ducha activa, registro com derivação – 1984 C 40 act CR – Deca ou equivalente aprovado.

Local: junto às bacias sanitárias dos lavabos e sanitários para PCD.

4.10.12. Válvula de descarga para vaso sanitário

Válvula de descarga Hydramax cromada – bitola conforme projeto – Deca ou equivalente aprovado.

4.10.13. Válvula de descarga para vaso sanitário

Válvula de descarga Hydra Eco Conforto cromada – bitola conforme projeto – Deca ou equivalente aprovado.

4.10.14. Válvula de descarga para mictório

Válvula Decamatic para mictório com fechamento automático – 2570 C – Deca ou equivalente aprovado.

4.10.15. Tubo de ligação para bacia

Tubo de ligação cromada com anel expansor para bacia – 1668 C – Deca ou equivalente aprovado.

4.10.16. Acabamentos cromados para registros de pressão

Acabamento 1416 C40 linha Targa – Deca ou equivalente aprovado.

4.10.17. Cuba inox

Cuba retangular *standard* polida 40X34cm – 94050/400 – Tramontina.

Local: nas bancadas das copas.

Fabricante: Tramontina ou equivalente aprovado.

4.10.18. Barras de apoio

Barra de apoio em latão cromado, com diâmetro medindo de 30mm a 45mm, firmemente fixado à alvenaria suportando um esforço mínimo de 1,5 kN em qualquer sentido, conforme NBR 9050. As barras de apoio deverão ser afixadas em suas extremidades com 3 parafusos inox 6,1 x 60mm e buchas plásticas.

Local: vestiários e sanitários para PCD.

4.11. CORRIMÃO

4.11.1. Corrimão de aço inox

Barra de aço inox AISI 304 cromado diâmetro 40 mm, firmemente fixado ao piso suportando um esforço mínimo de 1,5 kN em qualquer sentido, conforme NBR 9050 e detalhes em projeto.

Local: corrimão da rampa externa (acesso principal), conforme projeto.

4.11.2. Corrimão e Guarda Corpo

Barra de aço diâmetro 40 mm e 20 mm, pintura esmalte, firmemente fixado ao piso e/ou parede suportando um esforço mínimo de 1,5 kN em qualquer sentido, conforme NBR 9050 e detalhes em projeto.

Local: corrimãos e guarda-corpos das escadas internas, conforme projeto.

4.12. PINTURA

Condições gerais

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido nas Generalidades deste descritivo técnico, cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, além das orientações do fabricante. Para cada esquema de pintura deverão ser utilizadas tintas de fundo e acabamento de um mesmo fabricante.

Todo material a ser utilizado na execução da pintura deverá ser de 1ª qualidade.

As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinem.

Caso apresente vestígio de óleo, gordura ou graxa nas superfícies, os mesmos deverão ser removidos de acordo com orientação do fabricante da tinta a ser aplicada, para que não haja problema com a pintura sobre estas superfícies.

Após o lixamento e antes de qualquer demão de tinta, as superfícies deverão ser convenientemente limpas com escovas e panos secos.

A poeira deverá ser totalmente eliminada da superfície, porém, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas para que a umidade não prejudique a aderência e nem cause a formação de bolhas, soltando a pintura.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, observando-se um intervalo de 24 horas, no mínimo, entre demãos sucessivas, salvo quando indicado de outra forma.

Igual cuidado deverá haver entre demãos de massa, observando-se um intervalo mínimo de 48 horas, após cada demão de massa, salvo quando indicado de outra forma.

Os trabalhos de pintura em locais não totalmente abrigados serão suspensos em dias chuvosos ou, quando da ocorrência de ventos fortes que possam transportar poeira ou partículas em suspensão no ar.

As superfícies pintadas deverão ser manuseadas apenas depois de decorrido o tempo limite estabelecido pelo fabricante.

Salvo autorização expressa da fiscalização, serão empregados, exclusivamente, somente tintas já preparadas em Fábrica, entregues na obra com sua embalagem original intacta.

A Fiscalização deverá realizar inspeção e controle de qualidade das tintas especificadas, antes de sua aplicação.

Durante a aplicação, as tintas deverão ser mantidas homogeneizadas com consistência uniforme.

A mistura, homogeneização e aplicação da tinta deverão estar de acordo com as instruções do Fabricante. Todo serviço deverá ser efetuado de modo que as superfícies acabadas fiquem isentas de escorrimentos, respingos, ondas, recobrimentos e marcas de pincel. A superfície acabada deverá apresentar, depois de pronta, textura completamente uniforme, tonalidade e brilho homogêneos.

Caberá à Contratada executar o serviço de pintura, nos locais conforme indicados no Projeto de Arquitetura, utilizando para execução do mesmo somente profissional especializado.

Todas as superfícies a serem pintadas deverão receber inicialmente chapisco, emboço e reboco, salvo divisórias de gesso acartonado, e/ou indicação contrária.

4.12.1. Pintura acrílica sobre piso

Especificação

Fundo Preparador de Paredes. Tinta à base de resina acrílica fosca, Coralpiso ou equivalente aprovado.

Cores: demarcação de vagas na cor amarelo, pictogramas na cor azul.

Fabricantes: tinta e selador: Suvinil, Sherwin Williams, Coral, Renner.

Local: Na demarcação e sinalização das vagas, conforme indicação de projeto.

Execução

A aplicação do selador e tintas, bem como intervalo entre demãos dos mesmos deverá seguir as instruções do Fabricante escolhido.

Sobre a superfície do piso cimentado totalmente curado (28 dias no mínimo), isenta de umidade, poeira, e limpa deverá ser aplicada uma demão de fundo preparador de paredes diluído com aguarrás na proporção de 1:1.

Após a aplicação do fundo preparador, demarcar as vagas de estacionamento com no mínimo 02 demãos de tinta diluída de 10 a 30% em água potável.

4.12.2. Pintura acrílica sobre reboco

Especificação

Paredes externas

Selador acrílico. Tinta à base de resina acrílica fosca Coralplus Coral Dulux cor branco neve, conforme indicado no projeto de Arquitetura.

Paredes internas

Selador acrílico. Massa corrida à base de PVA. Tinta à base de resina acrílica, acabamento semibrilho, cor branco gelo, Coralplus – Coral Dulux.

Fabricantes: tinta, massa e selador: Suvinil, Sherwin Williams, Coral, Renner ou equivalente aprovado.

Execução

A aplicação do selador, massa e tintas, bem como intervalo entre demãos dos mesmos deverá seguir as instruções do Fabricante escolhido.

Sobre a superfície de reboco totalmente curado, isenta de umidade, lixada (com lixa de 50 ou 80), perfeitamente limpa e totalmente isenta de poeira, deverá ser aplicada uma demão de selador.

Nas paredes internas, após a secagem do selador, deverão ser aplicadas, sequencialmente, 2 (duas) demãos de massa, em camadas finas, intervaladas de acordo com instruções do Fabricante e utilizando para espalhamento, desempenadeira de aço.

Os encontros entre paredes deverão ser perfeitamente preenchidos com massa, para dar um bom acabamento nos cantos.

Após a total secagem da massa (tempo de secagem de acordo com instruções do Fabricante), a superfície deverá ser lixada (utilizando lixa 100 ou 120) e terá que ser devidamente limpa, utilizando pano úmido, escova de *nylon* ou aspirador de pó, de maneira que toda a poeira seja eliminada. A superfície deverá ficar isenta de qualquer resíduo que possa prejudicar o acabamento final.

Sobre a superfície da parede totalmente lisa, limpa e seca deverão ser aplicadas 02 (duas) demãos de tinta, intervaladas de acordo com instruções do Fabricante, sendo que a primeira demão, que servirá como seladora, deverá ser bem diluída para que haja uma boa penetração e boa aderência de tinta na superfície emassada. A segunda demão deverá ser bem encorpada a fim de se obter uma superfície homogênea (seguir instruções do fabricante).

Caso, após secagem da tinta, tanto interna como externamente, for verificado que a pintura não ficou completamente homogênea, se persistir algum defeito, deverá ser aplicada uma terceira demão da tinta, sem ônus à Contratante.

Deverá haver o máximo de cuidado na execução da pintura para assegurar uniformidade de coloração e homogeneidade de textura.

A limpeza da superfície pintada, quando necessária, deverá ser feita lavando-se a mesma por igual com água e sabão neutro, sem esfregar, ou de acordo com instruções do fabricante da tinta utilizada.

4.12.3. Pintura acrílica sobre parede gesso acartonado

Especificação

Selador acrílico. Massa corrida à base de PVA. Tinta à base de resina acrílica, acabamento semibrilho. Cor branco gelo, conforme indicado no Projeto de Arquitetura. Coralplus – Coral Dulux ou equivalente aprovado.

Fabricantes

Tinta, massa e selador: Suvinil, Sherwin Williams, Coral, equivalente aprovado.

Execução

A aplicação do selador, massa e tintas, bem como intervalo entre demãos dos mesmos deverá seguir as instruções do Fabricante escolhido.

Sobre a superfície de gesso acartonado totalmente seco, isenta de umidade, lixada (com lixa 100), perfeitamente limpa e totalmente isenta de poeira, deverá ser aplicada uma demão de selador.

Nos pontos em que houver juntas entre placas, parafusos ou qualquer imperfeição, após a secagem do selador, deve ser aplicada massa para correção. Depois de seca a massa deve ser lixada (com lixa 100).

Após esse procedimento deve ser aplicada em toda a superfície, uma demão de massa, em camada fina, conforme instruções do Fabricante e utilizando para espalhamento, desempenadeira de aço.

Os encontros entre paredes e placas deverão ser perfeitamente preenchidos com massa, para dar um bom acabamento nos cantos.

Para o bom resultado da pintura é importante o processo de aplicação da massa. Seguir orientação do Fabricante.

Após a total secagem da massa (tempo de secagem de acordo com instruções do fabricante), a superfície deverá ser lixada (utilizando lixa 100 ou 120) e terá que ser devidamente limpa, utilizando pano seco, escova de *nylon* ou aspirador de pó, de maneira que toda a poeira seja eliminada. A superfície deverá ficar isenta de qualquer resíduo que possa prejudicar o acabamento final.

Sobre a superfície da parede totalmente lisa, limpa e seca deverão ser aplicadas 02(duas) demãos de tinta, intervaladas de acordo com instruções do fabricante, sendo que a primeira demão, que servirá como seladora, deverá ser bem diluída para que haja uma boa penetração e boa aderência de tinta na superfície emassada. A segunda demão deverá ser bem encorpada a fim de se obter uma superfície homogênea (seguir instruções do fabricante).

Caso, após secagem da tinta for verificado que a mesma não ficou completamente homogênea, se persistir algum defeito, deverá ser aplicada uma terceira demão da tinta, sem ônus à Contratante.

Deverá haver o máximo de cuidado na execução da pintura para assegurar uniformidade de coloração e homogeneidade de textura.

4.12.4. Pintura PVA sobre forro de gesso acartonado

Especificação

Selador acrílico. Massa corrida à base de PVA.

Tinta látex PVA, acabamento fosco. Cor branco neve, em todos os forros exceto nos sanitários.

Coralgesso – Coral Dulux ou equivalente aprovado.

Tinta acrílica, acabamento fosco. Cor branco neve, no forro de gesso dos sanitários. Referência:

Tinta acrílica teto de banheiro – Coral Dulux ou equivalente aprovado.

Fabricante: Tinta, massa e selador: Suvinil, Sherwin Williams, Coral, equivalente aprovado.

Execução

A aplicação do selador, massa e tintas, bem como intervalo entre demãos dos mesmos deverá seguir as instruções do Fabricante escolhido.

Sobre a superfície de gesso acartonado totalmente seco, isenta de umidade, lixada (com lixa 100), perfeitamente limpa e totalmente isenta de poeira, deverá ser aplicada uma demão de selador.

Nos pontos em que houver juntas entre placas, parafusos ou qualquer imperfeição, após a secagem do selador, deve ser aplicada massa para correção. Depois de seca a massa deve ser lixada (com lixa 100).

Após esse procedimento deve ser aplicada em toda a superfície, uma demão de massa, em camada fina, conforme instruções do Fabricante e utilizando para espalhamento, desempenadeira de aço.

Os encontros entre paredes e placas deverão ser perfeitamente preenchidos com massa, para dar um bom acabamento nos cantos.

Para o bom resultado da pintura é importante o processo de aplicação da massa. Seguir orientação do Fabricante.

Após a total secagem da massa (tempo de secagem de acordo com instruções do Fabricante), a superfície deverá ser lixada (utilizando lixa 100 ou 120) e terá que ser devidamente limpa, utilizando pano seco, escova de *nylon* ou aspirador de pó, de maneira que toda a poeira seja eliminada. A superfície deverá ficar isenta de qualquer resíduo que possa prejudicar o acabamento final.

Sobre a superfície da parede totalmente lisa, limpa e seca deverão ser aplicadas 2(duas) demãos de tinta, intervaladas de acordo com instruções do Fabricante, sendo que a primeira demão, que servirá como seladora, deverá ser bem diluída para que haja uma boa penetração e boa aderência de tinta na superfície emassada. A segunda demão deverá ser bem encorpada a fim de se obter uma superfície homogênea (seguir instruções do Fabricante).

Caso, após secagem da tinta for verificado que a mesma não ficou completamente homogênea, se persistir algum defeito, deverá ser aplicada uma terceira demão da tinta, sem ônus à Contratante.

Deverá haver o máximo de cuidado na execução da pintura para assegurar uniformidade de coloração e homogeneidade de textura.

A limpeza da superfície pintada, quando necessária, deverá ser feita com pano seco ou pouco úmido (quando em superfícies pequenas), sem esfregar, ou de acordo com instruções do fabricante da tinta utilizada.

4.12.5. Pintura PVA sobre laje de concreto.

Especificação

Selador acrílico. Tinta látex PVA, acabamento fosco. Cor branco neve, sobre as lajes, onde não houver forro de gesso. Coral Dulux ou equivalente aprovado.

Fabricante: Tinta, massa e selador: Suvinil, Sherwin Williams, Coral, equivalente aprovado.

4.12.6. Pintura sobre superfícies metálicas

Especificação

Primer (fundo anticorrosivo). Tinta à base de esmalte sintético, brilhante. Coralit – Coral Dulux conforme Projeto.

Local de aplicação: mastros, escadas de marinho, alçapões, portões, esquadrias da subestação/sala do gerador e demais superfícies metálicas (ferro).

Fabricantes: Suvinil, Sherwin Williams, Coral, Renner ou equivalente aprovado.

Execução

A pintura deverá ser executada sobre superfície limpa, totalmente isenta de pó, óleo, gordura, respingos de soldas, oxidação ou qualquer outro material que possa interferir na aderência máxima do revestimento. As superfícies metálicas não deverão apresentar pontos de ferrugem. Se porventura apresentarem pontos isolados de oxidação, deverão ser lixadas até a remoção total da ferrugem.

Em todas as superfícies a serem pintadas deverá ser feita limpeza cautelosa antes da pintura. Cuidados especiais devem ser tomados na limpeza de cordões de solda, locais que pela sua natureza contém acentuada porosidade. Todas as soldas deverão ser bem esmerilhadas e deverão receber tratamento adequado contra oxidação.

Superfícies em metais não ferrosos (alumínio, aço galvanizado, etc.) – deverão ser levemente lixadas utilizando lixa 180; desengordurantes e desengraxadas com produtos indicados pelo Fabricante escolhido e deverão estar devidamente limpas, isentas de todo e qualquer tipo de detrito.

Até 04 (quatro) horas após a limpeza deverá ser aplicada 01(uma) demão de tinta anticorrosiva (*Primer*), cobrindo toda a superfície, tomando-se o cuidado para que todos os cantos, soldas e quinas fiquem devidamente protegidas.

Quando aplicada pintura de pulverização, cordões de solda, cantos vivos, emendas e ângulos deverão ser pintados a pincel, cobrindo sempre que possível 10cm de cada lado das áreas citadas, para que, logo depois de aplicado o revestimento essas áreas fiquem protegidas com uma camada de pintura adicional.

O intervalo entre as demãos de *Primer* e tinta bem como para lixamento da superfície deverá seguir as instruções do Fabricante escolhido.

Após a total secagem do *Primer*, aproximadamente 24 horas, a superfície deverá ser lixada. Em seguida, aplicar 02(duas) demãos de tinta Esmalte Sintético, intervaladas de acordo com instruções do fabricante e efetuadas de maneira que a superfície apresente um acabamento homogêneo.

Antes da aplicação de cada demão de tinta esmalte, a superfície deverá ser lixada e devidamente limpa.

As esquadrias antes de sua colocação, deverão levar pintura de acabamento nas partes onde não poderão ser pintadas após o assentamento.

Se após a secagem da segunda demão for verificado que a superfície não está completamente homogênea, se persistir algum defeito, aplicar uma terceira demão de tinta esmalte.

Caso a pintura de acabamento não possa ser aplicada após 24 horas da aplicação de *Primer*, todo o processo para aplicação da pintura deverá ser reiniciado.

Para limpeza das superfícies pintadas, deverá seguir instruções do fabricante.

4.13. MARCENARIA

Condições gerais

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades deste descritivo técnico, e cumpridas todas as normas da ABNT, pertinentes ao assunto.

Todo material deverá ser de primeira qualidade, sem uso anterior.

Toda a madeira a ser empregada deverá ser seca e isenta de defeitos, tais como: rachaduras, nós, escoriações, falhas, empenamentos, etc., que possam comprometer a sua durabilidade e o perfeito acabamento das peças.

Todos os serviços de marcenaria e mobiliário deverão ser executados obedecendo às dimensões, alinhamento e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura. Todas as peças deverão estar perfeitamente niveladas, alinhadas e em esquadro.

O Fabricante somente poderá iniciar a fabricação dos painéis de revestimento em MDF, portas, etc., após serem previamente e rigorosamente verificadas na obra, as dimensões dos respectivos vãos onde os mesmos serão instalados.

Todas as peças e respectivos pertences deverão ser instalados de acordo com as indicações dos desenhos do Projeto de Arquitetura.

O perfeito estado de cada peça deverá ser minuciosamente verificado antes de sua colocação.

Todo o serviço de marcenaria entregue na obra está sujeito à inspeção da fiscalização quanto à exatidão de dimensões, precisão de esquadro, cortes, ausência de rebarbas, rigidez e todos os demais aspectos de interesse para que a qualidade final do serviço em questão não seja prejudicada, tanto quanto ao bom aspecto, quanto ao perfeito funcionamento.

Caberá à Contratada assentar os materiais nos locais apropriados e a responsabilidade quanto aos materiais empregados.

Especificação

Todo o mobiliário a ser utilizado está especificado no Projeto de Arquitetura e na planilha de Quantitativo de Serviços e deverá apresentar as características verificadas em projeto.

Para o corpo e estrutura do mobiliário, incluindo frente, fundos, prateleiras, tampos, etc., será utilizado MDF de 3cm de espessura.

Para montagem de gavetas, portas e partes móveis, o MDF terá 1,5cm de espessura. Para demais espessuras, verificar projeto de mobiliário.

Todo o mobiliário deverá ser fornecido com todos os parafusos e demais acessórios necessários para sua instalação.

Fabricantes:

- a) Ferragens: Plastipar Hettich, Soprano ou equivalente aprovado.
- b) Painéis de madeira: Masisa, Eucatex ou equivalente aprovado.

c) Laminado melamínico: Fórmica, Perstorp, ou equivalente aprovado.

4.13.1. Balcão de granito e madeira

Balcão com tampo em granito e=2cm e mdf com laminado melamínico padrão freijó, conforme projeto.

Local: Balcão da Recepção.

4.13.2. Balcão de madeira

Balcão em MDF revestido em laminado melamínico, conforme projeto.

Local: Balcão do Auditório superior.

4.13.3. Armário superior e inferior para copas e cozinha

Armário em MDF revestido em laminado melamínico, conforme projeto.

4.14. PAISAGISMO

Condições gerais

O paisagismo se restringirá ao plantio de grama São Carlos nas áreas definidas no projeto de arquitetura.

A preparação das áreas do paisagismo (grama) somente será realizada quando toda drenagem superficial e meios-fios estiverem concluídos.

4.14.1. Grama São Carlos

Especificação

Grama São Carlos (*Axopus Obtusifolius*)

Locais de aplicação: áreas externas conforme projeto de arquitetura.

Execução

O plantio de grama será realizado com a utilização de leivas (placas) retangulares ou quadradas com espessura mínima de 10cm, não devendo decorrer mais de 24 horas entre a extração e a implantação.

5. IMPERMEABILIZAÇÃO

Juntamente com as especificações dos materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades deste caderno.

A impermeabilização deve atender o disposto na norma NBR-9575/2010-Impermeabilização – Seleção e projeto e NBR-9574/2008 - Execução de impermeabilização e Normas técnicas da ABNT pertinentes a cada sistema.

As informações deste caderno de especificações devem ser utilizadas em conjunto com as informações das pranchas do projeto e com as da planilha orçamentária.

Todas as tubulações e peças metálicas a receberem arremates ou impermeabilização deverão ser lixadas para melhor aderência das mesmas.

Tubulações que correm sobre as lajes deverão estar distanciadas acima da laje pelo menos 15cm, caso contrário, deverão ser instaladas após a execução da impermeabilização.

Todo concreto a ser utilizado em reservatórios, poços de elevadores, lajes de subsolo, e outras estruturas em contato com o solo e/ou água deverão receber aditivo cristalizante mineral em pó tipo HEY'DIPEX AD da Viapol ou equivalente.

A argamassa de assentamento dos blocos das 3 primeiras fiadas das paredes sobre laje/fundações em contato com o solo devem ser aditivadas com aditivo Contra Umidade da Viapol ou equivalente.

Poderão ser adotados os seguintes fabricantes considerados equivalentes técnicos:

VIAPOL, DENVER, SIKA, LWART, outros fabricantes sob consulta à fiscalização e que atendam integralmente a NBR 9952/2007.

ÁREAS A SEREM IMPERMEABILIZADAS: (ver projeto de impermeabilização)

Impermeabilização Tipo 1 (brita graduada + lona polietileno 150micra + cristalizante)

Lajes em contato com o solo

Piso/calçadas em contato com o solo;

Impermeabilização Tipo 2 (argamassa polimérica – Viaplus 1000)

Paredes (barrado) sobre lajes e fundações em contato com o solo;

Poço de Elevador em contato com o solo (Subsolo);

Câmara e Teto (face interna) dos Reservatórios inferiores (Subsolo)

Teto (face interna) dos Reservatórios Superiores (Cobertura)

Quadros Gerais, Nobreak, Gerador, Depósito e Lixo (Subsolo);

Depósitos, Cozinha, Refeitório, CPD, Almoxarifado, Lixo, Sanitários, Vestiários (Semi Enterrado)

Depósitos, Área de Preparo, Copa, DML, Sanitários (Térreo)

Sanitários, Copa, DML, Lixo, Varanda; (1º Pavimento e 2º Pavimento)

Barriletes, Casa de Máquinas (Cobertura)

Impermeabilização Tipo 3 (manta asfáltica poliéster 4mm)

Garagem, Rampas, Lavagem de Veículos, Calçadas (Semi Enterrado);

Laje superior, face externa, da casa de máquinas e barriletes;

Pisos e Paredes dos Reservatórios inferiores e superiores;

Varandas (Térreo, 1º e 2º Pavimento);

Lajes de Concreto descobertas, Calhas;

Reservatório e Laje de concreto da Cobertura do Reservatório;

Impermeabilização tipo 4 (manta asfáltica poliéster 4mm antirraiz)

Encabeçamento das cortinas afloradas do terreno (Térreo);

Muretas de jardim em contato com o solo (Subsolo, Semienterrado e Térreo);

Lajes de jardins e jardineiras

Impermeabilização Tipo 5 (resina acrílica branca - Viaflex Branco)

Teto e laje de cobertura da varanda do 2º pavimento

Impermeabilização Tipo 6 (revestimento semiflexível – Viaplus Dique)

Caixas de Inspeção / Reservatório de Esgoto (Subsolo);

5.1. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 1

Descrição do sistema

TERRENO COMPACTADO/NIVELADO + CAMADA DE BRITA GRADUADA SIMPLES + LONA PLÁSTICA + CONCRETO ARMADO COM ADITIVO HEYD'PEX AD DA VIAPOL OU EQUIVALENTE.

Produtos e Consumos

Hey'Dipex AD - aditivo em pó, impermeabilizante mineral cristalizante. Consumo: 4% sobre o peso do cimento

Lona Plástica – lona de polietileno 90g/m² (150micra)

Preparo da superfície

O tratamento será executado sobre todas as áreas de piso da edificação, previamente à execução da laje de piso. Todos os tubos passantes, e ralos deverão ser assentados. A superfície do solo deverá estar perfeitamente nivelada e compactada.

Execução

Nivelar e compactar bem o terreno, distribuir uma camada de 10cm de brita graduada simples (brita nº01, nº02 e areia) e cobrir com lona plástica de 90g/m², bem esticada, sem perfurações e com sobreposição de 40cm.

Sobre a lona plástica executar laje de concreto armado, conforme especificação do cálculo estrutural, o acabamento do concreto deverá ser executado com equipamento tipo acabadora de superfície “helicóptero”.

O Hey'Dipex AD - aditivo em pó - deve ser adicionado ao concreto, preferencialmente usinado, no momento de sua dosagem.

5.2. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 2

Descrição do Sistema

ARGAMASSA POLIMÉRICA – VIAPLUS 1000 ou equivalente.

PRODUTOS E CONSUMOS

MATERIAIS

VIAPLUS 1000 - revestimento impermeabilizante, semiflexível, bicomponente (A+B), à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros. Consumo: 3,0 Kg/m².

VIAFIX - emulsão adesiva a base de resinas especiais, para aderência da argamassa de regularização ao substrato. Consumo: 0,30 l/m².

VIAGRAUTE – graute pré-dosado, composto de cimento, areia de quartzo e aditivos especiais.

MONOPOL POLIURETANO - selante mono componente composto por resinas elastoméricas a base de poliuretano com alto poder de elasticidade. Consumo (juntas 1x1cm): 100ml/m.

MANTEX - malha de poliéster resinada.

Preparo da superfície

Fixar tubos passantes e ralos, e chumbá-los com grout.

A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante, e partículas soltas.

Recomenda-se a lavagem da estrutura com escova de aço e água ou jato d'água de alta pressão.

As falhas de concretagem deverão ser escareadas, e tratadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva Viafix (ou equivalente) e 2 volumes de água;

A camada de regularização na horizontal e na vertical (quando necessário) deverá ser executada com argamassa de cimento/areia lavada 1:3 com emulsão adesiva Viafix (ou equivalente).

Na horizontal (pisos) a camada de regularização deverá ter acabamento desempenado com espessura mínima de 2cm e declividade de 1% (recomendável) ou 0,5% (mínimo) no sentido dos coletores de águas pluviais.

Num raio de 20 cm no perímetro das descidas de águas, deve-se acentuar a declividade para 5%, formando uma bacia de captação acelerada e que compense o espessamento das camadas posteriores nesta região.

Não adicionar cal ou hidrófugo na argamassa de regularização. Caso seja necessário a utilização destes, substituir por **Viacal** ou equivalente.

Aplicação do Material

A superfície a ser impermeabilizada deverá estar previamente umedecida e não encharcada;

Misturar os componentes mecanicamente e aplicar, com uso de broxa de nylon, 3 demãos (3kg/m²) em sentido cruzado do **VIAPLUS 1000**, com intervalos de 2 a 6 horas entre demãos.

Aplicar a tela de poliéster resinada, Mantex, com malha de 3 x 3 mm entre a 1ª e a 2ª demão nos rodapés, cantos, arestas e juntas de concretagem.

Sobre a tela, aplicar a 2ª e a 3ª demãos de argamassa polimérica em sentido cruzado até atingir o consumo de 3,0kg/m². A tela e sua textura deverão ficar imperceptíveis após a última demão aplicada.

A impermeabilização deverá subir até altura de 50cm nos rodapés e 1,80m nos boxes de chuveiro.

Após a última demão do **VIAPLUS 1000**, espalhar areia seca sobre a superfície do mesmo, para melhorar a ancoragem do revestimento a ser aplicado.

Em regiões críticas como ao redor de ralos, calafetar com mástique **MONOPOL POLIURETANO**, após a secagem completa do **VIAPLUS 1000**.

Em áreas abertas ou sob incidência solar, promover a hidratação do **VIAPLUS 1000** por no mínimo 72 horas.

Proteção mecânica

Argamassa de Proteção Mecânica

Proteção mecânica horizontal (piso)

Sobre a impermeabilização, executar uma argamassa de proteção mecânica de cimento e areia média, traço 1:4, desempenada com espessura mínima de 2,00cm, aditivado com emulsão adesiva VIAFIX na água de amassamento, aplicando-se posteriormente o piso final.

Nos locais onde houver problemas de cota, altura do piso final, como em banheiros, copas, DML, etc, a argamassa colante para aplicação do piso (acabamento final) poderá ser aplicada diretamente sobre a impermeabilização.

Proteção mecânica vertical (paredes)

Sobre a impermeabilização, executar chapisco de cimento e areia, traço 1:3, seguido da execução de uma argamassa de cimento e areia média, traço 1:4, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva **VIAFIX** e 2 volumes de água.

Teste de Estanqueidade

Antes da proteção mecânica, fazer o teste de estanqueidade, enchendo os locais impermeabilizados com água, mantendo o nível por no mínimo 72 horas.

5.3. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 3

Descrição do sistema

MANTA ASFÁLTICA POLIÉSTER 4mm, TIPO 3, CLASSE B, aplicada a quente com maçarico, inclui primer e regularização da superfície $i=1\%$

Produtos e consumos

TORODIN manta asfáltica impermeabilizante a base de asfalto polímeros, estruturada com não tecido de filamentos contínuos de poliéster. Conforme a NBR 9952/14 -Tipo III- Classe B.

Acabamento superficial:

PP: Polietileno/Polietileno - em ambas as faces para colagem com maçarico

AP: Areia/Polietileno - Polietileno na face de colagem para aplicação com maçarico e areia na face que receberá proteção mecânica na vertical.

ECOPRIMER - primer composto por emulsão asfáltica isenta de solvente - Consumo: 0,40 L/m²

ADEFLEX - primer composto de solução asfáltica com solvente orgânico - Consumo: 0,40 L/m²

VIAFIX - emulsão adesiva a base de resinas especiais para aderência da argamassa de regularização ao substrato – Consumo: 0,30L/m²

VIAGRAUTE – graute pré-dosado, composto de cimento, areia de quartzo e aditivos especiais.

MONOPOL POLIURETANO - selante mono componente composto por resinas elastoméricas a base de poliuretano com alto poder de elasticidade. Consumo (juntas 1x1cm): 100ml/m.

Preparo da superfície

A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante, etc.

Sobre a superfície horizontal úmida, executar regularização com caimento mínimo de 1% em direção aos pontos de escoamento de água, preparada com argamassa de cimento e areia média, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva **VIAFIX** e 2 volumes de água para maior aderência ao substrato. Essa argamassa deverá ter acabamento desempenado, com espessura mínima de 2 cm.

Na região dos ralos, deverá ser criado um rebaixo de 1 cm de profundidade, com área de 40x40 cm com bordas chanfradas para que haja nivelamento de toda a impermeabilização, após a colocação dos reforços previstos neste local.

Promover a hidratação da argamassa para evitar fissuras de retração e destacamento.

Fazer testes de caimento, após a regularização para identificar e corrigir possíveis empoçamentos.

Todos os cantos e arestas deverão ser arredondados com raio aproximado de 5 cm a 8 cm.

Juntas de dilatação deverão ser consideradas como divisores de água de forma a evitar o acúmulo de água. As juntas deverão estar limpas e desobstruídas, permitindo sua normal movimentação.

Nas áreas verticais em alvenaria, executar chapisco de cimento e areia média, traço 1:3, seguido da execução de uma argamassa desempenada, de cimento e areia média, traço 1:4, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva **VIAFIX** e 2 volumes de água. Deverá ser previsto o arremate da impermeabilização nos paramentos verticais de acordo com os detalhes inseridos no projeto de impermeabilização.

Os ralos e demais peças emergentes deverão estar adequadamente fixados de forma a executar os arremates, conforme os detalhes do projeto.

Aplicação da manta

Aplicar sobre a regularização uma demão de primer com rolo ou trincha e aguardar a secagem por no mínimo 6 horas;

Alinhar a manta asfáltica em função do requadramento da área, procurando iniciar a colagem no sentido dos ralos para as cotas mais elevadas;

Com auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceder a aderência total da manta. Nas emendas das mantas deverá haver sobreposição de 10 cm que receberão biselamento para proporcionar perfeita vedação.

Executar as mantas na posição horizontal, subindo 10cm na posição vertical.

Alinhar e aderir à manta na vertical, descendo e sobrepondo em 10cm na manta aderida na horizontal, reforço de cantos, conforme detalhe de projeto.

A impermeabilização deverá subir na vertical, no mínimo, 0,30m acima do piso acabado.

Nos vãos de entrada das edificações (portas, esquadrias, etc.) a impermeabilização deverá avançar no mínimo 60cm para o seu interior, por baixo de batentes, contramarco, etc.

Após a aplicação da manta asfáltica, fazer o teste de estanqueidade, enchendo os locais impermeabilizados com água, mantendo o nível por no mínimo 72 horas.

Proteção mecânica horizontal (comum)

Camada Separadora

Sobre a manta asfáltica aplicada na horizontal, estender filme plástico de 24 micra.

Argamassa de Proteção Mecânica.

Sobre a camada separadora, executar argamassa de proteção mecânica de cimento e areia traço 1:4, desempenada com espessura mínima de 3cm. Esta argamassa deve ter juntas de perímetro de 2cm preenchidas com argamassa betuminosa, traço 1:8:3 de cimento, areia e emulsão asfáltica **VITKOTE** ou equivalente.

Caso a proteção mecânica seja o piso final, fazer juntas em quadros de no mínimo 2m x 2m, preenchidos com argamassa betuminosa conforme descrito acima.

Executar em seguida o piso previsto que deverá ser dimensionado e estudado de acordo com o projeto.

Proteção mecânica horizontal (tráfego de veículos)

Camada Separadora e Amortecedora

Nas áreas com trânsito de veículos como estacionamentos e rampas usar, sobre a manta asfáltica, camada separadora e amortecedora composta de mástique asfáltico traço 1:8:3 de cimento, areia e emulsão asfáltica **VITKOTE** da Viapol, com espessura de 2,0 cm.

Camada de Proteção Mecânica.

Sobre a camada amortecedora, executar argamassa de cimento e areia traço 1:4, desempenada com espessura mínima de 5cm, armada com tela soldada, e juntas perimetrais com 2 cm de largura, preenchidas com argamassa betuminosa, traço 1:8:3 de cimento, areia e emulsão asfáltica **VITKOTE** da Viapol ou Equivalente.

Caso a proteção mecânica seja o piso final, fazer juntas em quadros de no mínimo 2m x 2m, preenchidos com argamassa betuminosa conforme descrito acima.

Executar em seguida o piso previsto que deverá ser dimensionado e estudado de acordo com o projeto.

Proteção mecânica vertical

Sobre a impermeabilização, executar chapisco de cimento e areia, traço 1:3, posicionar a tela plástica, seguido da execução de uma argamassa desempenada de cimento e areia média, traço 1:4, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva **VIAFIX** e 2 volumes de água.

A argamassa deverá ser armada com tela plástica, subindo 10cm acima da impermeabilização.

5.4. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 4

Descrição do sistema

MANTA ASFÁLTICA POLIÉSTER ANTIRAIZ 4mm, TIPO 3, CLASSE B, aplicada a quente com maçarico, inclui primer e regularização da superfície i=1%

Produtos e consumos

TORODIN ANTIRAIZ manta asfáltica impermeabilizante a base de asfalto polímeros e inibidor de ataque de raízes, estruturada com não tecido de filamentos contínuos de poliéster. Conforme a NBR 9952/14 -Tipo III- classe B.

Acabamento superficial:

PP: Polietileno/Polietileno - em ambas as faces para colagem com maçarico

AP: Areia/Polietileno - Polietileno na face de colagem para aplicação com maçarico e areia na face que receberá proteção mecânica na vertical.

ECOPRIMER - primer composto por emulsão asfáltica isenta de solvente - Consumo: 0,40 l/m²

ADEFLEX - primer composto de solução asfáltica com solvente orgânico - Consumo: 0,40 l/m²

VIAFIX - emulsão adesiva a base de resinas especiais para aderência da argamassa de regularização ao substrato – Consumo: 0,30L/m²

VIAGRAUTE – graute pré-dosado, composto de cimento, areia de quartzo e aditivos especiais.

MONOPOL POLIURETANO - selante mono componente composto por resinas elastoméricas a base de poliuretano com alto poder de elasticidade. Consumo (juntas 1x1cm): 100ml/m.

VIABIT ANTIRAIZ - pintura impermeabilizante, inibidora do ataque de raízes, composta de asfaltos modificados, herbicida atóxico e solventes orgânicos, para aplicação a frio sobre superfícies de concreto, argamassa, alvenaria, etc – Consumo: 0,40 l/m²

Preparo da superfície

A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante, etc.

Sobre a superfície horizontal úmida, executar regularização com caimento mínimo de 1% em direção aos pontos de escoamento de água, preparada com argamassa de cimento e areia média, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva **VIAFIX** e 2 volumes de água para maior aderência ao substrato. Essa argamassa deverá ter acabamento desempenado, com espessura mínima de 2 cm.

Na região dos ralos, deverá ser criado um rebaixo de 1 cm de profundidade, com área de 40x40 cm com bordas chanfradas para que haja nivelamento de toda a impermeabilização, após a colocação dos reforços previstos neste local.

Promover a hidratação da argamassa para evitar fissuras de retração e destacamento.

Fazer testes de caimento, após a regularização para identificar e corrigir possíveis empoçamentos.

Todos os cantos e arestas deverão ser arredondados com raio aproximado de 5 cm a 8 cm. Juntas de dilatação deverão ser consideradas como divisores de água de forma a evitar o acúmulo de água. As juntas deverão estar limpas e desobstruídas, permitindo sua normal movimentação.

Nas áreas verticais em alvenaria, executar chapisco de cimento e areia média, traço 1:3, seguido da execução de uma argamassa desempenada, de cimento e areia média, traço 1:4, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva **VIAFIX** e 2 volumes de água. Deverá ser previsto o arremate da impermeabilização nos paramentos verticais de acordo com os detalhes inseridos no projeto de impermeabilização.

Os ralos e demais peças emergentes deverão estar adequadamente fixados de forma a executar os arremates, conforme os detalhes do projeto.

Aplicação da manta

Aplicar sobre a regularização uma demão de primer **ADEFLEX** ou **ECOPRIMER** com rolo ou trincha e aguardar a secagem por no mínimo 6 horas;

Alinhar a manta asfáltica **TORODIN ANTIRAIZ 4 mm** em função do requadramento da área, procurando iniciar a colagem no sentido dos ralos para as cotas mais elevadas;

Com auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceder à aderência total da manta **TORODIN ANTIRAIZ 4 mm**. Nas emendas das mantas deverá haver sobreposição de 10 cm que receberão biselamento para proporcionar perfeita vedação.

Executar as mantas na posição horizontal, subindo 10 cm na posição vertical.

Alinhar e aderir à manta na vertical, descendo e sobrepondo em 10 cm na manta aderida na horizontal, conforme detalhe de projeto.

A manta deverá estar aderida no topo da jardineira, ou nas paredes contínuas. Subir 20 cm acima do nível da terra.

Após a aplicação da manta asfáltica, fazer o teste de estanqueidade, enchendo os locais impermeabilizados com água, mantendo o nível por no mínimo 72 horas.

Proteção mecânica

Camada Separadora

Sobre a manta asfáltica aplicada na horizontal, estender filme plástico de 24 micra.

Argamassa de Proteção Mecânica Horizontal

Sobre a camada separadora, executar argamassa de proteção mecânica de cimento e areia traço 1:4, desempenada com espessura mínima de 3cm. Esta argamassa deverá ser executada em quadros de no mínimo 2m x 2m com juntas de 2cm de largura e juntas perimetrais e preenchidas com argamassa betuminosa, traço 1:8:3 de cimento, areia e emulsão asfáltica **VITKOTE**.

Argamassa de Proteção Mecânica Vertical

Sobre a impermeabilização, executar chapisco de cimento e areia, traço 1:3, seguido da execução de uma argamassa desempenada de cimento e areia média, traço 1:4, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva **VIAFIX** e 2 volumes de água.

A argamassa deverá ser armada com tela plástica, subindo 10 cm acima da Impermeabilização. Após a cura aplicar sobre toda a proteção mecânica, uma demão de pintura **VIABIT ANTIRAIZ** sobre a mesma.

Colocar camada de no mínimo 10 cm de pedra britada número 1 no fundo da jardineira, cobrindo-as com geotêxtil.

Após esta camada filtrante encher a jardineira com terra vegetal.

5.5. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 5

Descrição do sistema

IMPERMEABILIZANTE a base de resina acrílica – VIAFLEX BRANCO ou equivalente.

Produtos e consumos

VIAFLEX BRANCO (Viapol) – Consumo: 2,5 Kg/m² com tela de poliéster.

MANTEX - malha de poliéster resinada.

Preparo da superfície

A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante, manchas de óleo e graxas, e/ou qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência.

A superfície deve estar perfeitamente regularizada com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, com caimento mínimo de 2%.

APLICAÇÃO DO PRODUTO

Homogeneizar o produto antes de usar.

Aplicar a 1ª demão de Viaflex Branco com trincha, rolo de pintura ou vassoura de pelo, diluído de 30% a 40% de água. Aplique as demãos subsequentes sem diluição.

Observar um intervalo mínimo para a secagem completa entre cada demão antes de aplicar a seguinte.

O tempo de secagem entre demãos pode variar de 6 a 12 horas, dependendo da temperatura ambiente, da ventilação do local, da umidade relativa e da espessura da demão aplicada.

Intercalar uma tela de poliéster (Mantex) de malha de 2x2 mm, entre a 2ª e a 3ª demão.

Aplicar quantas demãos forem necessárias, até atingir o consumo especificado.

5.6. IMPERMEABILIZAÇÃO TIPO 6

Descrição do sistema

REVESTIMENTO impermeabilizante, semiflexível, bicomponente, a base de cimentos especiais aditivos minerais e resina acrílica

Produtos e consumos

VIAPLUS DIQUE – Revestimento impermeabilizante, semiflexível, bicomponente (A+B), a base de cimentos especiais, aditivos minerais e resina acrílica, resistente a ácidos, bases e solventes. Atende as exigências da NBR-11905/92. Consumo: 4Kg/m²

VIAFIX - uma emulsão adesiva a base de resinas especiais, para aderência da argamassa de regularização ao substrato. Consumo: 0,30 l/m²

VIAGRAUTE – graute pré-dosado, composto de cimento, areia de quartzo e aditivos especiais.

MONOPOL POLIURETANO - selante mono componente composto por resinas elastoméricas a base de poliuretano com alto poder de elasticidade. Consumo (juntas 1x1cm): 100ml/m

MANTEX - malha de poliéster resinada.

Preparação da superfície

A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante, manchas de óleo e graxas, e/ou qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência.

Recomenda-se a lavagem da estrutura com escova de aço e água ou jato d'água de alta pressão.

As falhas de concretagem deverão ser escareadas e tratadas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva VIAFIX e 2 volumes de água ou com VIAPLUS ST.

As tubulações deverão ser chumbadas com VIAPOXI ADESIVO TIX na fase de concretagem, como também serem fixadas com flanges e contra flanges para um perfeito arremate da impermeabilização e não poderá haver emendas das tubulações embutidas no concreto.

Eventuais juntas de dilatação, trincas e fissuras, deverão ser calafetadas com mástique MONOPOL POLIURETANO.

Preparo do material

Adicionar aos poucos o componente B (pó cinza) ao componente A (resina) e misturar mecanicamente por 3 minutos ou manualmente por 5 minutos, dissolvendo os possíveis grumos que possam vir a formar;

Uma vez misturados os componentes A + B, o tempo de utilização deste não deverá ultrapassar o período de 40 minutos;

O material já vem na proporção correta para aplicação, caso necessário misturar em partes, observar sempre a mesma proporção dos componentes na mistura.

Aplicação

A superfície a ser impermeabilizada com VIAPLUS DIQUE, deverá estar previamente umedecida e não encharcada;

Aplicar sobre a superfície de concreto, 4 demãos em sentido cruzado do VIAPLUS DIQUE, com intervalos de 2 a 6 horas entre demãos. Consumo: 4Kg/m². A face interna do teto dos tanques ou reservatórios também deve ser impermeabilizada. Consumo: 2kg/m².

Dependendo da temperatura ambiente, se a demão anterior estiver seca, molhar o local antes da nova aplicação.

Nas juntas de concretagem e meias-canas, reforçar o VIAPLUS DIQUE com incorporação de uma tela de poliéster MANTEX, logo após a primeira demão.

No período de cura do produto, promover a hidratação do VIAPLUS DIQUE por no mínimo 7 dias.

6. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM ÁGUAS PLUVIAIS

6.1. ÁGUA FRIA

6.1.1. Especificidades das instalações hidrossanitárias

6.1.1.1. Sistema Hidráulico de Água Fria (potável)

O sistema completo é composto pelos dutos de distribuição e pontos de utilização da água (barriletes, colunas, ramais, torneiras, etc.), pelo sistema de bombeamento de água potável e por um conjunto de 2 reservatórios inferior e superior.

6.1.1.2. Dutos de distribuição

Os dutos de distribuição percorrem por toda a edificação conforme as disposições dos desenhos existentes nas pranchas do projeto, estando fixados adequadamente no teto ou em paredes e pilares, por tirantes e abraçadeiras.

6.1.1.3. Sistema de bombeamento de água potável

A água potável utilizada no prédio é fornecida pela concessionária local até o hidrômetro, de onde continua pelo ramal predial até o reservatório inferior de água potável, situado no Subsolo. Deste reservatório a água será bombeada por conjunto de bombas até o reservatório superior, de onde será distribuída por gravidade até os pontos de consumo.

As moto-bombas são acionadas e desligadas por sistema de boias de nível, cujo funcionamento está vinculado ao Sistema de Supervisão e Controle Predial.

6.1.1.4. Reservatórios

São dois reservatórios, classificados e identificados da seguinte forma:

ÁGUA POTÁVEL

RES.AF.01 e RES.AF.02 – Reservatórios em concreto armado; devidamente impermeabilizados; afastado do contato direto do solo; equipados com visitas de tampas não estanques elevadas no mínimo 10cm acima do nível do piso e abertura mínima de 60x60cm, tubulação de extravasão, vasos comunicantes e tomadas d'água para o bombeamento e limpeza. Estão localizados no subsolo e são alimentados diretamente pelo alimentador predial com água potável proveniente da rede pública. O extravasor se junta à tubulação de limpeza e segue para o piso das bombas,

local visível para se detectar excesso de água nas câmaras. Na extremidade deste tubo deverá ser instalada alguma barreira (tipo tela) para evitar a entrada de insetos.

RES.AF.03 e **RES.AF.04** – Reservatórios superiores em concreto armado; devidamente impermeabilizados; equipados com visitas de tampas ESTANQUES elevadas no mínimo 10cm acima do nível da última laje de cobertura e abertura mínima de 60x60cm, tubulação de extravasão e limpeza, vasos comunicantes, tubos sifões ventilados (tubo pescador) e tomadas d'água para o consumo e para o sistema de combate a incêndio; localizados na cobertura; e que são alimentados diretamente pelo sistema de bombeamento de água potável. A tubulação de limpeza segue para a calha de águas pluviais da cobertura, enquanto a tubulação de extravasão segue para a coluna EXTR Ø40, a qual tem destino no estacionamento, em local visível para detecção de excedente no nível de água. Na extremidade deste tubo deverá ser instalada alguma barreira (tipo tela) para evitar a entrada de insetos.

6.1.1.5. Especificações Técnicas

Nas travessias por elementos estruturais, deixar previamente instaladas tubulações de passagens com diâmetro comercial imediatamente maior a aquelas que constam no projeto; Todas as tubulações deverão ser submetidas a testes de estanqueidade e funcionalidades; Durante a construção, as extremidades livres das tubulações deverão ser vedadas, a fim de evitar futuras obstruções causadas por detritos da própria obra.

No caso de incoerências entre projeto e situação encontrada no campo, a Contratada deverá consultar a FISCALIZAÇÃO para se informar de como proceder. Deve-se sempre ter como objetivo a boa execução do serviço e a funcionalidade das instalações quando prontas.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem sendo executados, e deverá, no final da obra, antes do recebimento, entregar à FISCALIZAÇÃO da obra, todos os projetos atualizados e cadastrados de acordo com a o que tenha sido executado na obra ("As Built"). Uma versão impressa e os arquivos eletrônicos do tipo AutoCAD (com extensão .dwg).

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, deverão ser executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

a) Testes em tubulação pressurizada

Os procedimentos de testes das tubulações deverão seguir os critérios descritos nos próximos subitens podendo ser substituídos por procedimentos alternativos desde que sejam prévia e formalmente autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

- Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo cair em nenhum ponto algum da tubulação, a menos de 1 kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

- Poderá ser realizado como opção alternativa um teste utilizando-se ar comprimido. O ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 Kpa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

- O teste deverá acontecer na presença da FISCALIZAÇÃO, a qual liberará o trecho testado para a sequência dos revestimentos. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

- Após a conclusão dos serviços e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado na presença da FISCALIZAÇÃO.

b) Identificação do sistema

Todos os equipamentos, tubulações e dispositivos do sistema de água fria (bombas, registros, válvulas, tubos de limpeza, tubos de recalque, etc) que estiverem nos ambientes técnicos da cobertura (barriletes) e subsolo (casa de bombas) deverão ser identificados com placas de acrílico de 8x3cm, segundo as nomenclaturas das pranchas de desenhos.

Todos os pontos de controle (Registros e Válvulas) deverão ser identificados em placas de acrílico de 40x25cm que indiquem a que ambientes se referem cada um dos pontos de controle. A fixação destas identificações devem conferir às placas de acrílico rigidez suficiente para que elas não se soltem por toda a vida útil do prédio.

c) Hidrômetro

- Hidrômetro digital do tipo unijato.
- Sensível a baixas vazões e robusto nas altas vazões.
- Homologado como Classe B
- Vazão Max. 3,0 m³/h
- Vazão Nominal 1,5 m³/h
- Provido de saída pulsada do tipo contato seco, permitindo a leitura a distância (remota), integração a um sistema de rádio e telemetria ou mesmo integração a um analisador de consumo.

- Pressão de Serviço 10 Bar.
- DN 20; Conexões de 1".
- Saída de 01-PULSO/LITRO.
- Ref.: Modelo Aquarius da SAPPEL DO BRASIL.

d) Motobomba comum

Conjunto Motobomba: conforme projeto

e) Tubos e conexões

Deverão ser em PVC rígido soldável, com conexões apropriadas, de fabricação Tigre, Amanco ou equivalente técnico.

As ligações às torneiras, chuveiros, pias, lavatórios, etc, deverão ser feitas com conexões tipo azul com reforço metálico e utilização de fita tipo “veda-rosca”.

As tubulações expostas, presas nas paredes, pilares ou outros, deverão ser fixadas através de braçadeiras metálicas de mesmo diâmetro do tubo e deverão ser pintadas com duas demãos de esmalte sintético nas cores descritas no memorial.

f) Registros

Os registros de gaveta ou de pressão localizados em ambientes internos, como banheiros, copas e similares deverão ter acabamento, seguindo a linha conforme especificado pelo Projeto de Arquitetura.

Os registros de ramais localizados em ambientes externos, como pátio, jardins e similares deverão ter acabamento bruto e sua instalação deve, além de seguir o projeto, permitir o acesso para manuseio e manutenção devidos.

Todos os registros deverão ser de bronze e possuir características compatíveis com a utilidade para as quais foram projetados, sobretudo quanto a aspectos de qualidade, durabilidade e resistência a pressão hidráulica.

g) Válvula de descarga para vasos sanitários

- Válvula contendo 1 base bruta, DN 1 ½", e acabamento modelo Duo Flux Cromado.
- Válvula ecologicamente correta, com duas opções de descarga: 3 litros para dejetos líquidos e completa para dejetos sólidos.
- Design que permita fácil identificação do volume de descarga desejado: descarga rápida no botão menor e descarga total no botão maior.
- Sistema de acionamento que permita seu funcionamento com um leve toque.
- Ref.: Válvula Hydra Duo Flux 1 1/2 2545 Cromado Deca.

h) Metais

Quanto às torneiras, duchas e outros metais com acabamento, estes deverão seguir o especificado no Projeto de Arquitetura.

i) Caixas de alvenaria

Deverão ser revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Com um fundo drenante em camada de brita 02 de 10cm de espessura.

Tampa em ferro fundido tipo T-33 com a inscrição “ÁGUA FRIA” que deverá ser chumbada numa laje devidamente armada.

j) Demais itens do projeto de água fria

Todas as omissões destas especificações ou dúvidas que surgirem durante a execução do projeto deverão ser encaminhadas para o conhecimento da FISCALIZAÇÃO, a fim de que ela tome providências no intuito de saná-las, adotando como critério a qualidade que julgar adequada para o caso e se necessário encaminhar ao autor do projeto.

6.2. SISTEMA DE INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO

As tubulações e conexões de esgoto serão de PVC rígido com juntas elásticas com anel (linha esgoto) de diâmetros indicados no projeto, da marca Tigre, Amanco ou equivalente técnico.

As caixas de passagem serão de alvenarias, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia e o fundo em concreto com $f_{ck}=15$ MPA, e espessura de 15cm. O material que revestir a caixa internamente deverá receber aditivo impermeabilizante, conforme projeto de impermeabilização.

Os ralos sifonados serão de PVC, seção circular, com caixilhos cromados, da marca Tigre, Amanco ou equivalente técnico, conforme projeto.

Após a instalação de todas as tubulações, será feito teste de estanqueidade, efetuando-se sucessivas descargas nos aparelhos de consumo d'água, verificando-se eventuais vazamentos antes das tubulações serem recobertas.

6.3. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.3.1. Memorial Descritivo

O sistema de drenagem pluvial da edificação foi concebido para atender às necessidades convencionais da edificação. Em suma coletar e destinar as águas pluviais ao destino adequado, neste caso logradouro público, já que não há rede de coleta na região.

As águas coletadas na cobertura e terraço do último pavimento são destinadas a caixas de passagem no térreo, por meio de colunas AP. Da caixa de passagem são direcionadas à caixa de drenagem mais próxima.

Da mesma forma, as águas precipitadas no pátio e áreas de estacionamento escoarão livremente segundo os caimentos preestabelecidos, sendo direcionadas às caixas de drenagem, dotadas de grelhas de ferro fundido, e dali são lançadas no logradouro, passando antes por Caixa de Passagem. No subsolo a água será encaminhada para a caixa elevatória.

As caixas de passagem e de drenagem serão de alvenaria, revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. O fundo terá uma camada de 10cm de concreto. Sua tampa em ferro fundido deverá ser chumbada numa laje devidamente armada. Respectivo detalhe apresentado em projeto.

Todos os níveis, dimensões e caimentos indicados deverão ser rigorosamente observados, a fim de que o sistema como um todo seja eficiente, a luz dos parâmetros de dimensionamento utilizados.

6.3.2. Especificações técnicas

As especificações apresentadas na sequência são complementares às constantes do projeto executivo, em todas as suas nuances de desenhos e notas técnicas.

a) Tubos e conexões de PVC rígido PBV JE, série normal, até Ø 200mm

- Tipo: Linha esgoto predial.
- Bitolas: 100 mm.
- Aplicação: nos ramais horizontais superiores da rede interna do prédio, em prumadas de no máximo 4m de altura e seus respectivos ramais subcoletores.
- Fabricantes: Tigre, Amanco ou equivalente técnico.
- Montagem: seguir critérios estipulados pelo fabricante.

b) Tubos e conexões de PVC rígido PBV JE, série reforçada, até Ø 200mm

- Tipo: Linha esgoto predial.
- Bitolas: 100 e 150 mm.
- Aplicação: nos ramais horizontais inferiores da rede interna do prédio, em prumadas acima de 4m de altura e seus respectivos ramais subcoletores.
- Fabricantes: Tigre, Amanco ou equivalente técnico.
- Montagem: seguir critérios estipulados pelo fabricante.

c) Tubos e conexões de PVC rígido PBV JEI, série reforçada, até Ø 300mm

- Tipo: Linha esgoto infraestrutura ou saneamento.
- Bitolas: 100, 150 mm.
- Aplicação: em trechos da rede interna com diâmetros iguais e/ou superiores a 250mm, e nos coletores da rede prevista no pátio do estacionamento e sob áreas verdes.
- Fabricantes: Tigre, Amanco ou equivalente técnico.
- Montagem: seguir critérios estipulados pelo fabricante.

d) Caixa de passagem em alvenaria

- Dimensões internas: 0,60m x 0,60m.
- Profundidade média: 1,00m.
- Materiais: alvenaria de blocos com revestimento de argamassa traço 1:3.
- Base em concreto com espessura de 10cm.
- Fechamento de topo com laje de concreto com armação e tampão de ferro fundido T-33.
- Demais informações, vide detalhe específico em projeto.

e) Caixa de drenagem em alvenaria

- Dimensões internas: 0,85m x 0,30m.
- Profundidade média: 0,80m.
- Materiais: alvenaria de blocos com revestimento de argamassa traço 1:3.

- Base em concreto com espessura de 10cm.
- Fechamento de topo com grelha em ferro fundido com caixilho, dimensões de 30 x 85cm, ref. Markafer.
- Demais informações, vide detalhe específico em projeto.

f) Poço de visita circular em concreto

- Dimensão interna: Ø 1,10m.
- Profundidade: variando de 1,90 a 2,20m.
- Materiais: anéis de concreto com Ø1,10m e altura de 50cm, assentados com argamassa traço 1:3.
- Base em concreto com espessura de 20cm no traço 1:3:5 assentada em lastro de concreto magro com espessura de 5cm.
- Fechamento de topo com laje de redução em concreto armado pré-moldado, com Ø 1,50m e espessura de 15cm e tampão circular em ferro fundido Ø 60cm.
- Escada de acesso mediante degraus em aço CA-25, Ø 16mm, dobrado e chumbado.
- Demais informações, vide detalhe específico em projeto.

g) Suportes das tubulações aéreas

- Fixação em concreto mediante tirante e chumbador.
- Abraçadeira em aço galvanizado do tipo A, econômica ou "gota".
- Demais informações em detalhe específico do projeto.

h) Suportes das tubulações verticais

- Fixação em concreto ou alvenaria mediante parafuso e bucha.
- Abraçadeira em aço galvanizado do tipo ômega.
- Demais informações em detalhe específico do projeto.

i) Pintura da tubulação

- Após os testes, as canalizações aparentes e nos entreforros deverão ser pintadas.
- As tubulações deverão ser pintadas com a primeira demão de Esmalte Sintético Acetinado na cor indicada pela fiscalização.
- Após a secagem da primeira camada, deverão ser aplicadas quantas demãos forem necessárias para cobrir totalmente as superfícies de maneira uniforme.

j) Conjunto motobomba: conforme projeto

k) Demais itens do projeto

Todas as omissões destas especificações ou dúvidas que surgirem durante a execução do projeto deverão ser encaminhadas para o conhecimento da FISCALIZAÇÃO, a fim de que ela tome providências no intuito de saná-las, adotando como critério a qualidade que julgar adequada para o caso e se necessário encaminhar ao autor do projeto.

6.4. DRENAGEM DOS EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO

6.4.1. Memorial Descritivo

Visando dar algum aproveitamento à água proveniente da condensação nos dispositivos do sistema, na concepção de sustentabilidade previu-se que as águas coletadas dos equipamentos de ar-condicionado serão encaminhadas para os tubos de queda do sistema de águas pluviais. Para fins de dimensionamento, adotou-se como bitola mínima para dreno dos equipamentos o diâmetro de 32mm.

Quanto à execução propriamente dita do sistema de drenagem, cabe destacar que as conexões dos drenos aos equipamentos deverão ser feitas com aplicação de fita veda-rosca e deverão os tubos serem envolvidos com material de isolamento antitérmico.

6.4.2. Especificações técnicas

As especificações a seguir apresentadas são complementares às informações constantes dos desenhos e notas técnicas do projeto executivo.

a) Demais itens do projeto

Todas as omissões destas especificações ou dúvidas que surgirem durante a execução do projeto deverão ser encaminhadas para o conhecimento da FISCALIZAÇÃO, a fim de que ela tome providências no intuito de saná-las, adotando como critério a qualidade que julgar adequada para o caso e se necessário encaminhar ao autor do projeto.

b) Tubos e conexões de PVC rígido soldável, até Ø 40mm

- Tipo: Linha água fria.
- Bitolas: 25, 32 e 40mm.
- Aplicação: em toda a rede (seja na malha horizontal em cada nível da edificação, seja nas prumadas).
- Fabricantes: Tigre, Amanco ou equivalente técnico.
- Montagem: seguir critérios estipulados pelo fabricante.

c) Suportes das tubulações aéreas

- Fixação em concreto mediante tirante e chumbador.
- Abraçadeira em aço galvanizado do tipo A, econômica ou "gota".
- Demais informações em detalhe específico do projeto.

d) Suportes das tubulações verticais

- Fixação em concreto ou alvenaria mediante parafuso e bucha.
- Abraçadeira em aço galvanizado do tipo ômega.
- Demais informações em detalhe específico do projeto.

e) Pintura da tubulação

- Após os testes, as canalizações aparentes e nos entreforros deverão ser pintadas.
- As tubulações deverão ser pintadas com a primeira demão de Esmalte Sintético Acetinado na cor indicada pela fiscalização.
- Após a secagem da primeira camada, deverão ser aplicadas quantas demãos forem necessárias para cobrir totalmente as superfícies de maneira uniforme.

7. INSTALAÇÕES DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

7.1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Instalações de Proteção Contra Incêndio.

7.2. NORMAS E RECOMENDAÇÕES

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas, foram observadas as seguintes normas, códigos e recomendações das entidades relacionadas:

- a) Normas técnicas de combate a incêndios do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal;
- b) ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- c) NBR-13.714 - Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio;
- d) NBR-11.861 - Mangueira de Incêndio - Requisitos e Métodos de Ensaio;
- e) NBR-12693 - Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio;
- f) EB-624/77 - Manutenção e recarga de extintores de incêndio;
- g) NB-142/70 - Vistoria periódica de extintores de incêndio;
- h) NBR-6493 - Emprego de Cores para Identificação de Tubulação;
- i) NBR-13434 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - formas, dimensões e cores;
- j) NBR-13437 - Símbolos gráficos para sinalização contra incêndio e pânico;
- k) Tarifa de Seguro do Brasil do Instituto de Resseguros do Brasil. Circulares nº 006 de 16/03/1992 e nº 019 de 16/03/1992 da Superintendência de Seguros Privados – SUSEP;
- l) NBR-17240 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- m) NBR – 9077 – Saídas de emergência em edifícios;

7.3. SISTEMA DE HIDRANTES

Será instalado sistema de hidrantes, dimensionados conforme NBR 13.714/2000, NT nº 004/2000 - CBMDF e projeto executivo.

7.3.1. Terminologia

Abrigo ou caixa de incêndio:

Compartimento destinado ao acondicionamento do hidrante, mangueiras e demais componentes.

Canalização preventiva:

Tubulação hidráulica de combate a incêndio que se desenvolve desde o fundo do reservatório superior, com ramificação para os hidrantes, terminando normalmente no passeio num hidrante de recalque. Destina-se a ser manuseada pelos ocupantes das edificações até a chegada do Corpo de Bombeiros.

Esguicho:

Peça destinada a formar e a orientar o jato d'água proveniente da mangueira do hidrante.

Hidrante (tomada de incêndio):

Ponto de tomada d'água, provido de registro de manobra e união tipo "engate rápido", podendo ser interno ou externo à edificação.

Hidrante de passeio (hidrante de recalque):

Dispositivo instalado na canalização preventiva, destinado à utilização pelas viaturas do Corpo de Bombeiros.

Mangueira:

Conduto flexível fechado acondicionado nos abrigos, junto aos hidrantes.

Requinte:

Pequena peça de metal de forma cônica, atarraxada à extremidade do esguicho, destinado a graduar o jato d'água.

Reserva técnica de incêndio:

Volume d'água do reservatório, destinado exclusivamente para combate a incêndio e assegurado mediante diferença de nível entre as saídas da canalização preventiva e as de distribuição geral de água fria.

União tipo "engate rápido" (junta "Storz"):

Peça destinada ao acoplamento dos equipamentos por encaixe de 1/4 de volta.

7.3.2. Funcionamento do sistema

A Rede de Hidrantes foi projetada para trabalhar através de pressurização mecânica permitindo nos hidrantes mais desfavoráveis a pressão mínima exigida para a formação de neblina de alta velocidade com emprego de esguichos reguláveis.

Os hidrantes internos serão do tipo tomada única com diâmetro de 2.1/2", altura de 1,50m em relação ao piso pronto e acessórios instalados em armários conforme descrito nas peças gráficas. Abrigados nestes armários estarão dois lances de mangueiras flexíveis tipo 2 de diâmetro de 38mm, um esguicho regulável 38mm e junta de engate rápido e duas chaves para conexões storz de 2.1/2".

O hidrante de passeio será abrigado em caixa de alvenaria com tampa de ferro fundido nas dimensões 60x40cm e será construído na via L-2 Sul, conforme indicação em projeto.

As válvulas, conexões, registros e esguichos serão do tipo apropriado e possuirão resistência interna igual ou superior as exigidas para os tubos. As conexões dos hidrantes, mangueiras e esguichos serão de engate rápido storz.

O sistema será composto pela rede de canalizações fixas, hidrantes de parede e hidrante de passeio. O suprimento de água será feito através de uma reserva de água prevista no reservatório superior de concreto armado do prédio e, emergencialmente, através dos dispositivos de recalque do CBM-DF. A pressão necessária à operação será complementada por três bombas de incêndio, sendo uma a bomba principal, uma bomba reserva e uma bomba jockey, instaladas abaixo do reservatório superior da edificação, conforme consta no projeto.

O acionamento das bombas será automático, definido pelo uso de pressostatos e manômetros instalados no barrilete, detectando qualquer passagem de água na rede. A entrada em operação da segunda bomba só ocorrerá após acionada a bomba principal ou na falta desta, mantida a queda de pressão no sistema de hidrantes.

A saída para abastecimento do sistema preventivo deverá ocorrer pelo fundo do reservatório superior e a captação de água fria deverá ser feita pela lateral do reservatório.

Os hidrantes serão locados de forma a garantir que a distância do mesmo até o ponto mais distante não ultrapassasse 30 metros.

Todos os hidrantes possuirão uma única saída. Todos serão equipados com registros de manobra tipo globo, classe 150 ou superior, dotados de união removível, mangueira, engate rápido tipo "Storz" e esguicho.

Os abrigos dos hidrantes serão em caixas metálicas com tampas de vidro. Todos serão equipados com suporte para mangueira e acessórios, ventilados e identificados pela palavra "HIDRANTE" escrita nas tampas.

Os acessos aos hidrantes deverão estar sempre desobstruídos e livres de qualquer material ou equipamento.

O abrigo de incêndio deverá ser equipado com os seguintes pertences mínimos:

- 01 registro de globo de 63 mm;
- 01 adaptação de 63 mm para rosca “Storz”;
- 01 redução de 63 mm x 38 mm (“Storz” p/ “Storz”);
- 01 junta “Storz” em cada extremidade da mangueira;
- 01 mangueira constituída de 2 lances de 15m classe II;
- 01 esguicho regulável com o respectivo requinte, de acordo com o projeto;
- Suportes empregados para acomodação das mangueiras, com os braços móveis;
- Chave para conexões “Storz”.

As mangueiras para uso de hidrantes deverão satisfazer às condições da NBR 11.861. Deverão ser flexíveis, resistentes à umidade, revestidas internamente de borracha e capazes de resistir a pressões internas de até 20 kgf/cm². Deverão ser de diâmetro nominal DN 38 mm e ter comprimento total de 30 m, dividido em dois lances de 15 m cada, acoplados por engate rápido tipo “Storz”.

O hidrante de passeio terá registro tipo gaveta. Seu orifício externo disporá de junta “Storz”, à qual se adaptará um tampão, ficando protegido por uma caixa metálica com tampa metálica, tendo a inscrição "INCÊNDIO".

7.3.3. Recebimento do sistema de hidrantes

Antes do recebimento das tubulações, será executado o teste hidrostático, visando detectar eventuais vazamentos.

Esta prova será feita em todas as tubulações a uma pressão nunca inferior a 1.400 kPa, pelo período de 2 horas, ou a 350 kPa acima da pressão estática máxima de trabalho do sistema, quando esta exceder de 1.050 kPa. As pressões dos ensaios hidrostáticos são medidas nos pontos mais baixos de cada instalação ou setor da rede enterrada que está sendo ensaiada.

O teste será procedido na presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão das obras e instalação de todos os elementos componentes, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado na presença da Fiscalização.

7.3.4. Especificações dos materiais

Hidrantes

a) Tubulação

- Tubos em aço carbono galvanizado, DIN 2440, sem costura, rosca BSP, pressão de teste > 500 kPa, nas bitolas de projeto.
- Referência Mannesman ou equivalente técnico.

b) Conexões

- Conexões em aço carbono maleável, zincado a fogo, DIN 2950, rosca BSP, pressão de trabalho > 1200 kPa, pressão de teste > 100 bar, nas bitolas de projeto.

- Referência: Tupy ou equivalente técnico.

c) Abrigo para hidrante

- Abrigo para hidrante simples, para 2 mangueiras, dimensões 90 x 60 x 17 cm, prateleira para 2 mangueiras com dobradiça para abertura 90°, suporte meia lua Ø550mm, construção em chapa de aço fosfatizado #16 com pintura anticorrosiva e acabamento em esmalte sintético vermelho. Será de forma paralelepipedal.

- Referência: Kidde Resmat ou equivalente técnico.

d) Mangueira

- Do tipo 2; diâmetro de 38mm e comprimento 2x15m; construção com camada externa de fibra sintética e interna com borracha vulcanizada; pressão de trabalho: 14 kgf/cm² (1370 kPa), em conformidade com a NBR 11.861. Deverão conter nas extremidades de 15m união Storz.

- Pressão de trabalho: 140 mca;

- Pressão de teste: 280 mca;

- Pressão de ruptura: 550 mca;

- Referência: Resmat Parsh Sintex N ou equivalente técnico.

e) Esguicho

- Esguicho tipo tronco cônico com requinte de 16 mm de bronze ou latão, engate 2 ½" storz.

- Referência: Kidde Brasil ou equivalente técnico.

f) Registros, Válvulas e Adaptadores

- As válvulas de gaveta e tipo globo em latão fundido ou bronze, componentes internos em aço inox, conforme norma EB-161 da ABNT, Classe 125, rosca BSP. Referência Niagara ou equivalente técnico.

- Válvula globo angular 45° em bronze forjado, conforme norma EB-161 da ABNT, Classe 125, conexão de entrada Ø2.1/2" BSP 11FPP, conexão de saída Ø2.1/2" CBSP 5FPP e adaptador storz 2 ½" x 1 ½" (hidrantes internos) ou 2 ½" x 2 ½" (hidrantes de passeio). Pressão de trabalho > 210 mca e pressão de teste > 840 mca. Referência Resmat Parsh ou equivalente técnico.

- Válvula de retenção vertical ou horizontal em latão fundido ou bronze, componentes internos em aço inox, conforme norma EB-161 da ABNT, Classe 125, rosca BSP. Referência Niagara ou equivalente técnico.

- Flange em aço carbono, Classe 125, furação conforme norma ANSI- B16.1, face sem ressalto.

- Chave de fluxo (*flow switch*), modelo F-01 (*sprink-flux*), fabricação ALL-MEX CONTROLS ou equivalente;

g) Caixa para Hidrante de Passeio

- Caixa para hidrante de passeio em alvenaria, dimensões internas 60x40x70cm, com tampa em ferro fundido 60x40cm, com inscrição "INCÊNDIO", conforme detalhe de projeto.

h) Bombas Principais

- Conjunto Moto-bombas centrífuga acionada por motor elétrico trifásico 380V.
- Pressão: 45 mca
- Vazão de operação: 40,0 m³/h
- Potência: 12,5CV
- Diâmetro da tubulação de sucção: 2.1/2";
- Diâmetro da tubulação de reforço: 2.1/2";
- Referência: SCHNEIDER BP-22 R/F 2.1/2" rotor 162mm ou equivalente técnico.

i) Bomba Jockey

- Conjunto Moto-bomba centrífuga acionada por motor elétrico trifásico 380V.
- Pressão: 26 mca
- Potência: ¾ CV
- Referência: SCHNEIDER BC-91 1.1/4" rotor 120mm ou equivalente técnico

j) Manômetro

- Manômetro tipo industrial, mecanismo AISI 304, diâmetro 4" com visor em vidro 4mm plano, mostrador 0-10kg/cm², pressão de trabalho 10kg/cm², tolerância < 1% (Classe A1 –ABNT), tubo bourdon monel e conexão Ø ½" BSP.

- Referência: Terbrasma/ Wika ou equivalente.

k) Pressostato

- Referência: XML-BO10A2S11, Nautilus-Telemecanique ou equivalente.

7.3.5. Execução dos serviços

Os materiais, peças e/ou equipamentos que porventura não tenham sido citados ou representados nesta especificação e/ou nos desenhos técnicos, entretanto, necessário à perfeita execução e funcionamento do sistema, deverão considerados pela Contratada na execução dos serviços, sem incorrer em ônus adicionais à Contratante.

A mão-de-obra a ser empregada deverá ser especializada na execução do sistema em questão.

7.3.6. Recebimento dos Materiais e Equipamentos na Obra

O recebimento dos materiais e equipamentos na obra será efetuado obedecendo às seguintes diretrizes:

- Verificação da marcação existente, conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material;
- Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições desta especificação serão rejeitados.

7.3.7. Estocagem

Os tubos de aço deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

A estocagem dos materiais seguirá as recomendações da NR 18. As áreas de estocagem serão definidas em locais abrigados ou ao tempo, levando em consideração o tipo de material ou equipamento, como segue:

a) Estocagem em Locais Abrigados

Serão estocados em locais secos e abrigados os materiais sujeitos à oxidação, ação de chuvas e umidade. Os materiais miúdos serão convenientemente separados e estocados em locais abrigados.

b) Estocagem ao Tempo

Somente os materiais imunes à ação do tempo serão estocados ao tempo.

7.3.8. Processo Executivo

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações de grande diâmetro, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.

As passagens previstas para as tubulações através de elementos estruturais deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto ou, quando da impossibilidade, deverá ser recomposta a estrutura em concreto de especificação para reforço estrutural (graute).

Grande parte das tubulações de incêndio passarão em *shafts* executados para essa finalidade.

7.3.9. Tubulações

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, conforme os detalhes do projeto.

O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações enterradas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

7.3.10. Instalação de Equipamentos

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

O corte de tubulações de aço deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, devendo dar-se o acréscimo do comprimento na rosca que deverá ficar dentro das conexões, válvulas ou equipamentos. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fio apropriado de sisal e

massa de zarcão calafetador, fita à base de resina sintética própria para vedação, litargirio e glicerina ou outros materiais, conforme especificação do projeto.

O aperto das roscas deverá ser feito com chaves apropriadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

A tubulação de aço, inclusive conexões, deverão ser soldadas com pontas biseladas por sistema de solda elétrica ou sistema de oxiacetileno. Toda solda será executada por soldadores especializados, de acordo com os padrões e requisitos das Normas Brasileiras.

As conexões serão de aço forjado, conforme especificação de projeto. As extremidades poderão ser rosqueadas ou biseladas para solda.

As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão. As superfícies metálicas deverão estar completamente limpas para receber a aplicação da pintura.

O sistema de proteção, consistindo em pintura com tintas betuminosas e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

7.3.11. Pintura em Tubulações Metálicas

Todas as tubulações metálicas aéreas, inclusive as galvanizadas, deverão receber proteção e pintura. A espessura da película de tinta necessária deverá proporcionar total isolamento das tubulações do contato direto com a atmosfera.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores, na cor vermelha.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco e outros. Será de responsabilidade da Contratada o uso de tintas de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

7.3.12. Recebimento

Antes do recebimento das tubulações, será executado o teste hidrostático, visando detectar eventuais vazamentos.

Esta prova será feita em todas as tubulações a uma pressão nunca inferior a 1.400 KPa, pelo período de 2 horas, ou a 350 KPa acima da pressão estática máxima de trabalho do sistema, quando esta exceder de 1.050 KPa. As pressões dos ensaios hidrostáticos são medidas nos pontos mais baixos de cada instalação ou setor da rede enterrada que está sendo ensaiada.

O teste será procedido na presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão das obras e instalação de todos os elementos componentes, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado na presença da Fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos à obra.

7.3.13. Fiscalização

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Instalações de Combate a Incêndio.

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

- Liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- Acompanhar a instalação das redes, seus componentes e equipamentos, conferindo se as posições e os diâmetros correspondem aos determinados em projeto;
- Será permitida alteração do traçado das redes quando for necessário, devido modificação na posição das alvenarias ou na estrutura, desde que não interfiram nos cálculos já aprovados;
- A fiscalização deverá inspecionar cuidadosamente a casa de bombas, comprovando com os fornecedores dos equipamentos e/ou autor dos projetos, o seu funcionamento;
- A fiscalização deverá acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações os seus resultados;
- Observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projeto e na respectiva Prática de Construção;
- A fiscalização deverá acompanhar os testes exigidos pelos órgãos competentes: Corpo de Bombeiros e Companhias Seguradoras.

7.4. INSTALAÇÕES DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

O Sistema de Alarme de Incêndio foi desenvolvido conforme NBR 17240/2010 e projeto executivo.

Normas e práticas complementares:

A execução de serviços de Instalações de Detecção e Alarme de Incêndio deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - a) NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimentos
 - b) NBR 9441 - Execução de Sistemas de Detecção e Incêndio

c) Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

d) Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA - CONFEA.

O Sistema foi concebido como Classe A e equipamentos instalados de forma que quaisquer ocorrências ligadas, direta ou indiretamente, a um sinistro de incêndio, em locais pré-determinados, sejam detectadas e as providências pertinentes a cada caso sejam devidamente tomadas em tempo hábil para se evitar qualquer dano às pessoas ou ao patrimônio. Foi previsto um laço de alarme por pavimento, facilitando a imediata informação do pavimento da botoeira acionada.

7.4.1. Central de Incêndio

O Sistema será composto pela Central de Alarme de Incêndio Inteligente que deverá estar integrada como um só sistema e pelos equipamentos de detecção (detectores de fumaça e de temperatura), acionadores manuais e alarme (sirenes).

O Painel da Central do Sistema previsto deverá ser do tipo endereçável e será instalado na sala de recepção da edificação no pavimento térreo. O mesmo deverá ser alimentado por corrente alternada estabilizada, transformada e armazenada em corrente contínua de 24 volts, além de contar com baterias embutidas como alimentação alternativa.

As funções operacionais do sistema, quando uma condição de alarme de incêndio for detectada e enviada para a Central de Alarme, deverão ser as seguintes:

- Indicadores luminosos de alarme da Central acendem e piscam.
- O sinal acústico incorporado na Central entra em operação.

Deverá possuir circuito de supervisão de linha, tanto nos laços de acionadores manuais quanto nos circuitos das sirenes. O suprimento de energia deve garantir o seu funcionamento na falta de corrente alternada, por 24 horas no mínimo, que garanta 24 horas de supervisão do sistema instalado e pelo menos cinco minutos de operação de alarme (eletrônica de dois tons).

A central de alarme deverá emitir sinal para dirigir o elevador para o pavimento térreo e mantê-lo com porta aberta, abrir o portão de saída da garagem e demais acessos, entre eles baixar os braços das catracas e desligar o sistema de renovação de ar.

Também comporá o sistema, detectores do tipo fumaça endereçável e detectores de temperatura tipo termovelocimétrico conforme projeto.

A bomba de incêndio deverá estar ligada ao sistema de detecção e alarme para que este acuse seu funcionamento. A bomba deverá possuir acionador próprio junto à recepção da edificação e com seu desligamento manual no próprio painel de comando localizado na casa de máquinas.

7.4.2. Detectores

Os detectores deverão ser resistentes a possíveis mudanças normais de temperatura, à umidade e corrosão e a vibrações mecânicas. Deve possuir identificação de seu fabricante, tipo,

temperatura (em graus Celsius), faixa e/ou parâmetros para atuação e ano de fabricação convenientemente impressos em seu corpo. Adicionalmente o fabricante deve informar oficialmente a temperatura fixa de disparo dos detectores de temperatura, o gradiente e temperatura fixa de atuação dos detectores termovelocimétricos e a intensidade da fonte radioativa de cada detector de fumaça, quando com câmaras de ionização.

Os detectores de temperatura são ajustáveis e operam usando um par calibrado de termistores. Um termistor está exposto à temperatura ambiente, e o outro está selado. Em condições normais, os 2 termistores registram temperaturas similares, mas no desenvolvimento do fogo, a temperatura registrada pelo termistor exposto aumentara rapidamente, resultando num desbalanceamento entre os 2 termistores, o que levava o detector ao estado de alarme.

A termovelocimetria está calibrada para detectar o fogo assim que a temperatura aumentar rapidamente, mas também existe um limite máximo fixo, no qual o detector passará ao estado de alarme, mesmo que o aumento de temperatura tenha sido lento.

Os detectores de temperatura fixa só passarão para o estado de alarme com temperatura pré-estabelecida. Externamente os detectores de temperatura são diferenciáveis dos de fumaça por terem aberturas largas, que permitem um bom movimento do ar ao redor termistor externo.

Os detectores de fumaça incorporam um led pulsante, localizado no labirinto dentro da cobertura do detector. O labirinto desenhado para excluir qualquer luz de origem externa. No ângulo do led existe um foto-diodo que normalmente não registra a coluna de luz emitida pelo led.

Caso entre fumaça no labirinto, o impulso da luz do led se dispersa, e sendo registrado pela foto-diodo. Se o foto-diodo “ver” a fumaça nos dois impulsos seguintes, o detector muda ao estado de alarme e o led indicador acende.

7.4.3. Acionadores manuais

Os acionadores manuais deverão ter as seguintes características:

- Corpo de material rígido;
- Botão de comando protegido por tampa de vidro, juntamente com instrumento para quebra deste vidro ou do tipo empurre e puxe;
- Instruções de operação impressas em português, no próprio corpo, de forma clara e em lugar facilmente visível;
- Indicação visual de operação.
- Acionador manual, tipo de quebra vidro, ou tipo empurre e puxe, em caixa de aço com pintura epóxi na cor vermelha e tampa removível para troca do vidro, dimensões de 105 mm por 50 mm de profundidade contendo circuito que pisca na cor verde quando em supervisão e acende na cor vermelha quando em alarme.

- Acionador manual, analógico/endereçável, fab.: autronica, ref.: autrosafe ou tecnicamente equivalente.

7.4.4. Sinalizações sonoras

Os alarmes sonoros deverão ter características de audibilidade compatíveis com os ambientes em que serão instalados devendo estar sempre próximo aos acionadores. O local de instalação deve garantir que o sistema possa ser ouvido em qualquer ponto do ambiente de instalação.

Avisador sonoro montado em caixa de aço com pintura epóxi na cor vermelha, dimensões de 105 mm por 50 mm de profundidade;

7.4.5. Condutores

Os condutores deverão ter bitolas adequadas a cada caso, de acordo com a corrente e queda de tensão admissíveis, e isolamento antichama compatível com a tensão a que estarão submetidos. Todos os condutores deverão ser convenientemente identificados.

7.4.6. Tubulações e caixas

Toda tubulação aparente deverá ser em ferro galvanizado. A bitola dos dutos e dimensões das caixas de passagem deve ser adequada ao número de condutores presentes no eletroduto. As caixas de ligação deverão ser de liga de alumínio fundido, com entradas rosqueadas e tampas de vedação fixadas por parafusos.

7.4.7. Especificação dos materiais

a) detecção e alarme de incêndio

- Eletrodutos, curvas e luvas: em aço galvanizado eletroliticamente, pesado, norma NBR-5473 - Pascoal Thomeu, Apolo, Mannesman ou equivalente;
- Bucha e Arruela para eletroduto: em alumínio silício fundido - Wetzel, Taller ou equivalente;
- Caixas de derivação (condutele): Daillets em alumínio fundido, dotadas com Uniduts e Tampões, conforme necessidades das derivações - Mofenco, Wetzel, Daisa ou equivalente;
- Box reto: em alumínio silício fundido com parafuso em aço bicromatizado - Wetzel, Taller ou equivalente;
- Braçadeiras: em chapa galvanizada #18 AWG - Wetzel ou equivalente;
- Vergalhão com rosca total: em ferro galvanizado - Mopa, ou equivalente;
- Tinta Esmalte Sintético: cor vermelha – Coral, Suvinil, ou equivalente.

b) Cabeamento

- Cabo par trançado blindado - Shield 2x1,5mm² - para sinal e detecção – Pirelli ou equivalente;
- Cabo Paralelo flexível 2x1,5mm² - para alimentação – Pirelli ou equivalente.

c) Acionador manual

- Acionador manual endereçável do tipo empurre e puxe ou quebra-vidro.
- Tensão de operação 12-24Vcc;
- Referência: Modelo JBG-12LX, Johnson Controls ou equivalente técnico.

d) Avisador áudio visual

- Avisador áudio visual com flash (estroboscópio);
- Tipo multitonal com potência sonora mínima de 85 dB/1m, para toda a faixa operacional;
- Tensão de operação 12 a 24Vcc.
- Referência: modelo P2R/P2W, Johnson Controls ou equivalente técnico.

e) Central de alarme de incêndio

- Tensão de alimentação 220 VCA - 60 Hz
- Suporte mínimo de 06 laços de detecção;
- Suporte mínimo de 100 detectores por laço de detecção;
- Capacidade de registrar grande volume de eventos e alarmes na memória;
- Canal de voz e telefone para os bombeiros;
- Teste automático de detectores;
- Alerta de manutenção de detectores;
- Filtros avançados que permitem ordenar histórico de acordo com evento, hora, data ou endereço;
- Programável através de interface no painel frontal, Teclado remoto com Display de Cristal Líquido (LCD), retroiluminado grande de 640 caracteres.
- Referência: IFC2 3030, Johnson Controls ou equivalente técnico.

f) Detectores endereçáveis

- Detector de Fumaça endereçável tipo óptico (fotoelétrico), fixado em forro. Referência: modelo 2951J, Johnson Controls ou equivalente técnico;
- Detector de Temperatura inteligente endereçável tipo termovelocimétrico fixado em forro. Referência: modelo 5951J, Johnson Controls ou equivalente técnico;

g) Módulo Isolador de Linha

- Módulo Isolador de linha para até 20 dispositivos de detecção;
- Referência: modelo M500XJ, Johnson Controls ou equivalente técnico;

h) Módulos de endereçamentos

- Módulo de endereçamento do sistema de hidrante para o sistema de alarme;
- Referência: Johnson Controls ou equivalente técnico;

i) Módulo de comando da sirene

- Referência: modelo M300CJ, Johnson Controls ou equivalente técnico;

j) **Placa de comunicação**

- Referência: modelo Bacanet-GW, Johnson Controls ou equivalente técnico;

k) **Placa de laço**

- Referência: modelo LCM-320, Johnson Controls ou equivalente técnico;

7.4.8. Execução dos serviços

Os materiais, peças e/ou equipamentos que porventura não tenham sido citados ou representados nesta especificação e/ou nos desenhos técnicos, entretanto, necessário à perfeita execução e funcionamento do sistema, deverão considerados pela Contratada na execução dos serviços, sem incorrer em ônus adicionais à Contratante.

A mão-de-obra a ser empregada deverá ser especializada na execução do sistema em questão.

7.4.9. Recebimento dos Materiais e Equipamentos na Obra

O recebimento dos materiais e equipamentos na obra será efetuado obedecendo às seguintes diretrizes:

- A inspeção dos equipamentos e materiais será apenas visual, verificando suas condições físicas, como, por exemplo, estado da pintura, amassaduras, trincas e outras;
- Deverão ser verificados os dados de tipo ou de placa, quando for o caso, impressos nos equipamentos e materiais;
- Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições desta especificação serão rejeitados.

7.4.10. Estocagem

A estocagem dos materiais seguirá as recomendações da NR 18. As áreas de estocagem serão definidas em locais abrigados ou ao tempo, levando em consideração o tipo de material ou equipamento, como segue:

7.4.10.1. Estocagem em Locais Abrigados

Serão estocados em locais secos e abrigados os materiais sujeitos à oxidação, ação de chuvas e umidade. Os materiais miúdos serão convenientemente separados e estocados em locais abrigados.

7.4.10.2. Estocagem ao Tempo

Somente os materiais imunes à ação do tempo serão estocados ao tempo.

7.4.11. Processo Executivo

7.4.11.1. Rede de Tubulação

Os eletrodutos deverão ser pintados de vermelho, de modo a facilitar a sua identificação. Os dutos somente poderão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando cuidadosamente

as rebarbas deixadas nas operações de corte ou de abertura de novas roscas. As extremidades dos dutos, quer sejam internos ou externos, embutidos ou não, serão protegidas por buchas.

A junção dos dutos será feita de modo a permitir e manter, permanentemente, o alinhamento e a estanqueidade.

Antes da confecção de emendas, verificar-se-á se os dutos e luvas estão limpos.

O aperto entre os dutos e a luva far-se-á com auxílio de uma chave para tubo, até que as pontas se toquem no interior da luva.

Não poderão ser feitas curvas nos tubos rígidos, utilizando, quando necessário, curvas pré-fabricadas. As curvas serão de padrão comerciais e escolhidas de acordo com o diâmetro do duto empregado.

Os comprimentos máximos admitidos para as tubulações serão os recomendados pela NBR 5410. Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagem, uma de cada lado. Numa das caixas, o duto não será fixado, ficando livre. Outros recursos poderão ser usados, como, por exemplo, a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material dos dutos, para permitir o seu livre deslizamento.

Os dutos aparentes serão instalados, sustentados por braçadeiras fixadas a cada dois metros. Em todos os lances de tubulação serão passados arames-guia de aço galvanizado de 1,65 mm de diâmetro, que ficarão dentro das tubulações, presos nas buchas de vedação, até a sua utilização para puxamento dos cabos. Estes arames correrão livremente.

7.4.11.2. Caixas de Passagem

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. A fixação dos dutos nas caixas será feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção. Quando da instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem serão convenientemente fixadas.

7.4.11.3. Rede de Cabos e Fios

a) Puxamento de Cabos e Fios

No puxamento de cabos e fios em dutos, não serão utilizados lubrificantes orgânicos; somente grafite ou talco. O puxamento dos cabos e fios será efetuado manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupo de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo. Os cabos e fios serão puxados, continua e lentamente, evitando esforços bruscos que possam danificá-los ou soltá-los.

b) Emendas

As emendas em cabos e fios somente poderão ser feitas em caixas de passagem. Em nenhum caso serão permitidas emendas no interior de dutos. As emendas de cabos e fios serão

executadas nos casos estritamente necessários, onde o comprimento da ligação for superior ao lance máximo de acondicionamento fornecido pelo fabricante.

7.4.11.4. Localização de Detectores de Temperatura e Fumaça

Os detectores serão instalados em todos os recintos de risco, conforme desenhos técnicos.

7.4.11.5. Localização e Espaçamento de Acionadores Manuais

Cada área ou andar terá 4 acionadores manuais, com exceção da casa de máquinas e térreo. Os acionadores manuais deverão ser localizados na circulação perto da saída. Acionadores manuais deverão ser instalados a 1,50 m do piso, e ser sinalizados de modo que sejam facilmente visíveis. Em grandes áreas, os acionadores serão instalados em locais bem visíveis e acessíveis.

7.4.11.6. Localização dos Avisadores

Os avisadores serão instalados em locais que permitam a visualização ou audição em qualquer ponto do ambiente, nas condições normais de trabalho. Os avisadores não deverão ser instalados em áreas de saídas de emergência, como escadas, a fim de aumentar o raio de ação do equipamento individual.

7.4.12. Recebimento das Instalações

O recebimento das instalações será efetuado através da inspeção visual de todas as instalações e da comprovação da operação do sistema. A inspeção visual de todas as instalações será efetuada com o objetivo de avaliar a qualidade dos serviços executados e a integridade de todo o material instalado.

Serão obrigatoriamente observados os seguintes aspectos, quando aplicados:

- Instalação e montagem dos componentes mecânicos, tais como eletrodutos, bandejas para cabos, braçadeiras, caixas, blocos terminais e quaisquer outros dispositivos utilizados;
- Verificação da fiação e emendas na caixa de passagem ou caixa de distribuição e painéis, com o objetivo de verificar se os requisitos constantes desta especificação foram atendidos.
- Para aceitação das instalações do sistema de detecção e alarme de incêndio, em seus diversos trechos, serão realizados, no mínimo, os testes recomendados, onde aplicáveis, pelas Normas NBR 5410 e NBR 9441.

7.4.13. Fiscalização

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Instalações de Detecção e Alarme de Incêndio.

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

- Liberar a utilização dos materiais entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;

- Acompanhar a execução dos serviços, observando se são respeitadas todas as recomendações e exigências contidas no projeto e nas Práticas de Construção;
- Comprovar a colocação de buchas e arruelas nos conduítes e caixas;
- Verificar a posição certa das caixas de passagem indicadas no projeto e se faceiam a superfície de acabamento previsto para paredes e tetos;
- Exigir a colocação de fios de arame galvanizado nas tubulações em que os cabos serão passados posteriormente;
- Acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações os seus resultados;
- Efetuar a aceitação dos serviços de instalação do sistema em duas etapas: a primeira (provisória) ocorrerá após a entrega, em operação aprovada, dos equipamentos, tendo sido realizados a contento todos os testes necessários; e a segunda (final), efetuada após a operação experimental, por prazo estipulado no contrato de fornecimento;
- Receber o sistema de detecção e alarme de incêndio, com entrega do certificado de aceitação final, após o término do período experimental e corrigidas as eventuais falhas ocorridas e após a entrega de manual de manutenção.

7.5. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Serão instaladas placas de sinalização contra incêndio e pânico, placas de advertência e proibição, placas de rota de fuga, conforme NBR 13434/2004, Parte 1 e Parte 2 e projeto executivo.

Aplicação: sinalização específica para orientação dos usuários da edificação nos casos de evacuação em situações de emergência.

As placas deverão ser confeccionadas em PVC antichama de 2 a 6mm de espessura.

Todas as placas deverão possuir ilhoses nos quatro cantos e kit com parafusos e buchas de 5 mm.

Na sinalização de orientação e de equipamentos de combate a incêndio, a cor branca ou amarela é fotoluminescente, nos símbolos, faixas e outros elementos de sinalização.

7.5.1. Placas de orientação e salvamento

Os pictogramas, símbolos, textos e faixas fotoluminescentes devem possuir intensidade luminosa mínima de 170 mcd/m² e 22,5 mcd/m², a 10 min e 60 min, respectivamente, após remoção da excitação de luz a 22°C ± 3°C.

Deverão ser identificadas, de forma legível, na face exposta, com a identificação do fabricante (nome do fabricante ou marca registrada ou número do CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica), e:

A intensidade luminosa em milicandelas por metro quadrado, a 10 min e 60 min após remoção da excitação de luz a 22°C ± 3°C;

O tempo de atenuação, em minutos, a 22°C ± 3°C;

A cor durante excitação, conforme DIN 67510-1; e

A cor da fotoluminescência, conforme DIN 67510-1.

Referência de codificação: 170/22,5 – 1 800 – K – W / (identificação do fabricante)

7.5.2. Sinalização de rota de fuga (sentido: da direita para esquerda ou esquerda para direita)

Descrição: indicar o sentido da saída nos locais planos e sem escadas, onde a orientação seja seguir à ESQUERDA ou à DIREITA a partir do ponto em que esteja afixada, considerando-se o observador em frente à sinalização, com formato retangular de fundo na cor verde, símbolos na cor branca fotoluminescente,

Deverá atender aos itens especificados no item PLACAS DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO.

Dimensões da placa (L x H): conforme projeto;

Fabricantes consultados: Everlux, ou Sinalfix ou similar técnico.

Deverá ser fixada por meio de parafusos na parede a 180 cm do piso acabado à borda inferior da placa.

7.5.3. Sinalização de porta de saída

Descrição: indicar uma porta de saída, considerando-se o observador em frente à sinalização, com formato retangular de fundo na cor verde, símbolos na cor branca fotoluminescente,

Deverá atender aos itens especificados no item PLACAS DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO.

Dimensões da placa (L x H): conforme projeto;

Fabricantes consultados: Everlux, ou Sinalfix, placa ou similar técnico.

Deverá ser afixada a 10 cm da verga da porta.

7.5.4. Sinalização de equipamento

7.5.4.1. Sinalização de extintor de incêndio

Descrição: indicar a localização e os tipos de equipamentos/agentes de combate a incêndio, com as seguintes características:

Dimensões da placa (L x H):conforme projeto;

Deverá ser fixada por meio de parafusos na parede a 180 cm do piso acabado à borda inferior da placa, conjugada com a sinalização complementar C2;

Os pictogramas, símbolos, textos e faixas fotoluminescentes devem possuir intensidade luminosa mínima de 170 mcd/m² e 22,5 mcd/m², a 10 min e 60 min, respectivamente, após remoção da excitação de luz a 22°C ± 3°C;

Deverão ser identificadas, de forma legível, na face exposta, com a identificação do fabricante (nome do fabricante ou marca registrada ou número do CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica), e:

A intensidade luminosa em milicandelas por metro quadrado, a 10 min e 60 min após remoção da excitação de luz a 22°C ± 3°C;

O tempo de atenuação, em minutos, a 22°C ± 3°C;

A cor durante excitação, conforme DIN 67510-1; e

A cor da fotoluminescência, conforme DIN 67510-1.

Referência de codificação: 170/22,5 – 1 800 – K – W / (identificação do fabricante)

Fabricantes consultados: Everlux, Sinalfix, ou similar técnico.

7.5.5. Sinalização de piso

Descrição: indicar a área de acesso ao equipamento de combate a incêndio, sinalizando a não obstrução do equipamento.

Pintura: Epóxi;

Área pintada na cor vermelha: 0,70 m x 0,70 m;

Largura das bordas amarelas externas: 0,15 m;

A Pintura deve ser constituída por um revestimento de tinta epóxi de alta espessura, 100% sólidos, com espessura de 600 micras;

Deverá ser aplicado um primer epóxi, que objetiva a maior adesão do revestimento ao substrato;

O acabamento deverá brilhante, de alta assepsia e textura antiderrapante;

Deverá atender aos seguintes parâmetros físicos e químicos:

Resistência à tração: 230 kgf/ cm²;

Adesão ao concreto: 24 kgf/ cm²;

Resistência a temperatura: -30 OC a + 100 OC;

Absorção de água: - 0,04%;

Soda cáustica a 60%: excelente.

Deverá ser resistente à *aguarrás* mineral, óleo Lubrificante e Detergente Doméstico.

Fabricante consultado: Santher, Pintura Epóxi - SATPAE 04 ou similar técnico.

7.5.6. Sinalização de alerta

Descrição: sinalização destinada a indicar as instalações elétricas que oferecem risco de eletrocussão, com as seguintes características:

Moldura: triangular;

Cor de fundo: amarela;

Cor do símbolo: preta.

Forma: triangular

Dimensões da base: conforme

projeto;

Fabricantes consultados: Everlux, ou Sinalfix, ou similar técnico.

Deverá ser instalada a 1,80 m do piso acabado à borda inferior da placa.

7.5.7. Sinalização de proibição

Descrição: sinalização que visa proibir e coibir ações capazes de conduzir às situações de risco para as pessoas ou bens patrimoniais.

7.5.8. Sinalização: proibição de uso de elevador

Aplicação, coibir o uso de elevador em caso de incêndio, circular, cor colorida com as seguintes especificações:

Tipo:

diametral e faixa circular;

Cor da faixa circular:

vermelha;

Cor do símbolo:

preta;

Dimensões: conforme projeto;

Fabricantes consultados Everlux, ou Sinalfix, placa ou similar técnico.

Deverá ser instalada a 1,80 m do piso acabado à borda inferior da placa.

7.5.9. Execução dos serviços

Os materiais, peças e/ou equipamentos que porventura não tenham sido citados ou representados nesta especificação e/ou nos desenhos técnicos, entretanto, necessário à perfeita execução e funcionamento do sistema, deverão ser considerados pela Contratada na execução dos serviços, sem incorrer em ônus adicionais à Contratante.

A mão-de-obra a ser empregada deverá ser especializada na execução do sistema em questão.

Os serviços de Sinalização de Incêndio deverão ser executados após a conclusão da construção.

7.5.10. Pinturas

Todas as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, a fim de remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas. As superfícies somente poderão ser pintadas se estiverem perfeitamente secas. Durante a aplicação e secagem da tinta, as superfícies serão protegidas, de modo a evitar a deposição de poeiras, fuligens, cinzas e outros materiais.

Cada demão de tinta será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, observando-se um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas. Igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de massa plástica e de tinta, deixando-se um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa.

A fim de se evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidro e ferragens de esquadrias, deverão ser tomadas precauções especiais.

Recomendam-se as seguintes cautelas para a proteção das superfícies e componentes da edificação:

- Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- Remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando removedor adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, deverá ser preparada uma amostra de cores no local da aplicação da tinta, para aprovação da Fiscalização. Serão usadas tintas já preparadas nas fábricas ou composições especificadas pelo autor do projeto. As tintas deverão ser diluídas de conformidade com a orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimentos ou marcas de pincéis.

Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme, evitando a sedimentação de pigmentos e componentes. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade. As pinturas para comunicação visual poderão ser aplicadas em superfícies contínuas, em faixas cortando superfícies, ou ainda em composição de faixas e superfícies. Em qualquer caso, o projeto poderá adotar letras e pictogramas pintados, em positivo ou negativo. No caso de faixas, serão utilizadas “máscaras” de fita adesiva apropriada, de modo a garantir a perfeita continuidade e acabamento das linhas de borda.

7.5.11. Materiais

Os componentes especiais normalmente executados por profissionais especializados, como painéis, placas, suportes, plásticos ou letras adesivas e outros, deverão ser aceitos no local da aplicação pela Fiscalização e, sempre que possível, colocados ou instalados diretamente na edificação, sem armazenamento.

7.5.12. Processo Executivo

Os procedimentos de montagem e aplicações e equipamentos que envolverem conexão ou fixação com outros componentes da edificação estão definidos no projeto. De um modo geral serão simplesmente apostos ou colados, de conformidade com o posicionamento indicado no projeto.

7.5.13. Recebimento

Serão verificadas as posições finais dos componentes, sua fixação e sua conformidade com o projeto.

7.5.14. Especificações dos materiais

- Placa em acrílico moldado, espessura entre 2 e 6mm, com respectivo pictograma pré-fabricado;
- Fita dupla face de alta aderência, para fixação das placas;

- Tinta à base de borracha clorada, com pó fotoluminescente – Coral, Suvinil ou equivalente;
- Outras especificações podem ser obtidas nas pranchas.

7.5.15. Normas e práticas complementares

A execução de serviços de Sinalização de Incêndio deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO, em especial a NBR 13.434/2004, Parte 1 e Parte 2, Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais,
- Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

7.5.16. Fiscalização

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Comunicação Visual.

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, a seguinte atividade:

- Observar se durante a execução dos serviços são obedecidas às instruções contidas no projeto e na respectiva Prática de Construção;
- Verificar previamente se, nos ambientes e locais de execução, á foram concluídos os trabalhos de construção civil e instalações hidráulicas e elétricas que eventualmente possam prejudicar os serviços de sinalização de incêndio.

7.6. SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS POR EXTINTORES

O Sistema de Extintores de Incêndio foi dimensionado conforme NBR 12693/2010 e projeto executivo.

A proteção por extintores foi dimensionada tendo em vista a área de proteção máxima por unidade extintora, e percurso máximo entre cada ambiente ao extintor mais próximo. As classes de fogo a serem combatidas são do tipo A, B e C. Foram utilizados extintores tipo: pó químico seco ABC portátil e carga de dióxido de carbono (CO₂).

Os extintores foram locados nas áreas de circulação, de tal forma que o operador não tenha dificuldade em encontrar a unidade extintora desejada em caso de necessidade, respeitando as limitações impostas pela classificação do risco.

7.6.1. Especificações técnicas - extintores

7.6.1.1. Extintor de Pó Químico ABC

Extintor de incêndio carga de PQS A/B/C, capacidade 6 kg, capacidade extintora 3-A:20-B:C.

Carga nominal de 6,0kg de pó ABC 90 à base de fosfato monoamônico. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Base plástica anti-faiscante. Cilindro: Estampado a frio em chapa de aço carbono grau EEP, em duas metades, conforme norma NBR 5915. Pintura: Processo automático de fosfatização e pintura epóxi eletrostática. Resistência à corrosão por névoa salina superior a 450 horas. Pressão normal de carregamento: 1,35 MPa. Válvula de descarga: Niquelada, do tipo intermitente, em latão liga SAE CA 377. Cabo e gatilho estampados em chapa de aço carbono SAE 1006, pintados em epóxi. Tubo sifão: diâmetro de 7/8" em aço, com tratamento superficial zincado branco. Indicador de pressão: Importado, com mecanismo do tipo espiral, caixa em aço inoxidável, listado pelo UL-EUA. Mangueira de descarga: em borracha sintética, niple em latão e empatações em aço bicromatizado amarelo, bico de descarga em Nylon.

Referência: Kidde ou equivalente técnico.

a) Garantia do aparelho extintor: 5 anos;

b) Garantia do agente extintor e gás expelente: 5 anos;

c) Fabricante consultado: Kidde (KB-P-6ABC55-cod. 2.212.001) ou equivalente técnico.

O extintor deverá possuir marca de conformidade concedida por órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação;

O cilindro deverá ser pré-tratado com fosfatização interna e externa, pintura de acabamento em epóxi pó eletrostático;

O gás expelente deve ser o nitrogênio de pressurização direta, cujo ponto de orvalho é inferior a -20°C ;

A mangueira deverá ser de elastômero ou plástico resistente às condições de uso ambiente;

O indicador de pressão deve satisfazer os requisitos da ABNT NBR 9654/1997, e seu mostrador deve possuir as seguintes características:

Fundo branco;

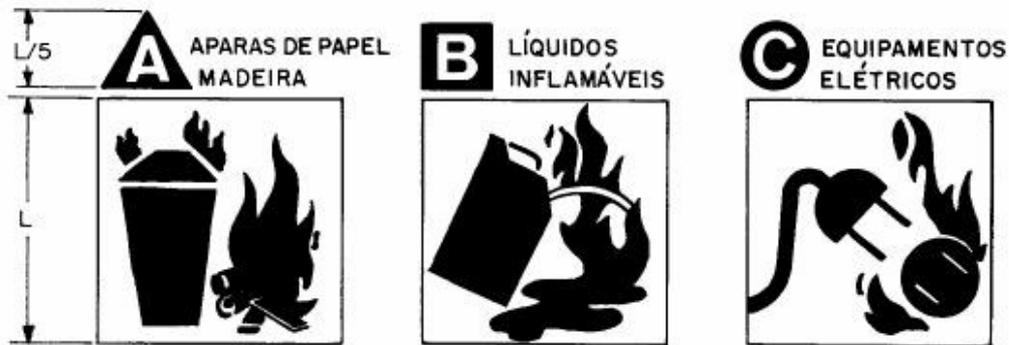
Faixa na cor verde com a inscrição "CHEIO" e uma marcação correspondente à pressão normal de carregamento, ambas na cor branca, com os limites desta correspondendo às pressões mínima e máxima de operação, sem indicações numéricas;

Faixa na cor vermelha com a inscrição "VAZIO", com os limites correspondentes à pressão zero e mínima de operação, sem indicações numéricas;

O rótulo do extintor deve apresentar:

- Razão social do fabricante;
- Composição do pó conforme estabelecido pela NBR 9.695/2003;

- Data de fabricação expressa em trimestre e ano;
- Validade do produto;
- Informações referentes a manuseio, preservação, uso e armazenagem da embalagem com produto.
- Grau de capacidade extintora;
- Classes de fogo representadas por um conjunto de símbolos gráficos;
- Faixa de temperatura de operação;
- Pó para extinção de incêndio, citando a base química, o teor de produtos inibidores e carga nominal em peso em quilogramas;
- Pressão normal de carregamento e gás expelente;
- Identificação do modelo do extintor;
- Recarregar imediatamente após o uso e após vencimento da validade,
- Apresentar os símbolos gráficos e texto:



7.6.1.2. Extintor de Dióxido de Carbono (CO₂)

Extintor tipo CO₂ capacidade 6kg, cilindro fabricado em aço carbono sem costura, repuxado a quente, conforme Norma NBR-11.716, capacidade de 6kg de CO₂ em estado líquido a +/- 1.000 PSI a 23°C, tratado e pintado contra oxidação na cor vermelho bombeiro. Aprovado pela ABNT, de acordo com a Norma NBR-11.716. Válvula de latão naval de ação rápida dotada de disco de segurança, mangueira em borracha com alma em trama de aço, difusor completo com quebra-jato.

Fab.: Kidde, BUCKA SPIERO ou equivalente técnico.

7.6.2. Suporte de extintor

Aplicação: suporte de parede para Extintor de PQS 6kg, com furação para parafusos parafuso e buchas em PVC de 8mm, em conformidade com a NBR 10721/05 da ABNT;

Deverá ser fabricado em aço carbono, com tratamento superficial que garanta efetiva proteção contra oxidações;

O suporte do extintor deve resistir a uma massa estática equivalente a 2 vezes a massa do extintor (18kg), por 5 min, sem apresentar deformações permanentes visíveis;

Deverá ser fixado com parafusos cabeça redonda, rosca soberba SRS 520-8 siso e bucha em PVC tipo SRS 590-8 siso;

No caso de suporte universal, deve ser instalado com a maior dimensão na vertical e a menor na horizontal.

7.7. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de Iluminação de Emergência de aclareamento deverá permitir a orientação para fuga do edifício em caso de sinistro, na falta de energia elétrica, e facilitar o acesso do corpo de bombeiro.

Serão utilizados blocos autônomos ligados ao circuito de Iluminação do QTN, instalados abaixo da posição de fumaça.

Bloco autônomo em caixa de sobrepor, lâmpadas tipo fluorescente 2x9W-DLX, fluxo luminoso acima de 120 lúmens, ângulo de dispersão 150°. Referências: Pial Legrand ou equivalente técnico.

A edificação possui sistema de moto-gerador de emergência, em comutação com a rede da Concessionária de Energia, que abastecerá toda a iluminação artificial da edificação em foco, pelo período mínimo de 1 (uma) hora após o seu acionamento.

7.7.1. Luminária de aclareamento

Luminária 2x 9W autônoma para iluminação de emergência com as seguintes características:

- Tipos empregados no projeto: sobrepor;
- Bateria: chumbo ácida 6V x 7 Ah (livre de manutenção);
- Estrutura: ABS auto-extinguível;
- Refletor: poliestireno metalizado;
- Difusor: em policarbonato transparente;
- Dispositivo de teste: chave de teste;
- Lâmpadas: duas lâmpadas fluorescentes de 9 W;
- Fluxo luminoso: 120 lumens;
- Consumo máximo com bateria em carga: 4 W;
- Carregador de bateria: flutuador com transformador isolador;
- Indicador: possuir led de indicação de presença de rede e condição do fusível da rede;
- Autonomia mínima: 01 hora em emergência;
- Tempo de recarga: inferior a 24horas;

- Resistência ao calor: 70°C;
- Estanqueidade: Grau de Proteção IP 66 (jatos d'água);
- Garantia total: 2 anos;
- Fabricantes consultados: Aureon, Bloco Autônomo Fluxeon 2 x 9 W, ou similar técnico.

7.7.2. Demais itens do projeto

Todas as omissões destas especificações ou dúvidas que surgirem durante a execução do projeto deverão ser encaminhadas para o conhecimento da FISCALIZAÇÃO, a fim de que ela tome providências no intuito de saná-las, adotando como critério a qualidade que julgar adequada para o caso e se necessário encaminhar ao autor do projeto.

8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA

Constam do presente Caderno de Especificações e Encargos, as informações complementares aos desenhos referentes ao projeto executivo de Instalações Elétricas em alta e baixa tensão em 380/220 volts, e ao projeto executivo do Sistema de Proteção e Descarga Atmosférica – SPDA. **Deverão ser seguidas todas as orientações das normas técnicas vigentes, especialmente a ABNT NBR-5410, ABNT NBR 14039, NR 10 e as da concessionária local (NTD-6.05 da CEB).**

A energia elétrica será fornecida por rede trifásica de acordo com a concessionária local em média tensão (13,8 kV).

Foi projetada subestação composta por painel blindado (instalado em abrigo próprio a menos de 5 metros do limite do lote) e transformador a seco de 750 kVA (instalado em sala incorporada à edificação).

Foi projetada uma rede normal/emergência atendida por um grupo gerador trifásico de 750 kVA (stand-by), tensão 380/220V além de Quadros de Distribuição específicos para este sistema.

Foi projetada uma rede estabilizada de tomadas para os computadores e equipamentos de informática alimentada por um *no-break* trifásico de 90 kW modular (predial) e outro *no-break* de 40 kW modular (dual – alimentação dos equipamentos de informática), ambos de tensão 380/220V além de Quadros de Distribuição específicos para este sistema.

O fornecimento de energia elétrica em baixa tensão a partir dos Quadros de distribuição será através de tubulação de PVC rígido ou PEAD (Polietileno de alta densidade) – conforme indicação em projeto - quando embutida no piso e/ou através de eletroduto galvanizado, perfurado e/ou eletrocilha perfurada fixada na laje/viga/contrapiso quando sobre o forro, abaixo do piso elevado ou aparente, Seal-Tubo quando em divisória, conforme projeto.

8.1. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) E ATERRAMENTO

O Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas foi projetado conforme a norma ABNT NBR 5419/2005. Será composto por três subsistemas: captação, descida e aterramento.

O subsistema de descida será composto de barras de reforço re-bar acrescentadas à estrutura dos pilares. Os re-bar dos pilares serão interligados através de re-bar horizontais nas vigas baldrame do piso subsolo.

O subsistema de aterramento será realizado pela ferragem de fundação nos tubulões e deverá ter resistência máxima de 5 Ohms.

O subsistema de descida e o subsistema de aterramento serão interligados através de 3 clips galvanizados com trespasse das re-bar de no mínimo 20cm.

O subsistema de captação será realizado por meio de captor de Franklin e utilizando os re-bars que afloram na cobertura como captores aéreos (será avaliada necessidade da inserção de mais captores aéreos no subsistema de captação). A malha de captação será realizada com cordoalhas de cobre nu de 35,0 mm². As conexões da malha de captação com os re-bars de descida serão realizadas com conector mini-gar em bronze estanhado (TEL-583) e as junções para fechamento do anel dos módulos de malha serão realizadas com conexões do tipo solda exotérmica.

8.2. SUBESTAÇÃO

Foi projetada subestação composta por painel blindado (instalado em abrigo próprio a menos de 5 metros do limite do lote) e transformador a seco de 750 kVA (instalado em sala incorporada à edificação). Nesse sistema é realizada medição, proteção das instalações e a transformação de média tensão (13,8 kV) para baixa tensão (380/220 V).

A alimentação elétrica para o quadro de entrada (QE/BYPASS) e demais painéis que compõem o sistema elétrico será proveniente do transformador de 750 kVA, localizado na subestação (subsolo).

8.2.1. Painel blindado de média tensão

O painel blindado de média tensão será instalado em abrigo de alvenaria localizado na parte externa da edificação (junto ao limite do lote). Esse elemento é composto por cubículos de medição, proteção e distribuição.

Especificações:

- Grau de proteção – IP-3X;
- Classe de Tensão - 15 kV ou superior;
- Tensão de Serviço - 13,8 kV (60 Hz);
- Tensão Aplicada (1min) – 38 kV (60 Hz);

- Tensão de Impulso (1,2 x 50 us) – 95 kV;
- Corrente Nominal Barramento Principal – 630A
- Corrente Nominal Barramento Derivação – 630A
- Corrente de Curta Duração (3 seg) - 16 kA;
- Corrente Dinâmica de Curto – 50 kA;
- Elevação de Temperatura Conforme ABNT/IEC (Temperatura ambiente 40°C) – 65°C;
- Relé de Proteção de sobrecorrente, funções 50/51, 50/51N, 27, 59 com fonte capacitiva;
- Disjuntor trifásico, com câmara de extinção a vácuo, motorizado, BA e BF, contatos auxiliares, contador de operações, In=630^a, NBI=95 ou 125 kV;
- Classe de partição – PM;
- Categoria de perda de continuidade de serviço - LSC2A (Metal Enclosed);
- Ensaio contra arco interno conforme norma IEC 289;
- Construção e ensaios conforme normal IEC 62271-200;
- Modelo de ref.: CCW-07 da WEG ou equivalente.

8.2.2. Transformador a seco (750 kVA)

Especificações:

- Potência – 750 kVA;
- Tensão primária (Triângulo – Delta) – 13,8/13,2/12,6/12,0/11,4 kV;
- Tensão secundária (Estrela – neutro acessível) – 380/220 V;
- Encapsulado em resina epóxi;
- Refrigeração – AN (ar natural);
- Grupo de ligação – Dyn 1;
- Atmosfera – Não agressiva;
- Frequência nominal – 60 Hz;
- Grau de proteção – IP23 (mínimo);
- Enrolamento AT - sob vácuo em resina epóxi não propagante de chamas e auto-extinguível, no caso de incêndio ou curto-circuito, não explodem e nem liberam gases tóxicos e não são sensíveis a umidade;
- Enrolamento BT - em chapa de alumínio;
- Relé térmico (Função 49);
- Construídos e ensaiados conforme norma ABNT NBR 5356;
- Modelo de ref.: WEG ou equivalente.

8.3. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

8.3.1. Medição

Será realizada medição em baixa tensão através de multimedidor a ser instalado no PGBT-N (Painel Geral de Baixa Tensão – Rede Normal e Emergência).

Também será instalado multimedidor no QTN-TE-2 (quadro terminal de energia normal que alimenta cargas do térreo – lanchonete).

→ **O multimedidor do PGBT-N deverá apresentar as seguintes leituras de grandezas:**

- Tensão monofásica;
- Tensão fase-fase;
- Corrente (fases e neutro);
- Frequência;
- Potência ativa;
- Potência reativa (indutiva e capacitiva);
- Potência aparente;
- Fator de potência;
- THD de Tensão e Corrente;
- Energia ativa;
- Energia reativa (indutiva e capacitiva);
- Energia aparente;
- Interface de comunicação (RS-232, RS-485 e/ou Ethernet, preferencialmente Ethernet);
- Modelo de ref.: MT96 e MT144 da General Electric (GE).

→ **O multimedidor do QTN-TE-2 deverá apresentar as seguintes leituras de grandezas:**

- Tensão monofásica;
- Tensão fase-fase;
- Corrente (fases e neutro);
- Potência ativa;
- Potência reativa (indutiva e capacitiva);
- Potência aparente;
- Fator de potência;
- Energia ativa;
- Energia reativa (indutiva e capacitiva);
- Energia aparente;
- Modelo de ref.: MTDIN da General Electric (GE).

8.3.2. Quadros Terminais

Os Quadros elétricos serão montados com configuração de barramentos em “espinha de peixe”. Não serão admitidos barramentos encapsulados.

Os Quadros terminais serão de sobrepor, com disjuntores de proteção e barramento de fabricação ABB ou equivalente, conforme diagramas unifilares e quadros de carga.

Obs. 1: As chaves e disjuntores serão instaladas completas, ou seja, com todos os acessórios e ou equipamentos necessários para o seu perfeito funcionamento. Poderão ser equivalentes aos de fabricação Siemens desde que aceitos pela fiscalização da obra.

8.3.3. Chaves e Disjuntores de Proteção:

Os ramais de iluminação e tomadas, motores e equipamentos serão protegidos contra curto circuito por disjuntores tripolar e ou monopolar, chaves trifásicas com fusíveis adequados, sendo obrigatório a instalação completa de todos acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento.

As chaves serão tipo seccionadora rotativa fabricação PACCO TK 131, 5TN4 13 de fabricação Siemens ou equivalente.

As chaves trifásicas serão do tipo partida direta até 7,5 CV, estrela-triângulo tipo 3TE 0.0 para motores de 7,5 CV até 24 CV e do tipo compensadora 3TE 1.0 para motores acima de 25,0 CV, que também serão de fabricação Siemens ou equivalente.

8.3.4. Fusíveis:

Serão tipo *diazed* retardado e NH de fabricação Siemens, com amperagem indicadas no projeto. Deverão estar acompanhados de bases e todos os acessórios necessários à sua instalação.

8.3.5. Contatores:

Serão tripolares tipo 3TB de fabricação Siemens ou equivalente.

8.3.6. Relé Bimetálico:

Serão tipo 3RU, faixa de regulagem adequada, de fabricação Siemens ou equivalente.

8.3.7. Botão de Comando:

Será duplo tipo 3SA8 para acionamento de motores à distância de fabricação Siemens.

8.3.8. Amperímetro e Voltímetro:

Serão de boa qualidade e dimensionados de acordo com as necessidades dos Quadros de Proteção Geral.

8.3.9. Disjuntores:

Serão termomagnéticos monopolar ou tripolar de fabricação ABB ou equivalente.

8.3.10. Luminárias:

d) Luminária de sobrepor corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca; equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato e proteção contra aquecimento nos contatos; completa, com duas lâmpadas LED tubulares T8 de 18W cada. Modelo de ref.: 4010 da Itaim.

e) Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado com perfil “t” de aba 2 mm, corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca, refletor em alumínio anodizado de alto brilho, equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos; completa, com barra de LED 31 W. Modelo de ref.: 2006 LED Premium da Itaim.

f) Luminária circular de embutir, corpo em alumínio repuxado com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca, refletor em alumínio anodizado, difusor recuado em vidro plano temperado, equipado com duas lâmpadas fluorescente compacta de 26w. Modelo de ref.: Âmbar da Itaim.

g) Luminária circular de sobrepor, corpo em alumínio repuxado com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca, refletor em alumínio anodizado jateado, difusor em vidro plano temperado, equipado com uma lâmpada HQI de 70w. Modelo de ref.: Quaraçá da itaim.

h) Luminária de sobrepor tipo arandela para uma lâmpada eletrônica de 20W bocal E27 com corpo e grade de proteção na cor cinza, difusor em vidro transparente frisado, completa. Modelo de ref.: Tassu, Itaim ou equivalente.

i) Luminária de emergência tipo bloco autônomo com 2 projetores halógenos de 55W e autonomia mínima de 3 horas, completo. Modelo de ref.: Unitron Unilamp BPF.

j) Luminária de emergência tipo bloco autônomo e sinalização de emergência com 30 lâmpadas LED autonomia 3h, completo. Modelo de ref.: Elgin.

k) Luminária completa com lâmpada vapor metálico de 150w para fixação em poste de 4,00m fixado a base de concreto através de chumbadores. Modelo de referência TPD 5880A Trópico ou equivalente.

8.3.11. Interruptores e caixas elétricas

As tampas de caixas, interruptores e tomadas devem ter acabamento externo padrão Zeffia da Pial Legrand ou equivalente técnico quando embutidos e padrão Poliwetzel de alumínio sem pintura quando instalados aparente. As caixas, quando instaladas em alvenaria, devem ser metálicas estampadas esmaltadas, quando instaladas em divisórias ou gesso acartonado devem ser de PVC com abas próprias para fixação, quando instaladas em piso elevado devem ser multi conexão metálica com tampa de acabamento própria para esse fim padrão Valemam ou

equivalente técnico, quando instaladas embutidos no piso devem metálicas para tampa tipo unha padrão Tramontina ou equivalente técnico.

Todos os interruptores devem ser bipolares independente de necessidade de *three-way*;

Tipos de interruptores:

a) Interruptor 10A com uma tecla paralela em espelho 4x2". Ref. Pial Legrand Zeffia 680100, em caixa de ferro esmaltada estampada, dim.: 100x50x50mm, embutida na parede e/ou divisória a 1,10m do piso acabado.

b) Interruptor 10A com duas teclas paralelas em espelho 4x2" Ref. Pial Legrand Zeffia 680101, em caixa de ferro esmaltada estampada, dim.: 100x50x50mm, embutida na parede e/ou divisória a 1,10m do piso acabado.

c) Interruptor 10A com três teclas paralelas em espelho 4x2". Pial Legrand Zeffia 680105, em caixa de ferro esmaltada estampada, dim.: 100x50x50mm, embutida na parede e/ou divisória a 1,10m do piso acabado.

8.3.12. Conduletes

Os conduletes devem ser de alumínio tipo múltiplo padrão XPW/LXPW Poliwetzel da Wetzel com tampas também em alumínio sem pintura. Todos os conduletes devem ser instalados com todos os componentes necessários para a correta fixação de eletrodutos e acessórios.

8.3.13. Conduitos

Eletrocalha perfurada com tampa de encaixe, galvanização eletrolítica tipo "U" (sem abas) em chapa 16AWG Ref.: 4200 MARVITEC ou equivalente.

Leito para cabos, em ferro galvanizado, pesado, confeccionado em barras. Ref.: Valemam, Mopa ou equivalente;

Perfilado perfurado tipo "U" em chapa 16AWG, galvanização eletrolítica Ref.: 1001 MARVITEC ou equivalente.

Eletroduto de ferro galvanizado pesado com rosca conforme ABNT NBR 13057/2011 (vide tabela a seguir), Ref.: Elecon, Carbinox ou equivalente.

Eletroduto conforme ABNT NBR 13057			
Diâmetro Nominal		Diâm. Ext.	Parede
Pol.	DN(mm)	mm	mm
3/4"	20	25,6	1,50
1"	25	31,9	1,50
1.1/4"	32	41,4	2,00
1.1/2"	40	47,6	2,25
2"	50	59,0	2,25
2.1/2"	65	74,9	2,65
3"	80	87,6	2,65
4"	100	113,0	2,65

Eletroduto de PVC rígido roscável conforme norma ABNT NBR 15465/2008. Ref.: Tigre ou equivalente.

Seal-Tubo Metálico Revestido com Borracha. Ref.: ABALLEX ou equivalente.

Duto corrugado em Polietileno de Alta Densidade (PEAD). Ref.: Tigre ou equivalente.

Os eletrodutos devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposto na NBR 5410

8.3.14. Tomadas

As tomadas de energia normal de uso geral em caixa embutida serão instaladas com pontos duplos em caixa 4x4" metálica ou de PVC com espelho padrão Pial Legrand Zeffia ou equivalente técnico.

As tomadas de energia normal de uso geral em caixa aparente serão instaladas com ponto único em condutele 4x2" de alumínio com espelho metálico padrão Wetzell ou equivalente técnico.

As tomadas de energia normal e ininterrupta destinadas a alimentar microcomputadores e outros equipamentos de estações de trabalho serão instaladas em caixas de tomada para piso elevado padrão SPE-700 Sperone ou equivalente técnico.

A alimentação das régua dos racks serão por meio de tomada em prolongador com trava 3P+T (30A/440V) padrão 564 08 Legrand ou equivalente técnico e plugues com trava – saída axial 3P+T (30A/440V) padrão 564 07 Legrand ou equivalente técnico.

A alimentação para chuveiro elétrico será através de borne de louça interno a uma caixa 4x2" metálica com espelho cego padrão Pial Legrand Zeffia ou equivalente técnico.

A alimentação para equipamentos trifásicos que possuem bornes integrados (condensadoras, ventiladores etc.) deve ser realizada com os cabos interligados diretamente ao borne com terminais adequados sem emendas nos condutores de derivação que devem dispor de prensa cabos.

A alimentação para equipamentos monofásicos instalados dentro do forro ou fixados à laje deve ser realizada através de cabo tripolar com plug 2P+T conectado a tomada novo padrão brasileiro instalada em condutele 4x2”.

Tipos de tomadas:

a) Tomada simples 2 Polos+Terra 20A em espelho 4x2”. Ref.: Pial Legrand Zeffia 680120 instalada em caixa de ferro esmaltada estampada dim.: 100x100x50mm embutida em parede ou divisória.

b) Tomada dupla 2 Polos+Terra 10A em espelho 4x2”. Ref.: Pial Legrand Zeffia 680111 instalada em caixa de ferro esmaltada estampada dim.: 100x100x50mm embutida em parede ou divisória.

c) Tomada simples 2 Polos+Terra 20A montada em condutele 4x2” com espelho metálico para condutele. Ref.: Wetzal ou equivalente.

d) Tomada simples 2 Polos+Terra 20A de embutir em piso em caixa metálica 4x2” com tampa em latão tipo unha. Ref.: Tramontina ou equivalente técnico.

e) Tomada simples 2 Polos+Terra 10A para caixa multi conexão de piso elevado metálica com tampa. Ref.: Valemam ou equivalente técnico.

f) Tomada em prolongador com trava 3P+T (30A/440V). Ref.: 564 08 Legrand ou equivalente técnico.

As tomadas serão nas cores branca, para circuitos da rede normal, e vermelha para circuitos da rede de energia ininterrupta.

8.3.15. Fios e cabos

Nos circuitos terminais, a menor seção será de 2,5 mm².

As ligações dos cabos aos disjuntores e barramentos de neutro e terra, devem ser feitas por meio de terminais adequados.

Qualquer emenda ou derivação de cabos somente deve ser feita em locais acessíveis não podendo ser inseridas dentro de tubos ou passagens que dificultem a inspeção. As mesmas devem ser devidamente estanhadas e isoladas com fitas de boa qualidade.

Os cabos deverão ser puxados fora das bandejas ou canaletas e, depois, depositados sobre estas, para evitar raspamento do cabo nas arestas. Cabos trifásicos em lances horizontais deverão ser fixados na bandeja a cada 20 m, aproximadamente. Cabos singelos em lances horizontais deverão ter fixação a cada 10.00 m. Cabos singelos em lances verticais deverão ter fixação a cada 0,50 m.

Os cabos para iluminação externa e para os equipamentos condensadores de ar-condicionado serão cabos unipolares, encordoamento classe 4 ou 5, com isolação 0,6/1kV em composto termofixo de borracha EPR (90°C) e cobertura em composto termoplástico não halogenado e com baixa emissão de fumaça em conformidade com a NBR 13.248. Ref.: Afumex 0,6/1kV da Prysmian.

Os condutores para o circuito de iluminação e tomadas (normais) serão flexíveis, classe de encordoamento 4 ou 5, com isolação 450/750V em composto termoplástico não halogenado e com baixa emissão de fumaça, em conformidade com a NBR 13.248, nas cores: **vermelho para fase, azul claro para neutro, verde para terra e branco para retorno**. Ref.: Prysmian Afumex Green 450/750V ou equivalente técnico aprovado.

Os cabos para os circuitos da rede de energia ininterrupta serão flexíveis, classe de encordoamento 4 ou 5, com isolação 450/750V em composto termoplástico não halogenado e com baixa emissão de fumaça, em conformidade com a NBR 13.248, nas cores: **preto para fase, azul claro para neutro e verde para terra**. Ref.: Prysmian Afumex Green 450/750V ou equivalente técnico aprovado.

Os cabos instalados em condutos enterrados ou exposto a intempéries (iluminação externa e condensadoras da cobertura) serão flexíveis, classe de encordoamento V, com isolação 0,6/1kV em composto termofixo de borracha EPR (90°C) e cobertura em composto termoplástico não halogenado e com baixa emissão de fumaça em conformidade com a NBR 13.248. Ref.: Prysmian Afumex 0,6/1,0kV ou equivalente técnico aprovado.

Os cabos alimentadores dos quadros elétricos serão flexíveis, classe de encordoamento V, com isolação 0,6/1kV em composto termofixo de borracha EPR (90°C) e cobertura em composto termoplástico não halogenado e com baixa emissão de fumaça em conformidade com a NBR 13.248. Ref.: Prysmian Afumex 0,6/1,0kV ou equivalente técnico aprovado.

8.3.16. Especificações do No-break

O *no-break* será de dupla conversão, com sistemas de energia de dimensões reduzidas, silencioso, de alto rendimento, com avançadas características de comunicação com o usuário e de fácil manutenção. Conforme as seguintes características:

Características Gerais:

- Número de fases: 3 + neutro + terra;
- Potência: 90kW (expansível até 150 kW) para o nobreak predial e 40 kW para o nobreak dual - equipamentos de informática (alto fator de potência);
- Arquitetura para sistema com redundância (N+1);
- Gabinetes autossustentáveis em estrutura metálica com grau de proteção mínimo IP-20;
- Dimensões reduzidas;
- Facilidade de manutenção, MTTR de 30 minutos e MTBF maior que 300.000 horas;

- Ruído Audível < 60 dBA;
- Conexão de entrada, saída e baterias por bornes
- Inversor IGBT com PWM em alta frequência;
- Rendimento completo do sistema superior a 90%;
- Possibilidade de religamento sem rede;
- Possibilidade de desligamento em emergência;

Características de Entrada:

- Tensão de entrada -> frequência: 380/220V \pm 20% -> 60Hz \pm 10%;
- Fator de potência: 0,99 (alto fator de potência);
- Distorção harmônica da corrente de entrada < 7%
- Corrente de partida em rampa;

Características de Saída:

- Tensão de saída/frequência: 380/220V \pm 5% / 60Hz \pm 0,005%;
- Regulação de tensão \pm 1%
- Fator de Crista 3:1;
- Tensão de saída senoidal com Distorção Harmônica Total (DHT) com carga linear < 3%;

Chave Estática:

- Ramal independente de energia, paralelo ao sistema dupla conversão, atuando como alternativa ao barramento crítico. Podendo ser acionada através do painel do nobreak.
- Transferência instantânea, sem interrupção;
- Capacidade de suportar 115% da corrente nominal por tempo indeterminado (continuamente), 125% por 1 minuto e 150% por 30 segundos.

Banco de Baterias:

- Montados em gabinetes de estrutura metálica externos ao *no-break*, grau de proteção mínima IP-20;
- Dimensões reduzidas;
- Autonomia mínima de 15 minutos em plena carga / 30 minutos em meia carga;
- Tipo de baterias: Seladas - VRLA em gabinete e certificadamente livre de emissão de gases;
- Conector de expansão de autonomia;

Proteções:

O *no-break* deve oferecer proteções contra:

- Sobretensão; Subtensão; Sobrecarga; Surtos de energia; Picos de tensão;
- Sobrefrequência; Subfrequência;
- Inversão de sequência de fase;

- Curto circuito; Sobretemperatura;
- Descarga total das baterias com religamento automático após o retorno da rede elétrica;
- Ripple de tensão de bateria;

Sistema de Monitoramento/Gerenciamento:

O equipamento deve possuir sistema microprocessado, com DSP e software residente acessível através de interface serial RS232 e RJ45 com acesso a todas as medições realizadas pelo *no-break*;

Entrada:

- Tensões fase-fase e fase-neutro;
- Corrente por fase;
- Frequência de entrada;
- Potência em kVA e kW;
- Fator de potência de entrada;

Bateria:

- Tensão do Banco de Baterias;
- Corrente carga;
- Corrente de descarga;
- Autonomia;

Saída:

- Tensões fase-fase e fase-neutro;
- Corrente por fase;
- Frequência de saída;
- Potência em kVA e kW;
- Fator de potência de saída;
- Fator de crista;
- Relatórios de ocorrências;
- Solicitação de teste das baterias
- Ativação/desativação do modo *bypass*
- Comando desligar inversor
- Comandos de configuração e atuação no *no-break*;
- Log superior a 2000 eventos.
- Parametrização do nobreak, com proteção por senha.

Protocolos/interfaces de monitoramento remoto:

- Monitoramento remoto através de interface ethernet com serviços de Http, Telnet, SNMP, SMTP e ModBus permitindo acesso em tempo real a todas as medições realizadas pelo *no-break* bem como as notificações de alarmes;

- Notificações de alarme enviadas através de e-mails ou traps SNMP;
- Saída de contato seco para sinalização remota com alarmes programáveis pelo usuário com possibilidade de expansão;

Fabricante: EMERSON, SMS, Delta ou equivalente técnico aprovado.

8.3.17. Especificações do Grupo Motor-Gerador

O grupo motor-gerador foi dimensionado para assumir toda a carga da edificação e operar em modo StandBy, ou seja, somente opera quando não houver suprimento de energia elétrica da rede de concessionária local e em NENHUMA HIPÓTESE o grupo gerador deve funcionar em paralelo e/ou sincronizado com rede da concessionária. Para garantir tal forma de funcionamento o sistema de geração será equipado com um quadro de transferência automática (QTA) com disjuntor de proteção e uma unidade de supervisão de corrente alternada (USCA), ambos incorporados na base.

- Potência em Standby: 750 kVA (fator de potência entre 0,8 e 1,0)
- Consumo Máximo de Combustível a 100% de carga (Standby): 140 l/h
- Regulador de Velocidade Eletrônico
- Capacidade da Bateria 100 A/h (2x)
- Grau de Proteção mínimo IP21
- Rotação 1800 rpm
- Tensão de Saída: 380/220V - 60Hz
- Capacidade do tanque incorporado à base: 400 Litros (ou superior)
- Escapamento Silencioso - Hospitalar 29 dB(A)
- Atenuadores de ruído, tanto para captação e descarga de ar, com nível máximo de 85dB à 1,5m de distância.
- Porta acústica complementar ao sistema de tratamento acústico.

Alternador

Rolamento único, sem escovas, campo rotativo, 4 pólos, tela de proteção a prova de gotejamento. Classe de Isolação H, Grau de Proteção IP 23 Impregnação a vácuo. Enrolamento de amortecimento totalmente interconectado. Enrolamento do estator com revestimento Epoxy. Rotor e excitatriz impregnados com resina de poliéster adequada ao clima tropical, resistente a óleo e ácidos. Rolamento blindado, com lubrificante permanente.

Regulação de Tensão e Frequência

Tensão de saída com variação de $\pm 1,0\%$ deve ser mantida nas seguintes condições: 1) Fator de potência entre 0,8 e 1,0. 2) Com qualquer nível de carga entre vazio e plena carga. 3) Com queda de rotação de até 4,5%.

Regulagem de Frequência Isócrona sob cargas variáveis entre vazio e plena carga. Variação Aleatória de Frequência não deve exceder a $\pm 0,25\%$ de seu valor nominal para cargas constantes entre vazio e plena carga.

- Modelo de ref.: HEIMER, STEMAC, Cummins, Himoina ou equivalente.

8.3.18. Orientações Gerais

Toda infraestrutura interna à divisória será por meio de eletrodutos flexíveis metálicos revestidos por PVC tipo SEALTUBO.

Toda derivação de eletrocalhas para as tomadas em piso elevado será por meio de eletrodutos flexíveis metálicos revestidos por PVC tipo SEALTUBO.

Toda conexão do eletroduto galvanizado com o SEALTUBO será feito por meio de luva do tipo UNIDUTE.

Toda ligação do SEALTUBO com as caixas esmaltadas será por meio de BOX reto e bucha e arruela de alumínio galvanizado.

Todas as caixas esmaltadas serão estampadas em chapa #18AWG.

Todas as derivações de leitões, eletrocalhas e perfilados para eletroduto serão por intermédio de saídas laterais.

Todas as derivações de eletrocalha para perfilado serão por intermédio de redução concêntrica para perfilado.

Todas as eletrocalhas e perfilados serão em chapa #16AWG.

Todas as interligações entre eletrodutos e caixas esmaltadas terão acabamento com buchas e arruelas de alumínio.

Todas as conectorizações nos disjuntores e nos barramentos de neutro e terra, serão feitas por meio de terminais.

Todas as luminárias devem ser devidamente aterradas pelo cabo de terra com terminal adequado.

Todas as luminárias ligadas em perfilados serão alimentadas por caixa com tomada tipo perfilado, plug de 03 pinos e cabo PP 3x1,5mm² comprimento 1,5m, direto no reator.

Para todas as luminárias tipo circular de embutir, será utilizado o conjunto: caixa esmaltada estampada 100x100x50, placa com tomada de 03 pinos, plug de três pinos e cabo PP 3x1,5mm².

Para todas as luminárias fluorescentes e equipamentos de ar-condicionado instalados no teto ligados por eletrodutos, será utilizado o conjunto: condutele 4x2", placa com tomada de 03 pinos, plug de três pinos e cabo PP 3x1,5mm².

9. REDE ESTRUTURADA, CFTV E CONTROLE DE ACESSOS

9.1. MEMORIAL DESCRITIVO E NORMAS

O projeto propõe um sistema de rede local através de cabeamento estruturado, integrando os serviços de voz, dados, CFTV e controle de acesso, possibilitando facilmente seu redirecionamento no sentido de prover um caminho de transmissão entre quaisquer pontos da rede. A integração ao serviço de telefonia deverá garantir os serviços de comunicação de maneira ampla e irrestrita.

O sistema de cabeamento estruturado obedecerá ao mesmo princípio das instalações elétricas quanto à utilização dos "caminhos" pelo forro, descendo pelas divisórias e/ou paredes, de modo a atingirem as estações de trabalho.

Os pontos de rede serão instalados em caixas 4"x4" embutidas nas divisórias, paredes e/ou em caixas de tomada de piso elevado, sendo dois pontos de telecomunicações por posto de trabalho, atendendo indistintamente aos segmentos de voz e dados, com conectores do tipo M8v (RJ 45). Além dos pontos nos postos de trabalho, foram projetados pontos de telecomunicações em todos os ambientes onde possa haver a necessidade de um telefone ou microcomputador, inclusive depósitos e copas.

O cabeamento, deverá atender à norma ANSI/TIA-568-C e seus adendos, sendo o cabeamento horizontal executado em cabo de transmissão de dados U/UTP 23 AWG 4P CAT. 6 e classe de flamabilidade, no mínimo, CM.

O sistema de cabeamento estruturado deverá prever a organização e identificação de todos os seus componentes de acordo com as normas NBR 14565 de dezembro/2012 e ANSI/TIA/EIA-606 de fevereiro/1993, sendo que a norma brasileira tem precedência nos pontos de divergência, principalmente no que diz respeito a nomenclatura e siglas.

9.2. CABEAMENTO HORIZONTAL

9.2.1. Cabos

Para os pontos de telecomunicações do ambiente interno da edificação, serão utilizados cabos de 4 pares trançados NÃO blindados tipo U/UTP Cat. 6 CM, composto de condutores sólidos de cobre, 23 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul ou outra aceita pela fiscalização da obra, com marcação sequencial métrica.

As cores dos pares serão as padronizadas pelas normas supracitadas, a saber:

AZUL/BRANCO DO AZUL;

LARANJA/BRANCO DO LARANJA;

VERDE/BRANCO DO VERDE;

MARROM/BRANCO DO MARROM.

Os fios brancos dos pares deverão ter marcações na cor correspondente a seu par, por exemplo: o fio branco do par azul/branco-do-azul terá marcações na cor azul.

O cabo deverá atender a todas as características elétricas em transmissões de alta velocidade (categoria 6) especificadas na norma ANSI/TIA 568 C e seus adendos.

9.2.2. Conector M8V (RJ 45)

Os conectores (macho e fêmea) serão do tipo modular jack padrão RJ-45 (M8v), com os contatos banhados a ouro, conforme especificação detalhada no item 9.6;

9.2.3. Conectores de compressão para cabo coaxial

Os conectores utilizados nos cabos de antena serão de compressão, para evitar mau contato e a entrada de umidade.

9.2.4. Rabichos (M8V).

A contratada é responsável também pelo fornecimento dos cordões (rabichos) em cabo UTP CATEGORIA 6, tipo superflexível, com um conector RJ-45 macho em cada extremidade, conforme descrição abaixo: produzido em fábrica, com técnicas de montagem e conexão exclusivas, que garantem ao produto, quando utilizado em conjunto com os demais produtos que compõem a solução de Categoria 6, excelente performance de transmissão. Possui capas termoplásticas coloridas, que acompanham a cor do cabo, inseridas sobre os conectores M8v macho, dificultando a desconexão acidental do produto. Disponível em pinagem T568 A. Os cordões (rabichos), obrigatoriamente, deverão ser do mesmo fabricante dos cabos que compõem a rede estruturada.

a) Cor azul e comprimento padrão de 2,5 metros: PATCH CORD;

b) Cor vermelho e comprimento padrão de 2,5 metros: PATCH CORD;

9.2.5. Painéis de Distribuição

Todo cabeamento horizontal concentrar-se-á em painéis de distribuição (*patch panels*) instalados nos *racks*.

Os painéis serão do tipo *Patch Panel* de 24 portas padrão RJ-45 (M8v) categoria 6, com montagem em Rack 19" conforme detalhado no projeto e características abaixo:

Painel frontal construído em chapa de alumínio com espessura de 2,5 mm, com proteção contra corrosão pintura de alta resistência a riscos e acabamento em epóxi na cor preta. Conectores RJ 45 (M8v) fêmea com corpo plástico fabricado em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0), terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG (diâmetro isolado até 1,27 mm).

Os conectores M8v do painel frontal são conectados a circuitos impressos de quatro camadas para proporcionar melhor performance elétrica e suas vias de contato, em configuração de curvatura altamente resistente à fadiga, são produzidas em cobre-berílio, com camada de ouro

de 1,27 mm sobre 1,27 mm de níquel. Possibilitam ainda codificação por cores com o uso de ícones de identificação.

Possui borda de reforço para evitar empenamento.

Possui suporte traseiro para braçadeiras, possibilitando a amarração dos cabos.

Placa de circuito impresso mecanicamente protegida por cobertura plástica, sobre a qual são gravados números e setas que facilitam a identificação traseira dos conectores M8v.

Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/EIA-310D e altura de 1 U.

Disponível em pinagem T568A, identificado por código de cores nos terminais de conexão.

Fornecido com etiquetas de identificação e parafusos e arruelas para fixação. Disponível em 24 posições.

Fornecido na cor preta.

Os painéis serão agrupados de acordo com a sequência numérica dos pontos, conforme indicado no projeto.

Os painéis deverão ter uma boa apresentação, de forma que seja possível uma fácil visualização da identificação alfanumérica dos módulos. Para tanto, deverão ser fornecidos e instalados organizadores de cabos intercalados com os *Patch Panels*, ou seja: um *Patch Panel*, um organizador, outro *Patch Panel*, outro organizador e assim por diante. A finalidade será a de prover roteamento aos cordões de manobra, conforme mostrado no detalhe das vistas dos racks no projeto.

Cada módulo dos painéis de distribuição deverá ser provido de um porta-etiqueta para identificação alfanumérica para cada porta RJ-45. Os caracteres de identificação nas etiquetas serão impressos por processo a laser ou jato de tinta com letras pretas;

O Instalador/Integrador deverá fornecer os Racks completos, ou seja, incluindo todos os acessórios, conforme vistas dos Racks no projeto.

9.3. INSTALAÇÕES TELEFÔNICAS

O projeto de Cabeamento Estruturado contempla apenas a interligação e infraestrutura entre os pontos de voz do usuário final até os *patch panels* instalados nos Racks.

A infraestrutura da entrada de telefonia também é contemplada, sendo reservado para este sistema 02 eletrodutos de PEAD (polietileno de alta densidade) enterrados de 3" que interligam o poste de entrada até a sala de CPD onde será instalado o PABX. Caixas de passagens adequadas também estão instaladas neste percurso a fim de garantir maior acessibilidade e facilidade na passagem e manutenção do cabeamento.

9.4. TESTES E CERTIFICAÇÃO

9.4.1. Teste físico

Inicialmente será realizado teste físico para verificação das seguintes condições:

- Inversão de pares;
- Curto circuito
- Continuidade;

9.4.2. Certificação do Cabeamento

Serão executados testes em todo cabeamento metálico (horizontal), conforme descrição abaixo, a fim de verificação quanto ao desempenho, com vistas à certificação de conformidade às características exigidas nas normas anteriormente citadas.

9.4.3. Equipamento de Teste

A empresa contratada realizará a certificação do cabeamento horizontal com aparelho de certificação de rede *ethernet* e *fast-ethernet* do tipo analisador de cabos tipo Scanner de fabricação MICROTEST, INC, modelo PENTA SCANNER +, ou similar, próprio para testes em categoria 6, na presença da fiscalização da obra.

O PENTA SCANNER é composto por duas unidades: o injetor e o analisador. As medições de NEXT (*Near End Crosstalk*) e ACR (*Attenuation-to-Crosstalk Ratio*) devem ser efetuadas tanto do lado do injetor como do analisador. Portanto, seria necessário trocar as posições do injetor com relação ao analisador, realizando-se duas medições. Contudo, o modelo sugerido possui um dispositivo interno que permite ao analisador funcionar como injetor. Por seu lado, o injetor armazena os resultados e os envia ao analisador.

Deverá ser feita a identificação de todos os pontos de rede, nos *patch panels* e nas tomadas RJ45, utilizando a seguinte nomenclatura: PONTO DE TELECOMUNICAÇÃO+IDENTIFICAÇÃO DO PAVIMENTO+NÚMERO DO PONTO. Exemplo: PT.01.068 (ponto-1º pavimento-068);

9.4.4. Procedimentos

Como o injetor é de duas vias, tanto este quanto o analisador podem ser conectados em qualquer um dos lados do enlace.

O enlace será composto pelo conjunto analisador (ou injetor), módulo de conexão amarelo do painel de distribuição (*patch panel*), cabo UTP Categoria 6, tomada/conector RJ-45 e o injetor (ou analisador).

Após a conclusão dos testes (até um máximo de 500 medições), os dados armazenados na memória do analisador são transferidos para um microcomputador, ficando os resultados disponíveis em meio magnético, podendo também ser impresso em forma de relatório.

O Instalador/Integrador fornecerá uma cópia dos resultados em papel A-4 e também em formato digital.

9.4.5. Grandezas

Serão realizadas medições das seguintes grandezas na certificação do cabeamento horizontal:

- Comprimento do enlace em metros (em todos os pares);

- Resistência de loop dos 4 pares em ohms;
- Mapa de fios - continuidade e polaridade;
- Impedância dos 4 pares, em ohms;
- Capacitância, em pF (pico faraday);
- NEXT (Near End Crosstalk) - atenuação de Paradiafonia, em dB (decibéis);
- Atenuação, em dB;
- ACR (Attenuation-to-Crosstalk-Ratio).
- Perda de retorno (Return Loss - RL) - É uma medida da energia refletida causada por descasamento de impedâncias no sistema de cabeamento, é especialmente importante para aplicações que usam transmissão full-duplex. Quando componentes do cabeamento, por exemplo cabo e conector, têm valores de impedâncias diferentes, ao passar de um para o outro, parte do sinal é refletida de volta e o sinal que prossegue é mais fraco (por isso o nome "perda de retorno").
- Far End Crosstalk (FEXT) & Equal Level Crosstalk (ELFEXT) (par-a-par e "power-sum") - FEXT é o acoplamento indesejado de energia do sinal de um transmissor localizado na extremidade distante nos pares vizinhos, medido na extremidade próxima. ELFEXT compara o nível do sinal recebido daquele transmissor com o nível do "crosstalk"(em oposição ao NEXT que usa o nível de transmissão do sinal ao invés do nível de recepção). Power Sum ELFEXT leva em conta o efeito cumulativo de sinais em múltiplos pares (transmissão de sinais em 3 dos 4 pares do cabo causando crosstalk no 4º par).
- Delay Skew - O atraso de propagação (Propagation Delay) é a medida de quanto tempo o sinal leva para viajar de uma extremidade a outra do link. Em sistemas que usam vários pares para a transmissão simultânea de sinais é importante que o tempo de viagem seja o mesmo em todos os pares. Delay Skew é a medida da diferença entre os tempos de propagação nos diferentes pares. Há um limite máximo para esse valor, de forma que se um sinal transmitido é dividido em componentes e cada componente usa um par diferente, o receptor na outra extremidade deve receber todos os componentes ao mesmo tempo (dentro dessa tolerância estabelecida pelo delay skew).

9.5. INFRAESTRUTURA

9.5.1. Rede de Tubulação

Os dutos somente poderão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando cuidadosamente as rebarbas deixadas nas operações de corte ou de abertura de novas roscas. As extremidades dos dutos, quer sejam internos ou externos, embutidos ou não, serão protegidas por buchas.

A junção dos dutos será feita de modo a permitir e manter, permanentemente, o alinhamento e a estanqueidade.

Antes da confecção de emendas, verificar-se-á se os dutos e luvas estão limpos.

O aperto entre os dutos e a luva far-se-á com auxílio de uma chave para tubo, até que as pontas se toquem no interior da luva.

As curvas nos tubos rígidos devem ser evitadas ao máximo e, se estritamente necessário, deve-se optar por curvas pré-fabricadas ou realizar este processo de forma adequada, utilizando equipamentos corretos para esta prática e garantindo a qualidade da tubulação.

Os comprimentos máximos admitidos para as tubulações serão os recomendados pela NBR 5410.

Os dutos aparentes serão instalados, sustentados por braçadeiras fixadas a cada 02 (dois) metros. Em todos os lances de tubulação serão passados arames-guia de aço galvanizado de 1,65 mm de diâmetro, que ficarão dentro das tubulações, presos nas buchas de vedação, até a sua utilização para puxamento dos cabos. Estes arames correrão livremente.

9.5.2. Eletrocalhas

As eletrocalhas deverão ser sustentadas por suporte apropriado fixados a cada 02 (dois) metros. Os detalhes de junção e fixação das eletrocalhas e também das derivações para eletrodutos estão na planta de detalhes do projeto.

Ocupar no máximo **30%** da seção da eletrocalha.

9.5.3. Caixas de Passagem

Todas as caixas deverão situar-se em lugares secos, abrigados, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. A fixação dos dutos nas caixas será feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção. Quando da instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem serão convenientemente fixadas.

9.5.4. Caixas de Passagem Subterrâneas

As caixas subterrâneas obedecerão aos processos construtivos indicados na Norma NBR 5410.

9.5.5. Rede de Cabos e Fios

Puxamento de Cabos e Fios

No puxamento de cabos e fios em dutos, não serão utilizados lubrificantes orgânicos, somente grafite. O puxamento dos cabos e fios será efetuado manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupo de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo. Os cabos e fios serão puxados, continua e lentamente, evitando esforços bruscos que possam danificá-los ou soltá-los.

Os cabos devem ser esticados naturalmente, sem nenhum esforço, antes de serem instalados.

Ocupar no máximo **30%** da seção da tubulação.

Quando do lançamento, proteger e guiar o cabo para evitar danificar sua isolação. O lançamento de cabos longos será feito por etapas nas caixas de passagem.

Manter um instalador onde houver curvas ou caixas de passagem para guiar os cabos.

Não submeter os cabos a pressões ou pesos sobre sua superfície.

Fixação dos Cabos

Em instalações aparentes, a fixação dos cabos será feita por fitas de velcro dupla face ou equivalente, espaçadas de 50 cm. Em trechos curvos, as braçadeiras serão fixadas no início e no fim de cada curva, e serão adotados os raios mínimos de curvatura recomendados pela Norma NBR 5410.

- Os lances de cabos de rede estruturada (distância entre transmissor e receptor) devem estar limitados a 100 m, obrigatoriamente, e não conter emendas;
- Todas conexões em Painéis de Distribuição devem ser providas de meios de proteção dos terminais, tais como tampa plástica, evitando contatos ou choques, que possam causar distúrbios elétricos;
- Na instalação dos cabos, respeitar sempre o raio de curvatura mínimo dos cabos, conforme especificado pelos fabricantes;
- Nos cabos do cabeamento de rede primário, não são permitidas derivações em paralelo e emendas;
- Todos os cabos devem estar perfeitamente identificados, através de etiquetas impressas por processo a laser ou jato de tinta com letras pretas.

9.6. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

- Eletrodutos, curvas e luvas, em ferro galvanizado eletroliticamente, pesado, norma NBR-5473 e NBR-13057 - Pascoal Thomeu, Apolo, Mannesman ou equivalente;
- Eletrodutos, curvas e luvas, em PVC roscado, rígido - Tigre ou equivalente;
- Eletrocalha lisa galvanizada eletroliticamente, chapa #16, tipo U sem abas com tampa - Valemam, Mopa ou equivalente;
- Acessórios para eletrocalha: Curva horizontal 90°, tê horizontal 90°, curva vertical 90° interna e externa, redução concêntrica (todas as derivações com tampa), redução de altura, junção simples h=50mm, gancho metálico duplo tipo B para eletrocalha - Valemam, Mopa ou equivalente;
- Leito para cabos, em ferro galvanizado, pesado, confeccionado em barras - Valemam, Mopa ou equivalente;
- Bucha e Arruela para eletroduto em alumínio silício fundido - Wetzel, Taller ou equivalente;
- Conduletes em liga de alumínio, dotadas com tampas, sem rosca, tipo conforme necessidades das derivações no projeto - Mofenco, Wetzel, Daisa ou equivalente;

- Box reto em alumínio silício fundido, com parafuso em aço bicromatizado - Wetzel, Taller ou equivalente;
- Caixa 4" x 4", em chapa de ferro #16 estampada e esmaltada a fogo - Pascoal Thomeu ou equivalente;
- Braçadeiras tipo D em chapa galvanizada #18 AWG - Wetzel, Marvitec, ou equivalente;
- Vergalhão com rosca total, em ferro galvanizado - Marvitec, Mopa, ou equivalente;
- Junção Angular Dupla Alta, em chapa galvanizada #14 AWG - Marvitec, Mopa ou equivalente;
- Caixas de passagens em chapa de ferro # 14 AWG, pintada na cor cinza, com tampa aparafusada - Pascoal Thomeu, Taurus ou equivalente;
- Espelho com tomada RJ-45, 4" x 4" para 2 tomadas RJ-45 - Furukawa, Amp ou equivalente;
- Espelho com tomada RJ-45, 4" x 4" para 1 tomada RJ-45 - Furukawa, Amp ou equivalente;
- Conector RJ-45 FÊMEA com corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0). Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camada de no mínimo 1,27 mm (micrômetros) de ouro e 2,54 mm (micrômetros) de níquel. Terminais de conexão traseiros em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG. Montado em placa de circuito impresso de quatro camadas para controlar o NEXT. Fornecido com protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal para evitar acúmulo de poeira quando não estão em uso. Possibilidade para codificação por cores com o uso de ícones de identificação. Disponível na pinagem T568A, identificado por etiquetas coloridas nos terminais de conexão.
- Conector RJ-45 MACHO com corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0). Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camada de no mínimo 1,27 mm (micrômetros) de ouro e 2,54 mm (micrômetros) de níquel.
- Cabo UTP de 4 pares trançados NÃO blindados, categoria 6, composto de condutores sólidos de cobre, 23 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama (classe de flamabilidade CM ou superior), na cor azul ou outra aceita pela fiscalização da obra, com marcação sequencial métrica.
- Cabo STP de 4 pares trançados BLINDADOS, categoria 6, composto de condutores sólidos de cobre, 23 AWG, isolados em polietileno de alta densidade, com blindagem em fita metalizada. Capa externa em PVC não propagante à chama (classe de flamabilidade CM ou superior), na cor azul ou outra aceita pela fiscalização da obra, com marcação sequencial métrica.
- Rack tipo bastidor, altura 44 Us, largura de 19" (700 mm), profundidade de 750 mm (670 mm úteis); estrutura em aço SAE 1020 galvanizado com pintura eletrostática; porta frontal inteiriça com perfil de alumínio tubular (ESTRUDADO) e vidro central de 4mm de espessura e fecho lingueta com chaves; porta traseira lisa em aço SAE 1020 galvanizado com 0,8mm de espessura; laterais articuláveis em aço SAE 1020 galvanizado com 0,8mm de espessura e fecho lateral com

lingueta; organizadores verticais em aço SAE 1020 galvanizado com 1,5mm de espessura, com portas articuláveis com sistema de fechamento rápido com travamento para melhor organização do cabeamento e cabos de manobra, com isso permitindo a condução dos cabos verticalmente evitando o estrangulamento de cabos nas calhas e oblongos para a passagem de velcros, com largura de 50mmX160mm; teto em aço SAE 1020 galvanizado com 0,8mm de espessura, placa de obturação no centro e nas laterais, com perfurações centrais para a instalação de ventiladores duplos, com placa de obturação nas laterais destacáveis e furações para fixação de elementos de infraestrutura; ângulo de abertura da porta frontal e traseiras de pelo menos 150°; possuir terminais de aterramento e 04 pés niveladores confeccionados em aço; plano de montagem (frontal e traseiro) com marcação em meio U com ajuste de profundidade e longarinas multifuncionais; possibilidade de permitir entrada e saída dos cabos tanto pelo teto, como pela base do rack; conter kit de ventiladores com 2 fans silenciosos, bivolt, e, plugue de tomada padrão NBR 14136; suportar carga estática máxima de 300Kg; 02(duas) régua de tomadas em aço SAE 1020 galvanizado com 1mm de espessura, altura de 1U (44,45 mm) e com cabo de 3X2,5mm (20 A), com 8(oito) tomadas cada, para padrão 19" (a solução deverá atender as normas de montagem IEC 297-3 e de proteção IEC 529) - Carthom's ou equivalente;

- Patch Panel descarregado com espaço para 24 portas padrão RJ-45 (M8v) categoria 6, painel frontal construído em chapa de alumínio com espessura de 2,5 mm, com proteção contra corrosão pintura de alta resistência a riscos e acabamento em epóxi na cor preta, com espaço para conectores RJ 45 (M8v) fêmea, terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG (diâmetro isolado até 1,27 mm) - Amp, Furukawa, Lucent ou equivalente;

- DISTRIBUIDOR ÓTICO – TIPO 1 - Distribuidor ótico para no mínimo 8 (oito) pares de fibras conforme as especificações a seguir: com conectores LC, com painel de no máximo 1U, padrão 19", acabamento em pintura epóxi de alta resistência, com acessórios (parafusos e porcas gaiolas) para montagem e instalação em rack padrão 19" com trilho deslizante e 2 acessos para os cordões ópticos e acesso traseiro para entrada da fibra - Furukawa, Amp ou equivalente;

- DISTRIBUIDOR ÓTICO – TIPO 2 - Distribuidor ótico para no mínimo 4 (quatro) pares de fibras conforme as especificações a seguir: com conectores LC, com painel de no máximo 1U, padrão 19", acabamento em pintura epóxi de alta resistência, com acessórios (parafusos e porcas gaiolas) para montagem e instalação em rack padrão 19", com trilho deslizante e 2 acessos para os cordões ópticos e acesso traseiro para entrada da fibra - Furukawa, Amp ou equivalente;

- Cabo com dois pares de fibra do tipo multimodo com comprimento de onda (λ) em 850 nm, bulbo/núcleo (Core Size) de 50 Microns (μm) e que opere em OM3 - Furukawa, Amp ou equivalente;

- Os componentes empregados no cabeamento, tais como: tomadas, cabos UTP, patch cord e patch panel deverão ser padronizados e produzidos por um mesmo fabricante;

- Outras especificações podem ser obtidas nas pranchas.

9.7. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA, TREINAMENTO E GARANTIA

9.7.1. Documentação Técnica

Caberá ao Instalador/Integrador o fornecimento dos seguintes documentos impressos e em meio digital:

- a) Planilhas e resultados dos testes, em formulário de papel e em CD (arquivos *.TXT);
- b) Manual de Operação da Rede;
- c) Plantas e desenhos relativos ao "As Built" da instalação definitiva, constando todas as instalações existentes no prédio.

9.7.2. Treinamento

Caberá ao Instalador/Integrador ministrar treinamento de operação da rede com duração mínima de 16 horas aula para no mínimo 10 pessoas.

O programa deverá incluir treinamento com o aparelho de certificação (Penta Scanner, ou similar).

Deverá também incluir apresentação detalhada do sistema de identificação e operação/manobra dos painéis de conexão cruzada.

9.7.3. Garantia

O sistema de cabeamento estruturado a ser instalado deverá possuir garantia estendida do fabricante, de no mínimo, 20 (vinte) anos a contar da data do recebimento definitivo.

A garantia abrangerá os reparos e substituições necessárias provenientes de falhas de material, montagem ou componentes defeituosos.

9.8. PROJETOS "AS BUILT"

O Construtor/Instalador deverá, no final da obra, antes do recebimento provisório, entregar todos os projetos atualizados e cadastrados de acordo com a execução da obra ("As Built") à fiscalização da obra, em sistema computadorizado tipo "Autocad 2013" com extensão.dwg.

9.9. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

A execução de serviços de instalações de Sistema de Cabeamento Estruturado e de Antena de TV deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- a) Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- b) Normas da ABNT e do INMETRO:
- c) NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento

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

e) Normas Estrangeiras:

f) ANSI/TIA 568-C: Eletronic Industry Association/Telecommunication Industry Association;

g) Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

h) Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.

9.10. FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

a) Liberar a utilização dos materiais entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;

b) Acompanhar a execução dos serviços, observando se são respeitadas todas as recomendações e exigências contidas no projeto e nas Práticas de Construção;

c) Comprovar a colocação de buchas e arruelas nos conduítes e caixas;

d) Verificar a posição certa das caixas de passagem indicadas no projeto e se faceiam a superfície de acabamento;

e) Exigir a colocação de fios de arame galvanizado nas tubulações em que os cabos serão passados posteriormente;

f) Acompanhar a realização de todos os testes previstos nas instalações os seus resultados;

g) Efetuar a aceitação dos serviços de instalação do sistema em duas etapas: a primeira (provisória) ocorrerá após a entrega, em operação aprovada, dos equipamentos, tendo sido realizados a contento todos os testes necessários; e a segunda (final), efetuada após a operação experimental, por prazo estipulado no contrato de fornecimento;

Receber o sistema de cabeamento estruturado, com entrega do certificado de aceitação final, após o término do período experimental e corrigidas as eventuais falhas ocorridas

10. CLIMATIZAÇÃO

10.1. OBJETIVO E GENERALIDADE

Este Caderno de Especificações e Encargos tem como objetivo definir o fornecimento das novas instalações do sistema de climatização e exaustão do Centro de Treinamento da Escola Superior

do Ministério Público da União, especificando as características técnicas dos materiais e equipamentos do projeto, os requisitos mínimos necessários para a instalação, bem como normas específicas para a execução dos sistemas hidráulicos, frigoríficos, elétricos e mecânicos. O foco da especificação é garantir o nível mínimo de qualidade, confiabilidade e eficiência energética, determinando parâmetros mínimos aceitáveis para aquisição dos equipamentos e materiais de instalação que serão utilizados.

10.1.1. Critério de prevalência

No caso de divergência entre:

- os elementos dos desenhos do projeto, será adotado o critério de prevalência da maior escala (detalhes) sobre a de menor;
- desenhos com datas distintas, prevalecerão os mais recentes; e
- os desenhos e demais elementos do projeto executivo, prevalecerão os desenhos.

10.1.2. Critério de similaridade ou equivalência

As referências comerciais mencionadas no projeto visam apenas a estabelecer, rigorosamente, o padrão de qualidade exigido pelo projeto. Materiais e equipamentos de outros fabricantes poderão ser empregados, desde que atendam às mesmas características técnicas e de acabamento das marcas e modelos especificados, e sejam aprovados pelo CONTRATANTE.

Para a comprovação da equivalência deverá ser apresentada ao CONTRATANTE, por escrito, justificativa detalhada para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo de seleção dos equipamentos propostos, acompanhado de lista completa dos equipamentos com modelos, quantidades, consumo elétrico unitário e total dos condensadores em KW, capacidade de resfriamento total em KW, COP indicando KW/KW, catálogos com as especificações técnicas completas dos equipamentos, que devem operar utilizando gás refrigerante R-410A. Os equipamentos propostos deverão proporcionar um ganho ou apresentar valores, no mínimo, iguais quando comparados com os parâmetros técnicos dos equipamentos especificados em projeto.

Deve ser verificado, junto ao calculista estrutural, se o peso das condensadoras será suportado pelas lajes da cobertura em caso de especificação de máquinas com peso superior ao dos equipamentos referenciados nesse projeto.

Não serão aceitas propostas de equipamentos ou combinações de equipamentos que não estejam claramente indicados no catálogo técnico ou comercial dos produtos ofertados como de fornecimento padrão do fabricante extrapolando as especificações técnicas previstas por este em sua documentação oficial, sendo considerada esta prática falta de conhecimento do produto ofertado pelo proponente, tentativa de burlar o processo de avaliação técnica ou oferta de adaptação fora das especificações técnicas usuais sem a devida garantia dos testes adequados

de confiabilidade e performance que gerem uma documentação oficial do fabricante para avaliação e previsibilidade dos resultados operacionais efetivos dos equipamentos.

Não será aceito outro sistema de condicionamento de ar, renovação de ar exterior e de automação, de natureza de funcionamento completamente diferente dos sistemas definidos neste projeto.

10.1.2.1. Relatório de performance térmica e energética.

A contratada deverá fornecer planilha, em papel timbrado, assinada, contendo as seguintes informações:

- Marcas, modelos, com capacidade e consumo individual.
- Coeficiente de performance (COP) individual de cada condensador. Valor mínimo de: 3,60 kW/kW.
- Coeficiente de performance (COP) Global médio dos condensadores. Valor mínimo de: 3,90 kW/kW.
- Coeficiente de performance (COP) Global da instalação inclusos condensadores, evaporadores e recuperadores de calor. Valor mínimo de: 3,90 kW/kW.

10.1.2.2. Autorização do fabricante ou distribuidor

• A contratada deverá fornecer documento com declaração do fabricante ou distribuidor nacional dos equipamentos ofertados de que é solidário, tecnicamente e economicamente, com a empresa participante, que comprove que efetivamente a empresa está habilitada e fornecerá os equipamentos com as quantidades, marcas e modelos indicados nominalmente em sua proposta, com total manutenção da garantia e apoio técnico deste.

• Caso a contratada não seja autorizada ou executante direto da instalação este poderá apresentar contrato devidamente registrado com empresa subcontratada para execução dos serviços que possua a autorização do fabricante / distribuidor nacional dos equipamentos como forma de comprovar o atendimento as normas de qualidade e garantia dos serviços e produtos por estes fornecidos.

10.2. CONDIÇÃO DE PROJETO

10.2.1. Condições externas:

- Brasília, Distrito Federal, Brasil.
- Temperatura de bulbo seco (TBS): 31,1 °C.
- Temperatura de bulbo úmido (TBU): 21,5 °C.

10.2.2. Condições internas:

- Temperatura de bulbo seco (TBS) a ser mantida: 24,0 +/- 2 °C.
- Temperatura de bulbo úmido (TBU) a ser mantida: 20,0 °C (não controlada).

- Umidade relativa (HR%): 55% +/- 10% (não controlado).

10.2.3. Ocupação e dissipação:

- As taxas de ocupação dos recintos e de renovação de ar foram baseadas na tabela 1 – Vazão eficaz mínima de ar exterior para ventilação da NBR 16401-3:2008 e no layout de ocupação dos ambientes.

- Para a dissipação foi tomada por base o calor liberado por pessoas, contido na tabela C.1 – Taxas típicas de calor liberado por pessoas da NBR 16401-1:2008.

- Para dissipação da iluminação foi tomado por base o valor de 15 W/m².

- As portas dos ambientes condicionados quando se comunicam com o exterior ou ambientes não condicionados foram consideradas fechadas, devendo nestes casos, serem utilizadas molas de fechamento automático.

- As janelas foram consideradas fechadas e protegidas externamente por brises horizontais ou verticais, conforme desenhos de arquitetura.

10.3. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

O Centro de Treinamento da Escola Superior do Ministério Público da União será atendido por um sistema de climatização do tipo expansão direta multi split VRF (fluxo de refrigerante variável).

Compõem este sistema de unidades evaporadoras do tipo cassete de duas vias, evaporadoras do tipo “hi-wall”, unidades evaporadoras para dutos e unidades condensadoras divididas em três localizações na cobertura da edificação.

Complementam este sistema mais duas unidades mini-splits com compressores “inverter” para atendimento da sala de *no-break*.

No CPD estão localizados 04 (quatro) cassetes de 4 vias para atendimento redundante da carga térmica utilizando a estratégia de separação de unidades duas a duas ligadas em grupo de condensadoras distintas e devem ser programadas na automação para ciclagem automática de atendimento.

As unidades condensadoras serão interligadas às unidades evaporadoras por intermédio das redes de refrigerante (linha de líquido e linha de gás), conforme dimensionamento apresentado no projeto. As condensadoras serão instaladas na cobertura da edificação, conforme mostrado nos desenhos.

A renovação de ar será realizada por meio de recuperadores de energia, que fornecerão ar filtrado por meio de uma rede de dutos para atendimento dos ambientes.

Os sanitários de uso comum, sem possibilidade de exaustão natural serão atendidos por um sistema de exaustão mecânica composto por uma rede de dutos e gabinete de exaustão ou mini-exaustores axiais, cujos locais de instalação encontram-se mostrados nos desenhos.

O sistema de automação e controle da instalação de condicionamento de ar está incorporado ao sistema VRF. Um eletroduto com fios de comando fará a interligação e integração das unidades condensadoras com as respectivas unidades evaporadoras. Os pontos de força das condensadoras, evaporadoras e dos ventiladores estão indicados em desenho.

10.3.1. Nível sonoro

O nível de pressão sonora provocada pela instalação, deverá estar de acordo com o valor estabelecido pela NBR 16401:2008 e, no caso de omissão desta, pelas normas da ARI e ASHRAE.

A CONTRATADA deverá certificar-se de que os equipamentos utilizados, as redes de dutos e os difusores e grelhas de insuflação e retorno, todos garantirão os níveis de ruído máximos permitidos para cada setor da instalação, caso contrário, deverá adotar medidas que garantam tal desempenho.

10.4. NORMAS TÉCNICAS

As normas relacionadas nas referências a seguir deverão ser seguidas no fornecimento e execução do sistema.

10.4.1. Referências gerais

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, serão seguidas as prescrições das normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

- ABNT – NBR 16401 – Sistemas Centrais e Unitários – Partes 1, 2 e 3;
- ABNT – NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Portaria nº 3532 – Ministério da Saúde de 28/08/1998
- Resolução nº 09 da ANVISA (Associação Nacional da Vigilância Sanitária).

Em suas omissões as normas da ABNT deverão ser complementadas por uma ou mais normas das seguintes entidades:

- AHRI – Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute;
- ASHRAE – American Society of Heating, Refrigeration and Airconditioning Engineers;
- NEC – National Electrical Code;
- NFPA – National Fire Protection Association;
- SMACNA – Sheet Metal and Airconditioning Contractor National Association;
- ASTM – American Society for Testing and Materials;
- AWS – American Welding Society;
- ASME – American Society of Mechanical Engineers.

Os materiais que comporão esta instalação serão necessariamente fabricados conforme as últimas revisões das normas da ABNT e, no caso de omissão destas, de acordo com as outras normas mencionadas anteriormente.

As disposições legais no que se refere a cartazes de advertência, dispositivos e disposições de segurança exigidos pelos regulamentos legais aplicáveis terão que ser seguidas com rigor pela CONTRATADA.

A instalação será executada, testada e documentada (com catálogos e manuais de operação e manutenção) conforme as exigências das publicações mais recentes da *ASHRAE*.

10.4.2. Referências específicas

Os desenhos dos filtros de ar atenderão ao descrito na NBR 16401-1:2008.

A velocidade de descarga do ar dos ventiladores obedecerá a limites indicadas nas normas acima, não podendo exceder em caso algum 10 m/s. A velocidade angular máxima dos ventiladores e exaustores será inferior a 900 rpm, a não ser que esteja especificada uma outra velocidade nos desenhos.

Os níveis de emissão sonora das unidades de tratamento de ar e dos ventiladores deverão estar de acordo com a norma *ANSI/AHRI 575:2008*.

Os níveis de emissão sonora das unidades instaladas no exterior também deverão estar de acordo com a norma *ANSI/AHRI 575:2008*. Adicionalmente, o nível de ruído destas unidades, medido a 1.0 metro de distância dos ventiladores, não excederá 90 dB(A). Se houver necessidade, deverão ser instalados dispositivos de atenuação, de modo a que o nível de ruído junto à janela mais próxima não exceda 51 dB(A).

Para os equipamentos e materiais também deverão ser respeitadas as normas e manuais de instalação fornecidos pelos fabricantes.

Para efeito de projeto foram utilizados os manuais e informações de fabricantes que possuem atuação no mercado nacional, como base de referência para determinação das características básicas de instalação e parâmetros construtivos básicos que assegurem a qualidade final da obra e durabilidade dos equipamentos. A CONTRATADA deverá adequar o projeto ao produto ofertado aprovado pela comissão de licitação **fornecendo projeto executivo baseado nos manuais do fabricante e por este aprovado.**

Os materiais a serem instalados deverão ser novos, de classe, qualidade e grau, adequados e deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas anteriores.

Todos os materiais, equipamentos instalações deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolamentos térmicos, que deverão ser feitos de material incombustível ou autoextinguível.

Todos os testes seguirão as normas pertinentes da ABNT. No caso de não existir norma da ABNT recomendada para o teste, deverão ser seguidas normas pertinentes da *ASHRAE*, ou norma por esta indicada na última versão do seu *HANDBOOK-EQUIPMENTS*.

10.5. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos do sistema permitirão o condicionamento dos ambientes beneficiados ao longo de todo o ano, e terão todos os acessórios necessários para a supervisão e automação do sistema fornecido pelo fabricante.

10.5.1. Unidades evaporadoras multi split vrf

As unidades evaporadoras serão instaladas nos ambientes condicionados e deverão apresentar as seguintes características técnicas:

- Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica (motor de pulso).
- Sensores de superaquecimento / sub-resfriamento (termistores).
- Sensor de temperatura ambiente (termistor no retorno).
- Ventilador de baixo nível de ruído.
- Bomba de drenagem em todas as unidades.
- Sensor de nível máximo de água na bandeja de dreno.
- A unidade deverá ser perfeitamente isolada para prevenção de condensação externa.
- Compatível para a utilização com gás refrigerante R-410A.
- Deverão possuir válvulas de serviço (válvulas esferas) na linha de líquido e na linha de sucção, para procedimentos de manutenção sem interferência no sistema.
- As unidades evaporadoras deverão possuir bomba de drenagem operante em tempo integral durante o processo de resfriamento para retirada da água condensada. Esta bomba deverá manter operação por no mínimo 3 minutos após o desligamento ou ventilação.
- Retorno automático após falta de energia e capacidade de acionamento direto pelo disjuntor.
- Quando a renovação de ar for conectada ao retorno da unidade, ou as unidades evaporadoras forem instaladas em um plenum com retorno que misture o ar de diversos ambientes ou zonas deverá ser fornecido sensor de temperatura remoto para instalação no ambiente em ponto que seja um retrato médio fiel da temperatura de conforto da área onde o ar do evaporador é insuflado, garantindo um controle efetivo da temperatura.

10.5.1.1. Gabinete metálico

Construído em chapa de aço devidamente tratado contra corrosão e pintado em esmalte sintético, ou plástico injetado, providos de isolamento térmico.

Deverá contar com armação para filtros de ar e bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anticorrosivo e isolamento térmico na face inferior, devendo ser dotados de bombas de transferência de condensado, em todos os evaporadores.

10.5.1.2. Ventilador

Do tipo centrífugo, com rotor de pás curvadas para frente, sirocco, rigorosamente balanceado, estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico, de 220 V, monofásico, 60 Hz, com três velocidades de rotação, de funcionamento silencioso.

10.5.1.3. Serpentina

Fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas em profundidade especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada.

10.5.1.4. Acessórios

Válvula de expansão eletrônica linear permitindo perfeito ajuste da capacidade térmica do evaporador.

Filtros de ar. Tipo descartável, montados no próprio evaporador.

Sistema temporizado para alarme de inspeção do filtro, a cada ciclo de uso, no sistema de controle central.

10.5.1.5. Placa de controle

Placa de controle microprocessada com endereçamento de identificação para comunicação em rede, com unidade condensadora e dispositivos de controle centralizado. Deverá possuir contatos auxiliares livres para:

- Liga/desliga por pulso ou fechamento de contato (acionamento via outro equipamento, sistema de back-up, sensores de presença ou sincronização com iluminação, etc.);
- Sinal remoto de status ligado (para acionamento de equipamentos auxiliares de ventilação em paralelo);
- Sinal de falha (para alarme ou bloqueio de entrada de equipamentos auxiliares que necessitem do evaporador em funcionamento);

10.5.1.6. Controle remoto com fio

O controle remoto com fio para as unidades deverá ser instalado em parede e possuir os seguintes elementos:

- Tela de cristal líquido com a função backlight para operação em locais escuros
- Tecla liga e desliga.
- Tecla velocidade do ventilador.
- Tecla ajuste da temperatura.
- Tecla direcionamento do jato de ar.
- Indicação de alarme de falha com código de diagnóstico.
- Sensor de temperatura embutido.

10.5.1.7. Controle remoto sem fio

O controle remoto sem fio para as unidades deverá ter base instalada em parede e possuir os seguintes elementos:

- Tela de cristal líquido.
- Tecla liga e desliga.
- Tecla velocidade do ventilador.
- Tecla ajuste da temperatura.
- Tecla direcionamento do jato de ar.
- Tecla timer 24 horas.

10.5.2. Unidades condensadoras multi split vrf

As unidades condensadoras serão dotadas de compressores com tecnologia scroll inverter ou rotativo inverter, situadas em área externa, com facilidade para tomada e descarga de ar de condensação. Serão desenvolvidas para operar somente no modo “resfriamento”. Todos os compressores do circuito frigorígeno devem ter velocidade variável (inverter), não serão aceitos compressores com velocidade fixa.

As unidades condensadoras serão instaladas sobre coxins contínuos de borracha. Os coxins devem possuir o mesmo comprimento da base das condensadoras, de maneira que a carga seja mais bem distribuída sobre a laje.

As condensadoras serão modulares. Cada módulo deve possuir comandos eletrônicos e placas gerenciadoras individuais que permitam controle e ajustes independentes dos demais módulos. Deve permitir no caso de uma eventual falha, de um compressor ou módulo, que este possa ser desligado sem a parada de todo o sistema (conjunto de módulos).

Pelo menos uma das dimensões da base inferior a 800 mm e altura inferior a 2000 mm, permitindo sua fácil locomoção no interior da obra. A modulação de capacidade deverá ser inferior a 56 kW para cada módulo indivisível e seu peso máximo de 350 kg, também por módulo indivisível.

Os módulos deverão possuir sistema de revezamento da operação, permitindo que o tempo de uso de cada compressor seja balanceado, estendendo sua vida útil.

Não será admitido uso de compressores auxiliares sem controle por inversor de frequência (ou seja, compressores de capacidade ou rotação constante), pois estes não são adequados a esta concepção de funcionamento. Quando o condensador for composto por mais de um módulo, o revezamento deverá alterar a sequência de acionamento dos módulos diariamente.

10.5.2.1. Gabinete metálico

De construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento, com painéis frontais e laterais removíveis para manutenção.

10.5.2.2. Compressor frigorífico

Do tipo “scroll-inverter” ou “duplo rotativo”, com proteção térmica, válvula de sucção e descarga, devendo o conjunto operar com gás refrigerante R-410A.

O COP médio (kW/kW) das unidades condensadoras não poderá ser inferior a 3,60 para o modo refrigeração.

Todos os compressores deverão possuir controle de capacidade independente por inversores de frequência (inverter).

O nível de ruído das unidades condensadoras, não poderá ultrapassar a 65dB durante o dia e deverá possuir recurso de redução de ruído durante operação noturna.

Os compressores deverão ter garantia de 03 (três) anos contados a partir da data de recebimento definitivo da obra.

10.5.2.3. Trocador de Calor

A serpentina para condensação de gás será construída em tubos de cobre/alumínio, com ranhurado interno, aletas em chapas de alumínio corrugado e montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto, elevada eficiência na troca de calor.

10.5.2.4. Ventilador

Do tipo axial em material resistente a corrosão nas hélices ou em plástico de engenharia injetado de alta resistência, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada com controle de velocidade com variação de 0% a 100%, via inversor de frequência. A hélice deverá ser montada diretamente no eixo do motor e com nível máximo de ruído permitido de 65 dBA.

10.5.3. Unidades mini-splits inverter

Em virtude das grandes distâncias horizontais e verticais a serem vencidas pelo sistema de condicionamento de ar foram utilizados “splits” do tipo inverter para climatização da sala no-break (subsolo).

As evaporadoras terão gabinetes em estrutura metálica com painéis em plástico injetado. Os painéis de fechamento deverão ser facilmente removíveis, permitindo total acesso aos componentes internos.

O ventilador deverá ser do tipo centrífugo com três velocidades. O rotor deverá ser dinâmica e estaticamente balanceado, acionado por motor elétrico de acionamento direto.

O condensador deverá ser dotado de serpentina de 1 a 2 filas de tubos. Será testado quanto à resistência mecânica e vazamentos. O ventilador será do tipo axial, o motor elétrico acionado por inversor de frequência.

O condicionador disporá de um estágio de filtragem de ar na admissão de ar de retorno. O filtro de ar deverá ser composto por tela lavável, de fácil remoção, montado em moldura de chapa de aço galvanizado.

As unidades evaporadoras serão comandadas através de controle remoto sem fio com display de cristal líquido, que terá capacidade de selecionar uma das três velocidades do ventilador, timer semanal para pré determinar os dias de funcionamento, auto-restart (reinício automático após falta ou pico de energia elétrica) e acionamento do controle automático de direcionamento vertical do insuflamento de ar.

10.5.4. Recuperadores de calor

A recuperação de energia deverá ser feita por intercambiadores de calor do tipo de placas higroscópicas, com gabinete metálico, tendo como função principal o aproveitamento da energia térmica do ar de expurgo dos ambientes condicionados (com temperatura e umidade relativa nas condições de retorno), para pré-resfriar o ar externo necessário para a renovação dos ambientes. Os elementos de placas devem ser construídos em papel tratado especial do tipo higroscópico, permitindo da passagem da umidade do fluxo de ar externo para o fluxo do ar de exaustão, bem como a transferência de calor sensível entre os dois fluxos de ar, em razão do gradiente térmico entre eles sem contato direto entre os fluxos que resulte em contaminação ou mistura.

Os módulos trocadores de calor devem ser montados em gabinete metálico, com juntas de vedação entre os canais dos distintos fluxos, dispendo de tomadas para conexão às redes de dutos, bem como sistema de filtragem do ar nos dois fluxos.

Os recuperadores deverão possuir ventiladores incorporados ao equipamento, destinados à circulação do fluxo de ar. Estes recuperadores deverão possuir eficiência sensível mínima de 70,0% (redução de temperatura) e eficiência entálpica mínima de resfriamento de 60,0% com pressão estática de 18,5 mmCA (185 Pa). Também possuirão placa eletrônica para integração ao sistema de controle de ar-condicionado.

As unidades deverão ser fornecidas com controle incorporado micro-processado, para integração direta ao sistema de controle de ar-condicionado em sua rede nativa, permitindo sua operação via controle remoto local (inclusive ser incorporado ao controle remoto do grupo de evaporadores do ambiente atendido), operação via painel central de controle e sistema de controle centralizado via computador IBM/PC.

O sistema de controle deverá permitir:

- Acionamento independente ou sincronizado com os evaporadores da área atendida.
- Programação horária diária, semanal e anual de sua operação independente dos evaporadores se necessário.
- Mudança da velocidade do ventilador (pelo menos duas velocidades).
- Reinício automático após queda de energia e possibilidade de acionamento direto via disjuntor.

10.5.5. Ventiladores de exaustão de banheiros pequenos

Os exaustores são do tipo axial, em linha, com casco em polipropileno, com proteção térmica contra superaquecimento, com isolamento do motor classe B, com rotor balanceado e suporte de fixação. Esses ventiladores suportam temperaturas de trabalho entre 15 e 55 °C.

10.5.6. Ventiladores de exaustão de banheiros grandes

Os painéis serão fabricados em chapa de aço com pintura eletrostática a pó, conferindo excelente proteção contra corrosão para ambientes agressivos. Os painéis serão removíveis, permitindo acesso fácil ao motor, transmissão e ventilador. O assentamento dos painéis deverá ser feito sobre tiras de borracha, fazendo a vedação contra a infiltração de ar indesejada. O gabinete deverá ser montado sobre perfis, possibilitando sua fixação diretamente ao piso.

Os ventiladores apresentarão rotores com pás curvadas para frente (siroco), com dupla aspiração e acionamento através de polias e correia. Todos os elementos do ventilador, à exceção dos suportes dos rolamentos, deverão ser fabricados em chapa de aço galvanizado. Os suportes dos rolamentos serão fabricados em alumínio fundido.

O rotor do ventilador será balanceado estática e dinamicamente, operando sobre mancais auto-alinhante (do tipo rolamentos autocompensadores), autolubrificantes e blindados. O eixo será fabricado em aço, com um rasgo de chaveta para colocação de polias, trabalhando apoiado em dois mancais. Os suportes dos mancais serão em chapa grossa de aço e ligados ao gabinete por estrutura, formando um conjunto rígido. Os suportes também terão proteção anticorrosiva, sendo sua pintura com secagem em estufa.

Os ventiladores serão acionados por motor à prova de respingos através de polias e correias. O motor deverá ser montado sobre trilhos para permitir fácil alinhamento das correias.

10.5.7. Exaustão da garagem

Devido ao risco de concentração de gases de escapamento dos automóveis e a dificuldade de controlar a sua distribuição pela garagem, foi previsto o uso de condutores de ar de alta indução que permitem o controle das correntes de ar artificialmente, evitando a concentração de contaminantes ou a estagnação de ar nas áreas mais isoladas do ambiente. Este ar será conduzido em ondas que se somarão criando uma corrente de ar pelos corredores direcionados aos ventiladores de exaustão. A captação de ar será feita via tomada de ar ou ventilador de suprimento de ar, estrategicamente posicionados de forma a facilitar que o ambiente seja varrido pelas correntes de ar diluindo a concentração de contaminantes.

10.6. REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

10.6.1. Dutos

Os desenhos que constituem o presente Caderno de Especificações e Encargos mostram as redes de distribuição de ar. Se algum trecho de duto tiver que ser modificado, o projeto dessa modificação terá que obedecer aos seguintes critérios:

- O cálculo da nova rede de dutos será feito pelo método de reganho estático, com uma velocidade inicial de 7 m/s.

- A velocidade terminal mínima a ser utilizada será de 2,5 m/s.

- As derivações secundárias serão feitas com “sapatos”, como está indicado nos desenhos.

No que concerne à fabricação dos dutos, aplicam-se as seguintes exigências técnicas:

- Os dutos de distribuição de ar deverão ser executados segundo as diretrizes emanadas da Norma Brasileira NBR 16401:2008 e da SMACNA INC (Sheet Metal and Constructors National Association INC).

- Os dutos deverão ser fabricados e cuidadosamente montados, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa, sem saliências, cantos vivos, arestas cortantes e vazamentos excessivos.

- Os dutos deverão ser previstos em chapas de aço galvanizado com espessuras definidas na NBR 16401, de paredes internas limpas e lisas, com as paredes externas isoladas termicamente.

- A chapa para fabricação dos dutos será do tipo galvanizada, grau B, com revestimento de zinco (250 g/m²), conforme NBR 7008/2003. Nesse sentido, o CONTRATANTE poderá instruir a CONTRATADA a fazer os testes de verificação da qualidade da chapa, que consistem em fazer uma junta do tipo *Pittsburgh*, aplanar a chapa a martelo e novamente refazer a junta *Pittsburgh*. A chapa e, ou a camada de zinco, nesse caso, não devem partir-se. Se a chapa testada não for aprovada, todos os dutos fabricados com chapa do mesmo lote deverão ser substituídos.

- As juntas longitudinais serão também do tipo *Pittsburgh*, feitas a_máquina com uma conformadora do tipo *Lockformer* ou equivalente, tal como se especifica no manual da *SMACNA*.

- As juntas transversais serão feitas com flange *MEZ* ou equivalente e serão montadas com junta de borracha ou mastique recomendado pelo fornecedor do flange.

- Não serão permitidas juntas feitas na viradeira.

- A estanqueidade desejada é de classe moderada, definida pela *SMACNA/ASHRAE* como CI 12. Nesta classe, as perdas de vazão nos dutos, sob uma pressão estática de 25 mmca, são de 2,4 a 6%. A qualidade da selagem para obter-se esta classe de estanqueidade obriga a que os dutos sejam fabricados com uma dobradeira *Lockformer* e ao uso de mastique apropriado nas

juntas transversais. A utilização de mão-de-obra adequada será imprescindível para a obtenção do nível de qualidade especificado.

- O CONTRATANTE poderá mandar executar testes de estanqueidade nos dutos, conforme se descreve no manual da *SMACNA*, se o aspecto das juntas indicar que o trabalho não foi executado de acordo com esta especificação. As despesas com o teste serão por conta da CONTRATADA se for verificado que existem perdas de ar superiores às permitidas neste Caderno de Especificações e Encargos. Após as devidas reparações, deverá proceder-se a novo teste.

- Os cotovelos serão construídos, sempre que possível, com um raio interno igual a 3/4 da largura do duto, para evitar-se o uso de veias direcionais. Onde não for possível aplicar este padrão, as curvas serão fabricadas de acordo com os critérios estabelecidos na tabela a seguir:

Largura do duto até 500 mm	1 veia
Largura do duto de 501 até 1000 mm	2 veias
Largura do duto acima de 1000 mm	3 veias

- Os raios das veias serão calculados conforme recomenda a tabela do Livro Dois do Manual da *CARRIER*. (As veias dividem o duto principal em um certo número de dutos mais pequenos, tendo cada um deles um raio interno maior que $\frac{3}{4}$ da sua largura.)

- As ligações dos dutos às unidades condicionadoras de ar e ventiladoras serão feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar transmissão de vibrações.

- Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente da sustentação de outros componentes, tais como as de forros falsos e aparelhos de iluminação, por meio de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50 m (um metro e meio) entre os suportes.

- As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos serão de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

- Os dutos deverão ter portas de inspeção nos ramais principais, com espaçamentos previstos nas normas e regulamentos citados.

- Transições em dutos, inclusive conexões entre equipamentos e dutos, deverão ter uma conicidade não maior que 20° em ambos os planos e todas as conexões devem ser flangeadas.

- Cada elemento de duto deverá ser suspenso ou suportado, de maneira independente e diretamente à estrutura da edificação mais próxima, sem conexão com os outros elementos já sustentados.

- As ferragens deverão ter tratamento anticorrosivo e pintura em acabamento em esmalte sintético e montadas sem deflexões ou distorções. Serão fixadas aos dutos e às estruturas mais

próximas, através de parafusos, arruelas, porcas, e barras roscadas, executados em aço galvanizado. Deverão obedecer aos critérios de espaçamento previstos nas normas e regulamentos citados.

- Os dutos não devem ter contato com paredes. Assim, onde houver passagem de dutos através de paredes, as bordas do furo na parede devem ser requadradas com peças de madeira devidamente tratadas e o duto ser isolado destas peças através de vedação por um elemento elastômero.

- O raio de curvatura de linha de centro de todas as curvas e joelhos não deverá ser menor do que 1,25 vez a dimensão, no sentido da curva, do trecho de duto. Onde houver a interferência que impossibilite o uso deste raio mínimo será permitida a montagem de joelhos retos.

- Os dispositivos para insuflamento e retorno de ar deverão possibilitar as entradas e saídas de ar, incluir os componentes para sua regulagem e serem dotados de gaxetas para evitar vazamento de ar. Suas dimensões e quantidades acham-se indicadas nos desenhos. Os ajustes das entradas e saídas de ar e seus acessórios de direção, regulagem e distribuição devem ficar ocultos, mas acessíveis a partir da superfície de entrada ou saída de ar.

10.6.2. ISOLAMENTO

Os dutos de insuflamento e de exaustão, conectados a jusante dos recuperadores de calor serão isolados termicamente em todos os trechos (entreforro).

O isolamento a ser aplicado será em manta de lã de vidro 16 kg/m² sem aglutinante combustível de espessura mínima de 25 mm, recoberta com papel aluminizado tipo KRAFT, e fixada nas extremidades através de fitas de alumínio autoadesivas.

Deverão ser isolados:

- Dutos de insuflação e retorno dos condicionadores de ar.
- Dutos de exaustão e insuflação dos recuperadores de calor no lado do ambiente condicionado. (A espessura poderá ser a metade da usada nos dutos de ar-condicionado para isolamento).

10.6.3. DUTOS FLEXÍVEIS

Os dutos flexíveis serão de alumínio superflexível, isolados termicamente com manta de lã de vidro com espessura de 25 mm, revestido externamente por capa de alumínio e poliéster (modelo de referência SONODEC, MULTIVAC).

Todos os dutos flexíveis serão instalados de modo mais direto possível, evitando curvas e junções. Todas as ligações terão abraçadeiras de pressão.

Deverão ser fornecidas conexões flexíveis que vedem a passagem do ar em todos os pontos onde os recuperadores de calor e ventiladores/exaustores forem ligados aos dutos. A conexão flexível deve ser construída com fita de aço galvanizado e poliéster, coberto por camada de vinil.

As fitas de aço devem estar unidas à fita de poliéster por cravação especial, tendo a fita de poliéster uma largura de 100 mm.

10.7. BOCAS DE AR

Difusor de ar

Deverão ser fabricados em perfis de alumínio extrudado, com acabamento anodizado na cor natural, providas de registro de regulação de vazão individual.

Serão do tipo retangular, com 4 saídas, sendo os tipos e modelos, indicados nos projetos e determinados pelo código do fabricante de referência.

Grelhas de insuflamento e retorno

Deverão ser fabricados em perfis de alumínio extrudado, com acabamento anodizado na cor natural, providas de registro de regulação de vazão individual.

Serão do tipo retangular, com aletas horizontais fixas, sendo os tipos e modelos, indicados nos projetos e determinados pelo código do fabricante de referência.

Damper de regulação

Deverão ser fabricados em chapa de aço galvanizado, multipalhetas, de lâminas convergentes, devendo possuir, no mínimo, duas lâminas, a fim de permitir o balanceamento das vazões.

Tomada de ar externo

Todas as tomadas de ar exterior a serem instaladas conforme é indicado nos desenhos anexos, deverão ser executadas em perfis de alumínio extrudado, anodizado, na cor alumínio natural e constituída de conjunto de veneziana, registro de aletas convergentes e de estágio de filtragem. As venezianas serão de uma única dimensão, independente da vazão de ar da tomada, conforme padrão de arquitetura.

O registro de lâminas opostas e o estágio de filtragem serão montados a partir de caixa de fechamento típica das venezianas, conforme detalhe em desenhos anexos.

Venezianas exteriores

Todas as venezianas exteriores a instalar serão de uma única dimensão, independente da vazão de ar da tomada. I, com tela protetora de arame ondulado e galvanizado na parte posterior.

Caberá ao instalador de ar-condicionado o fechamento dos dutos de admissão de ar ou descarga nas caixas de fechamento típicas das venezianas.

10.8. CIRCUITO FRIGORÍGENO

Deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

Toda a infraestrutura deverá ser soldada em suas conexões com solda especial do tipo Foscooper totalmente desidratadas e pressurizadas com nitrogênio a fim de garantir maior limpeza na linha

sem borras da solda. No caso de alteração de locação dos equipamentos, o redimensionamento da tubulação deverá levar em conta as perdas de carga, em função da distância entre o evaporador e o conjunto compressor / condensador e de novas conexões.

O dimensionamento da tubulação deve ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e o conjunto compressor / condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento efetivamente instalado.

O instalador deverá apresentar dimensionamento final da rede frigorígena conforme a disposição final dos equipamentos (modelo / fabricante / acessórios) e as distâncias reais do encaminhamento definitivo.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5 m.

Deverá ter máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante. As linhas deverão ter no mínimo, filtro secador, válvula de expansão, com distribuidor na linha de líquido, registros e ligações para manômetros na entrada e na saída do compressor.

10.8.1. TUBULAÇÃO

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação de cobre fosforoso, sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes, com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541.

Tipo tubos:

Cobre flexível - (Tipo O) - Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos.

Cobre rígido - (Tipo 1/2H) - Cobre duro, fornecidos em barras.

Pressão máxima admissível:

R410A = 4.30 MPa / 43 kg/cm² / 624 psi.

Espessuras de parede recomendadas:

1/4" - 0.8mm (1/32") flexível

3/8" - 0.8mm (1/32") flexível

1/2" - 0.8mm (1/32") flexível

5/8" - 0.8mm (1/32") flexível

3/4" - 1.2mm (1/16") flexível

3/4" - 1.0mm (1/16") rígido

7/8" - 1.0mm (1/16") rígido

1" - 1.0mm (1/16") rígido

1.1/8" - 1.0mm (1/16") rígido

1.1/4" - 1.1mm (1/16") rígido

1.3/8" - 1.5mm (1/16") rígido

1.1/2" - 1.5mm (1/16") rígido

1.5/8" - 1.5mm (1/16") rígido

1.3/4" - 1.5mm (1/16") rígido

Nunca utilizar tubos com espessura inferior a 0,7 mm.

Deve-se respeitar as recomendações do fabricante dos equipamentos a serem interconectados.

Os tubos de líquido (alta pressão) deverão ser instalados com conexões sempre na horizontal (inclinação de menos de 15° em relação ao plano horizontal).

10.8.2. ISOLAMENTO

As linhas de gás refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica AF Armaflex da ARMACELL, com espessura adequada para o comprimento da rede, com a espessura mínima de 13 mm, adequadas para suportar temperaturas internas de até 105 °C.

Tanto linha de líquido como de sucção deverão ser isoladas separadamente.

A tubulação deverá receber ainda isolamento térmico por toda sua extensão sendo do tipo Armstrong ou Armaflex com coeficiente de transmissão de 0,038 w/k (a 0 °C) com espessura conforme tabela a seguir:

ISOLAMENTO				
φ do tubo	Ambiente interno		Ambiente externo	
	Líquido	Gás	Líquido	Gás
1/4"	13 mm		13 mm	
3/8"	13 mm	18 mm	14 mm	25 mm
1/2"	13 mm	19 mm	14 mm	25 mm
5/8"	13 mm	20 mm	14 mm	25 mm
3/4"	14 mm	22 mm	16 mm	25 mm
7/8"		23 mm		32 mm
1"		24 mm		34 mm
1.1/8"		24 mm		35 mm
1.1/4"		25 mm		35 mm
1.3/8"		25 mm		36 mm
1.1/2"		26 mm		38 mm
1.5/8"		27 mm		38 mm
1.3/4"		27 mm		38 mm

Os valores da tabela são apenas de referência mínima devendo ser adequados as condições locais de instalação. Consulte o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada.

Os tubos isolantes deverão ser vestidos evitando-se cortá-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada indicada pelo fabricante e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas deverá ser aplicada cinta de acabamento de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante que possam com o tempo permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emendas recomenda-se uso de cinta de acabamento exemplo: Cinta Armaflex ou equivalente.

Quando a espessura não puder ser atendida por apenas uma camada de isolante, deverá ser utilizado outro tubo, com diâmetro interno compatível com o externo da segunda camada. No caso de corte longitudinal para encaixe do tubo as emendas coladas deverão ser contrapostas em 180° e a emenda externa selada com cinta de acabamento. As espessuras deverão ser similares de ambas as camadas utilizadas.

Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36 h. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo fabricante exemplo: Armaflex 520 ou equivalente.

Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam sofrer esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção com folhas de alumínio liso.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O isolante e tubo de cobre não deverão possuir folgas internas de forma a evitar a penetração de ar e condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante.

A tubulação, cabos elétricos e de comando em área externa (próxima à condensadora) não devem estar apoiados diretamente sobre a laje. Devem ser instalados apoios para a tubulação nas áreas externas, de modo que o revestimento não entre em contato com a água acumulada sobre a laje.

Os trechos de tubulação que ligam as unidades condensadoras até as áreas de entrada na laje da cobertura deverão ser protegidos por eletrocaldas com tampa conforme indicação típica nos desenhos.

10.8.3. PROCEDIMENTOS

Não realizar soldas em locais externos durante dias chuvosos.

Aplicar solda não oxidante.

Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos, as extremidades devem ser seladas.

Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que dissolvidos pelo refrigerante provocarão entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, é recomendado que

seja injetado nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substitui o oxigênio no interior da tubulação evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Devem ser tampadas todas as pontas da tubulação onde não está sendo feito o serviço. A tubulação deve ser pressurizada com 0,02 MPa (0,2 kg/cm² – 3psi) tampando a ponta onde se trabalhará com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado, deve-se remover a mão e iniciar o trabalho.

A falta de atenção com a limpeza, teste de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada, pode provocar funcionamento irregular ou danos ao compressor.

Após a instalação é necessário deixar as pontas protegidas para evitar entrada de elementos estranhos no interior da tubulação.

Ferramentas exclusivas para trabalho com R410		
Ferramenta	Uso	Nota
Manifold	Evacuar, carregar refrigerante	5,09 MPa no lado de alta Pressão
Mangueiras	Evacuar, carregar refrigerante	Diâmetro da mangueira diferente das convencionais
Recolhedora de Gás	Recolhedora de carga do sistema	
Cilindro do refrigerante	Carregar refrigerante	Diâmetro de conexão diferente dos convencionais
Bomba de Vácuo	Secagem a vácuo	Caso não possua válvula de bloqueio automática

Ferramentas para uso no trabalho com R410A com algumas restrições		
Ferramenta	Uso	Nota
Detector de vazamento de gás	Detectar vazamentos	Os do tipo para HFC podem ser utilizados
Bomba de Vácuo	Secagem a vácuo	Pode se adaptado a conexão uma espécie de válvula de bloqueio manual

Ferramentas para R-22 ou R-407C que podem ser utilizadas na aplicação do R410A		
Ferramenta	Uso	Nota
Vacuômetro	Verificar o grau do vácuo	
Balança	Verificar quantidade de gás a ser incluído no sistema	
Bomba de Vácuo	Secagem a vácuo	Deve possuir válvula de bloqueio automática
Dobrador	Dobrador de tubulações	
Chave de torque	Apertando porcas	1/2" e 5/8"
Cortador de tubulação	Cortador para tubos	
Cilindro de solda e nitrogênio	Soldar tubulação	

As ferramentas como mangueiras, manifold, e etc. que tenha contato com o óleo mineral e fluídos CFC ou HCFC (R22, R11, R12) não poderão ser utilizados para carga e medição de pressões do refrigerante R410A e R407C (HFC) sob risco de contaminação do sistema com cloro e óleo mineral, os quais provocam reações químicas de degradação do óleo lubrificante sintético POE utilizado nestes sistemas e ocorrência de formação de pastas ácidas que podem obstruir ou corroer, o sistema levando ao travamento ou queima do compressor.

As mangueiras e manifold para conexão com as portas de serviço do equipamento devem ser adquiridas especificamente para uso com R410A, pois tem diâmetro diferente das utilizadas tradicionalmente e classe admissível de pressão superior.

10.8.4. TESTE DE VAZAMENTOS (TESTE DE PRESSÃO)

Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5 MPa (5 kg/cm² – 73 psi), aguardar por 5 minutos verificando se a pressão se mantém.

Elevar a pressão para 1,5 MPa (15 kg/cm² – 218psi), aguardar mais 5 minutos e verifique se a pressão se mantém.

Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 4 MPa – 40 kg/cm² – 580psi.

Levar em conta a temperatura na avaliação da pressão. Observar a temperatura ambiente neste instante e anote. A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24 h. Observar que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e verificação da pressão (intervalo de 24 h) pode provocar alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio, considere que cada 1 °C equivale a uma variação de 0,01 MPa (0,1

kg/cm² – 1,5psi) devendo ser levado em conta na verificação. Se uma queda de pressão for verificada além da flutuação causada pela variação de temperatura, aplique o teste de espuma nas conexões, soldas e flanges, realize a correção quando encontrado o vazamento e proceda ao teste de vazamento padrão novamente.

10.8.5. PROCEDIMENTOS DE DESIDRATAÇÃO À VÁCUO DO SISTEMA

Utilizar apenas bomba de vácuo com válvula de bloqueio contra refluxo em caso de desligamento. Caso contrário o óleo da bomba de vácuo poderá ser succionado para o interior da tubulação provocando contaminação.

A bomba deverá ser de boa qualidade e possuir manutenção adequada (verificar estado e nível do óleo). A bomba deverá ser capaz de atingir vácuo de 65 Pa (500 micra) após 5 minutos de trabalho fechada no manovacuômetro em teste.

O instalador deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores à 650 Pa (5000 micra) durante o processo de vácuo.

Não utilizar o manifold, pois ele não é capaz de medir o vácuo de 650 Pa (5000 micron ou – 755mmHg) com escala inferior a 130 Pa (1000 micra ou 1mmHg).

Procedimentos:

- Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 1000 micra.
- Manter o processo de vácuo por mais 1 h. (A esta pressão a água evaporará espontaneamente a temperatura ambiente sendo removida da tubulação).
- Fechar o sistema e pare a bomba de vácuo, aguardando 1 h, observar que a pressão não se eleve mais que 130 Pa (1000 micra) acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba de vácuo. A elevação de 1000 microns em uma hora será aceitável.
- Se houver variação superior a 130 Pa (1000 micra), realizar o procedimento de vácuo especial.

10.8.5.1. PROCEDIMENTO DE VÁCUO ESPECIAL

Quando a pressão de 1000 micra não puder ser atingida após 3 h de trabalho, ou houver variação maior que 130 Pa (1000 micra) após 1 h de espera com a bomba desligada após a obtenção de pressão inferior a 1000microns, é possível que água tenha se acumulado no interior da tubulação ou exista um vazamento. Neste caso realize o processo de vácuo triplo.

Quando existir a suspeita de água quebre o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05MPa (0,5 kg/cm², 400 mmHg ou 7 psi) e inicie o vácuo novamente até atingir (5000 micra),

Quebre o vácuo com Nitrogênio até atingir 1 atm.

Iniciar o vácuo até atingir 1000microns, aguarde 1 h com a bomba operando, desligue a bomba e observe se após 1 h parado e verifique se não ocorre elevação da pressão superior a 130 Pa (1000 micron) em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130 Pa (1000 micron) seja obtida.

10.8.5.2. CARGA ADICIONAL DE FLUIDO REFRIGERANTE

Os condensadores serão fornecidos com uma carga de gás padrão de fábrica referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e volume dos trocadores de calor dos evaporadores deverá ser feita carga adicional de refrigerante calculada para cada sistema de acordo com as normas do fabricante.

Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A a tubulação e libere o refrigerante até que o peso calculado tenha sido inserido, ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante no interior do condensador fluirá para tubulação tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.

Caso não, seja possível injetar a carga completa na quebra do vácuo, marcar a quantidade faltante, abrir as válvulas de serviço, acione o equipamento e realize o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema.

Embora a carga inicial tenha sido calculada, poderão existir variações de medidas entre a planta e obra que provoquem a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.

Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado nos evaporadores, ou sub-resfriamento insuficiente no condensador ajustando a carga de gás conforme os critérios indicados pelo fabricante dos equipamentos.

A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de gás.

O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

10.9. TUBULAÇÕES DE DRENAGEM

As tubulações de drenagem deverão ser dimensionadas de acordo com as normas vigentes e recomendações dos fabricantes e executadas em PVC.

Deverão ter caimento de pelo menos 1% na direção do deságue.

Quando transitando em locais quentes e úmidos na horizontal, deverão ser isoladas (espessura 9 mm ou maior) para evitar danos ao forro em caso de condensação.

Quando o evaporador, dispor de bomba de dreno, o ponto mais alto da rede de drenagem deverá ser junto ao evaporador com caimento para o tubo coletor geral.

O tubo coletor deverá ser de diâmetro superior ao dos tubos individuais.

As conexões deverão ser feitas por cima, a 45° ou desencontradas de modo a evitar risco de retorno de água para unidades evaporadoras paradas (caso existam mais de um evaporador conectado a mesma rede de drenagem). A tubulação não deverá em hipótese nenhuma subir novamente no caminho para o ponto de deságue ou formar barrigas.

O diâmetro mínimo individual por evaporador deve ser DN25 e para o tubo coletor, DN 32.

10.10. REDE ELÉTRICA

As cargas elétricas dos diversos equipamentos são especificadas no projeto. Essas cargas elétricas supõem a utilização exata dos equipamentos especificados no projeto. A substituição de quaisquer equipamentos por outros julgados equivalentes deverá ser acompanhada de confirmação da alimentação elétrica prevista.

Requisitos da instalação elétrica:

- A instalação será executada em estrita concordância com as normas aplicáveis da ABTN, do NEC e da concessionária de energia elétrica.
- A tensão de alimentação das condensadoras, do gabinete de ventilação e ventiladores centrífugos será 380 V + 10 %, -5 %, 60 Hz, trifásico, neutro e terra, ou no caso das evaporadoras e dos mini-exaustores de 220 V + 10 %, -5 %, 60 Hz, monofásico, neutro e terra. Nos locais de instalação estará disponível ainda, para comando e controle a tensão 220 V + 10 %, -5 %, 60 Hz, monofásico (fase + neutro + terra).
- Todo eletroduto será montado conforme está indicado no projeto. O raio de curvatura será de no mínimo seis vezes o seu diâmetro externo.
- A conexão de eletroduto à caixa de ligação respectiva (condutele) será executada por meio de rosqueamento do eletroduto à entrada da caixa.
- As derivações ou mudanças de direção dos eletrodutos, tanto na horizontal como na vertical, serão executadas por meio de caixa de ligação (condutele) com entrada e, ou saída rosqueadas.
- Todas as caixas de ligação, todos os eletrodutos e quadros serão adequadamente nivelados e fixados com braçadeiras de perfil SISA, modelo SRS 650-P, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica.
- Os eletrodutos flexíveis serão do tipo cobreado, com capa de plástico tipo SEALTUBO-N e box CMZ (S.P.T.F.), usados nos motores.
- Os cabos serão ligados aos terminais dos motores por meio de conectores apropriados, do tipo Sindal.
- A fiação elétrica será com condutores de cobre, de fabricação Pirelli ou Siemens, tipo Sintenax ou equivalente, devendo, antes de ser instalada, aprovada pelo CONTRATANTE.
- Todas as ligações dos cabos aos bornes dos quadros elétricos serão feitas por terminais pré-isolados, que serão de compressão até o cabo com seção de 4,0 mm², e por terminal YA-L e tubo termo-encolhível, de fabricação Burndy, para cabos com seção acima de 4,0 mm².
- Todos os cabos serão identificados e amarrados apropriadamente, com anilhas e cintas de fabricação Hellermann.

- Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As bitolas dos cabos elétricos de alimentação são os indicados no projeto, devendo ser previsto, inclusive um ponto de força individual para condicionadores.

- No trecho inicial a ligação entre a infra-estrutura e os motores deverão ser de conduíte flexível e conectores apropriados contra umidade para motores externos, referência Tecno-flex, modelo TMF, TFF, TMG, TFG.

- Não serão aceitas instalações de cabos e fios aparentes.

10.11. CABOS DE COMUNICAÇÃO

Condutores: Formados com 7 elementos de cobre, conforme NBR NM-280-2002, e IEC 60228, classe 2. Bitola de 1,5 mm².

Isolação primária em PVC FR/A – classe térmica 70 °C NBR 10300.

Isolação secundária em PVC FR/E – classe térmica 105 °C NBR 10300.

Classe de tensão: 300 V NBR 10300.

Identificação: Par – branco e preto;

Passo de torção: 50 à 60 mm.

Separador: Fita não higroscópica de 0,023 mm.

Dreno: Cabo de cobre estanhado na bitola 0,50 mm² – classe 2, em contato com a blindagem.

Blindagem eletrostática: Fita de poliéster-alumínio de 0,055 mm de espessura com 100% de cobertura e 25% de sobreposição em cada passo.

10.12. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

O sistema de supervisão e controle das unidades consistirá em um dispositivo gerenciador inteligente e integrado fornecido e desenvolvido pelo fabricante dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas de forma individualizada ou em grupos, com função de programação horária semanal e anual. O dispositivo deverá possuir conexão de rede LAN (via placa de rede padrão Ethernet interna) para comunicação com computador PC, tela de cristal líquido WVGA ou superior sensível ao toque.

O controlador central deverá operar como interface com o sistema de supervisão predial e para conexão com um microcomputador tipo IBM/PC que exibirá nas telas os parâmetros controlados, permitindo a emissão de relatórios de operação, funcionamento e operação dos equipamentos via “browser” e software de supervisão central com telas gráficas compatível com sistema operacional Microsoft Windows. O sistema também deverá ser capaz de exportar dados através de arquivos (.CSV) para planilhas Microsoft Excel. O hardware deverá ser fornecido com todos os softwares necessários ao seu correto funcionamento via computador IBM/PC inclusos no pacote. As configurações iniciais deverão feitas por equipe designada pelo fabricante com custos

inclusos no pacote de fornecimento dos equipamentos sendo entregues em funcionamento e completos, não serão aceitos custos adicionais para execução dos serviços descritos neste projeto, eventuais acessórios e serviços mesmo que não descritos explicitamente deverão ser previstos quando necessários para entrega do sistema com as características operacionais descritas.

A arquitetura do sistema deverá permitir usuários autorizados possam controlar sua unidade evaporadora mediante senha específica utilizando o “browser” em seu computador sem necessidade de uso de software específico ou instalação de servidor de acesso em outro computador da rede (recurso de conexão direta ao controlador central).

O sistema de automação deverá ter possibilidade de utilizar protocolo aberto que, permitirá a interconexão com o sistema de automação predial, BMS, através da rede LAN (Ethernet). Essa capacidade deve ser comprovada através de apresentação de catálogo ou documentação técnica do fabricante antes da instalação na obra.

O sistema de controle central deverá permitir o bloqueio individualizado para cada evaporador das seguintes funções do controle remoto instalado no ambiente condicionado a critério do administrador do sistema:

- Liga e desliga;
- Mudança de modo (aquecimento, resfriamento, desumidificação, ventilação);
- Reinício do contador de tempo para saturação dos filtros (reset do sinal de filtro sujo);
- Alteração do ajuste de temperatura;
- Limitação de temperatura mínima e máxima disponível para ajuste pelo usuário local no controle remoto.

O sistema de controle central deverá possuir função de programação horária diária, semanal e anual permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho preestabelecido pela administração do usuário. Cada evaporador deverá ter liberdade para ser programado individualmente conforme o horário de trabalho do local onde foi instalado, sendo que, cada uma das seguintes funções deverá ser disponível para programação horária individual:

- Dia e horário para ligar e desligar.
- Dia e horário para mudança da temperatura (set point)
- Dia e horário para liberação e bloqueio das funções (liga e desliga, modo, ajuste de temperatura).
- Dia e horário para mudança de modo (aquecimento, resfriamento, desumidificação ou ventilação).

O sistema deverá operar em ciclos semanais, sendo possível a definição de dias especiais de operação durante o ano (feriados, pontos facultativos, meio período, etc.). No caso de imprevistos o sistema deverá ter recurso de ajuste alternativo válido para apenas o dia corrente

que permita um padrão válido por um dia que não altere a rotina semanal ou anual preestabelecida para os próximos ciclos.

O sistema de controle central do ar-condicionado deverá ser capaz de incorporar os equipamentos de ventilação e demais sistemas relacionados ao controle ambiental, permitindo operação e programação horária, similares às disponíveis para os equipamentos de ar-condicionado. As seguintes funções deverão ser permitidas sobre os equipamentos de ventilação:

- Ligar e desligar, sincronizado com unidades evaporadoras, ou via programação horária.
- Alarme de falha.
- Status de operação (ligado e desligado)
- Velocidade do ventilador (quando disponível velocidade variável no equipamento).

O fornecedor do sistema de ar-condicionado CONTRATADO deverá suprir interface de comunicação para o sistema de controle central e quadros de comando para os equipamentos de seu escopo de fornecimentos compatíveis com esta interface de controle, inclusos no pacote. O controlador central deverá dar acesso via software, ou função de inspeção e manutenção dos equipamentos local ou remotamente. Este recurso deverá estar livre para uso da equipe de manutenção, permitindo obtenção das seguintes informações:

- Temperaturas de operação.
- Pressões de operação.
- Status das válvulas solenoides e válvulas eletrônicas de expansão do condensador.
- Status de abertura e operação manual das válvulas de expansão eletrônicas dos evaporadores.
- Velocidade dos compressores e ventiladores.
- Superaquecimentos e sub-resfriamentos.
- Informações adicionais como modelos, capacidades, status e alarmes memorizados no sistema.
- Permitir a operação manual de cada evaporador durante o processo de inspeção com recurso de controle remoto virtual e acionamento de modo de teste eliminando as limitações de ajuste de temperatura (set point).

Estes dados poderão ser gravados no computador, exportados via arquivo (.CSV) para Excel, servindo como registros para avaliação dos equipamentos, comparação em manutenções futuras ou suporte técnico do fabricante.

10.12.1. Controlador central

Deverá possuir tela colorida com tamanho superior a 8 polegadas sensível ao toque. Sua tela deverá comportar a exibição de imagens em Jpg, Gif ou outro formato Bitmap, que reproduza a

planta dos andares organizados em pisos, onde os ícones dos evaporadores possam ser locados livremente em seus pontos reais de instalação na obra.

Capacidade mínima para 50 unidades internas, ventiladores ou recuperadores de calor, sendo instalados tantos controladores quanto forem necessários para atender a quantidade total de equipamentos instalados na obra.

Todas as funções de controle equivalentes aos controles individuais deverão estar disponíveis na tela do controlador central.

10.12.2. Características básicas do software de controle central

Este software deverá ser fornecido junto com o pacote de equipamentos liberado para inclusão de todas as unidades evaporadoras ou unidades de ventilação sem limites ou custos futuros adicionais futuros de licenciamento o desbloqueio para ampliação dos pontos controlados.

Deverá ter capacidade de se conectar aos controladores centrais ou controladores lógicos programáveis, através da rede LAN (Rede ethernet, com protocolo TCP/IP). Não serão aceitas interfaces seriais ou USB, não deverá existir limite de distância entre o computador onde estará o software de supervisão e o hardware do controlador central.

O software de supervisão deverá ser apenas uma interface entre o usuário e os controladores centrais e CLPs instalados no sistema, a operação do sistema deverá ser mantida em caso de queda de comunicação ou desligamento do software sem prejuízos ao funcionamento normal.

O software deverá possuir interface amigável, com telas gráficas baseadas nas plantas do edifício com a indicação das unidades por ícones. As plantas deverão ser baseadas em arquivos BITMAP do Windows convertidos a partir dos desenhos (. DWG) originais do projeto, podendo ser facilmente alteradas quando necessário.

A organização das plantas deverá ser feita com possibilidade de divisão em:

Andares

Setores de andar

Deverá ainda existir a opção de visualização geral do prédio mostrando todas as unidades simultaneamente ou via blocos pré-definidos representando áreas com características comuns que transcendam os limites de andares ou grupos.

O software deverá exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores. Estes dados deverão ser exportados para arquivos compatíveis com o Microsoft Excel.

10.12.3. Módulo de entradas e saídas digitais (dido)

Deverão ser fornecidos módulos de controle digital para operação e monitoração de equipamentos de ventilação instalados no edifício de forma integrada com os condicionadores V.R.F. As características básicas deverão ser as seguintes:

- No mínimo 6 canais de controle com contatos para (liga, desliga, status ligado, status falha).

- Função de acionamento automático após retorno de energia.
- Função de sincronização de trabalho de acordo com os status dos contatos de outros canais ou status dos evaporadores VRF.
- Permitir programação horária via Software de controle do sistema VRF.
- Comando manual através da tela do controlador central e software de gerenciamento centralizado.

10.13. ENCARGOS DA CONTRATADA

10.13.1. Generalidades

As especificações e os desenhos destinam-se à descrição e à execução de uma obra acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse de ambos.

A CONTRATADA não poderá prevalecer-se de qualquer erro ou omissão para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e, ou das especificações.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a CONTRATADA e o CONTRATANTE.

O projeto descrito no presente Caderno de Especificações e Encargos poderá ser modificado e, ou aditivado, a qualquer tempo, a critério exclusivo do CONTRATANTE que, de comum acordo com a CONTRATADA, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando à boa continuidade da obra.

A CONTRATADA deverá emitir sua proposta ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, sendo assim, não poderá apresentar propostas de custos adicionais decorrentes a eventuais modificações.

Todos os itens de fornecimento descritos deverão estar previstos no orçamento inicial da CONTRATADA.

As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, em caso de discrepâncias entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra, de maneira satisfatória.

Todos os adornos e melhoramentos indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente se, com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada ou detalhada,

e assim deverá ser considerado, para continuar em todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto, a CONTRATADA se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá, se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligação e inspeção.

A seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características do projeto, bem como as adaptações nas demais partes do sistema afetadas por esta seleção, sendo que deverá ser informada ao CONTRATANTE qualquer discordância com o projeto de modo a solucionar o problema.

A CONTRATADA deverá fornecer 03 (três) jogos completos de projetos executivos para prévia aprovação.

Fornecer todos os materiais e equipamentos especificados no memorial descritivo e desenhos. Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados nesta instalação deverão ser novos, padronizados e regularmente manufaturados, não podendo ser fabricados especialmente para uso neste projeto.

Providenciar ferramentas necessárias à execução da fabricação, montagem e testes da instalação.

Fornecer mão de obra especializada para a fabricação, montagem e testes de todos os materiais e equipamentos, sob supervisão de engenheiro habilitado.

O material será entregue na obra sob a responsabilidade pela guarda, proteção e aplicação da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá garantir que a mão de obra será de primeira qualidade e que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado.

O CONTRATANTE poderá rejeitar, a qualquer tempo, qualquer parte da instalação que não atenda ao projeto.

A CONTRATADA deverá dar todas as informações solicitadas pelo CONTRATANTE com relação à obra, cooperando para o bom andamento dos trabalhos.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de implantação da edificação.

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.

Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela CONTRATADA, apropriadas a cada uso.

Assumir todas as despesas de estadia e viagem, mão de obra e material de reposição necessária ao cumprimento dos termos de garantia, exceto aqueles que se verificarem pela não obediência às recomendações feitas pelo CONTRATADO.

10.13.2. Materiais de complementação

Serão, também, fornecidos pela CONTRATADA, quer constem ou não nos documentos de projeto, os seguintes materiais:

- Materiais para complementação de tubulações, tais como: cola e fita adesiva de acabamento.
- Materiais para complementação de fiação, tais como conectores, terminais, fitas isolantes e de vedação e materiais para emendas e derivações.
- Materiais para complementação de dutos, tais como dobradiças, vergalhões, porcas, parafusos, rebites, chumbadores, braçadeiras, ferro chato e cantoneira, cola, massa para calafetar, fita de arquear, selo plástico, frio asfalto e isolamento térmico.
- Materiais para uso geral, tais como eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, lâminas de serra, cossinetes, brocas e ponteiras.

10.13.3. Embalagens

Todas as partes integrantes deste fornecimento terão embalagens adequadas para proteger seu conteúdo contra danos durante o transporte desde a fábrica até o local de montagem, sob condições que envolvam embarques, desembarques, transportes por rodovias pavimentadas e não-pavimentadas e, ou vias marítima e aérea.

As embalagens terão que ser adequadas para armazenagem por período de, no mínimo, 01 (um) ano, nas condições anteriores citadas.

A CONTRATADA adequará, se necessário, seus métodos de embalagem, a fim de atender às condições mínimas estabelecidas anteriormente, independentemente da inspeção e aprovação das embalagens pelo CONTRATANTE.

Todos os volumes deverão conter:

- As indicações de peso bruto e líquido e a natureza do conteúdo.
- Indicações de posicionamento e de pontos de levantamento.
- Indicações do tipo de armazenagem, se sob condições especiais, em lugar abrigado ou ao tempo.

No caso de materiais que devam permanecer por longos tempos estocados ou cujas características os obriguem a inspeções, manutenção preventiva ou outros serviços, as respectivas embalagens deverão ser construídas de forma a poderem ser abertas e recompostas, sem que fiquem permanentemente danificadas.

10.13.4. Transportes

Todos os materiais a serem fornecidos pela CONTRATADA são considerados postos no canteiro.

A CONTRATADA será responsável pelo transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos desde o local de armazenagem no canteiro até o local de sua instalação definitiva. Para todas as operações de transporte, a CONTRATADA deverá prover equipamentos, dispositivos de segurança, pessoal de operação e de supervisão adequado e necessário.

A CONTRATADA deverá prever e prover em todas as operações de transporte os respectivos seguros, quando aplicáveis.

10.13.5. Supervisão

Com relação aos serviços de supervisão, a CONTRATADA tomará as seguintes providências: Deverá manter na obra, durante o período de montagem da instalação, engenheiros e técnicos especializados para acompanhamento dos serviços. Esses profissionais deverão fazer também a supervisão técnica da qualidade dos serviços.

O engenheiro mecânico, responsável técnico pela CONTRATADA deverá estar sempre presente no canteiro de obras. Esse engenheiro já deverá ter executado pelo menos uma instalação de ar-condicionado central do mesmo tamanho e da mesma complexidade da referida neste Caderno de Especificações e Encargos e deverá demonstrar estar qualificado para o trabalho em questão.

Não deverá permitir que os serviços executados e sujeitos a inspeções por parte do CONTRATANTE sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação ou liberação desta.

10.13.6. Serviços de montagem

Os serviços de montagem abrangem os seguintes requisitos, não se limitando somente a eles:

- Todas obras civis necessárias à instalação dos equipamentos e tubulações, incluindo-se, furos na alvenaria, realizados por maquinário apropriado, pontos elétricos e de dreno.
- Verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas.
- Fornecimento, montagem, instalação, testes, balanceamento das redes e operacionalização dos sistemas de ar-condicionado e ventilação.
- Fabricação e posicionamento de suportes metálicos necessários à sustentação dos componentes.
- Fixação e nivelamento dos componentes.
- Posicionamento de dutos, conexões e dispositivos de fixação ou sustentação dos mesmos.
- Interligação de linhas de fluidos aos componentes e/ou equipamentos.
- Interligação de pontos de alimentação elétrica aos componentes e/ou equipamentos.
- Isolamento térmico de todas as linhas de fluidos ou equipamentos conforme aplicável.

- Regulagem de todos os subsistemas que compõem os sistemas de ar-condicionado e ventilação.
- Implantação do sistema de supervisão e controle.
- Balanceamento de todas as redes de fluidos do sistema.
- Fornecimento e instalação de toda a rede elétrica de força, comando e controle, de acordo com o projeto.
- Execução de retoques de pinturas (caso fornecidos já pintados) ou pintura completa.
- Com relação aos serviços de montagem, a CONTRATADA tomará as seguintes providências:
 - Montar os equipamentos e os componentes constituintes do sistema de ar-condicionado de acordo com as instruções e especificações contidas neste Caderno de Especificações e Encargos
 - Instalar os elementos com observância de alinhamento, nível e esquadro em relação aos demais componentes da obra.
 - Prover a obra de todos os materiais de consumo e equipamentos de uso esporádico que possibilitem a perfeita condução dos trabalhos dentro do cronograma estabelecido.
 - Providenciar para que os equipamentos e, ou materiais instalados ou em fase de instalação sejam convenientemente protegidos.

10.13.7. Inspeção, ajustes e testes

Antes de ser entregue ao CONTRATANTE, toda a instalação deverá ser inspecionada e testada. Caso não esteja funcionando de acordo com os parâmetros estabelecidos neste Caderno de Especificações e Encargos, com as alterações (caso haja alguma) propostas e aceitas pelo CONTRATANTE e pela CONTRATADA, o componente com funcionamento deficiente ou anormal deverá ser recalibrado, reparado ou substituído.

Os equipamentos necessários à realização de ajustes testes da instalação serão fornecidos pela CONTRATADA.

Os testes que se fizerem necessários serão realizados na presença do CONTRATANTE e terão que ser aprovados por esta.

As medições de vazão em dutos, difusores, grelhas e venezianas serão realizadas com medidores específicos da *Alnor*, ou com medidores de qualidade equivalente. Esses medidores deverão ter selo de calibragem de seu fabricante.

Os relatórios de testes, que serão elaborados pela CONTRATADA, deverão ser assinados pelo responsável técnico desta.

A CONTRATADA deverá fornecer a seus funcionários os equipamentos de proteção individual para realização de testes.

10.13.8. Balanceamento dos sistemas

Os serviços de Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB) fazem parte dos fornecimentos da CONTRATADA. Os procedimentos de TAB devem seguir rigorosamente as sequências indicadas no “Procedural Standards for Building Commissioning” publicado pela NEBB National Environmental Balancing Bureau e no “HVAC Systems, Testing, Adjusting and Balancing” publicado pela SMACNA, sendo que a empresa para as atividades de TAB deverá possuir todos os instrumentos necessários e recomendados nas publicações citadas.

Para o início dos procedimentos de TAB deverão ser fornecidos os seguintes documentos:

- Memorial descritivo dos métodos em sequência de atividades necessárias ao balanceamento do sistema de movimentação de ar, bem como a localização de todos os pontos de medição destes sistemas.
- Memorial descritivo dos métodos em sequência de atividades necessários ao balanceamento e start-up do sistema de climatização (VRF) contemplando todos os ajuste e testes indicados no manual de instalação, operação e manutenção do fabricante.
- Formulários desenvolvidos para o registro das atividades de TAB.
- A substituição, revisão e/ou acréscimo de quaisquer elementos do sistema, para tornar a instalação balanceável será efetuada sem qualquer custo adicional. Todos os instrumentos utilizados para os testes e balanceamento dos sistemas serão calibrados e aferidos.
- Os documentos resultantes dos processos de TAB deverão ser apresentados à Contratante para conhecimento e aprovação, que farão parte do conjunto de documentos complementares ao projeto a serem desenvolvidos pela CONTRATADA.

A CONTRATADA apresentará ao término destes serviços, os seguintes documentos:

- Relatório completo dos testes.
- Jogo completo dos desenhos (*as built*), assinalando os pontos onde foram efetuados os testes e balanceamentos.
- Estes documentos farão parte integrante dos exigidos para a emissão do termo de recebimento.

10.13.9. Preparação do sistema para o recebimento

Antes da pré-operação, a CONTRATADA deverá deixar a instalação limpa e em condições adequadas.

A CONTRATADA efetuará, na presença do CONTRATANTE, a pré-operação do sistema de ar-condicionado, no sentido de avaliar o seu desempenho e de seus componentes, como também simular todas as condições de falhas, verificando inclusive a atuação dos sistemas de emergências. A CONTRATADA providenciará todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação.

Caso, por razões quaisquer, não existam condições na ocasião, de avaliação do desempenho, a CONTRATADA estabelecerá métodos para simulação das mesmas, ou estabelecerá outros parâmetros para avaliação do sistema submetendo-se à aprovação da CONTRATANTE.

Após, encerrada a pré-operação, a CONTRATADA corrigirá todos os defeitos que foram detectados durante a mesma limpará também todos os filtros das linhas de fluidos, substituindo-os caso necessário. Além disso, todos os pré-filtros de ar dos ventiladores serão substituídos por novos.

Caso a instalação seja entregue em etapas, a pré-operação será executada para cada uma das etapas entregues e abrangerá todos os componentes da mesma, nas condições descritas acima.

10.13.10. Recebimento e aceitação da instalação

10.13.10.1. Testes e aceitação da instalação

Após o término dos serviços, A CONTRATADA dará partida à instalação e fará todas as calibrações necessárias. Far-se-á, em seguida, um teste de aceitação do sistema com a presença do CONTRATANTE.

10.13.10.2. Desenhos *as built*

Quando da instalação dos equipamentos, uma cópia dos desenhos respectivos deverá ser submetida ao CONTRATANTE, o qual deverá receber também:

- Uma lista completa dos equipamentos e materiais que serão colocados na obra.
- Catálogos dos respectivos fabricantes.
- Instruções de instalação. Os desenhos deverão mostrar todas as fiações e diagramas esquemáticos.

Os desenhos de instalação terão que ser aprovados pelo CONTRATANTE antes que qualquer equipamento seja instalado. O CONTRATANTE terá 5 (cinco) dias para rever os desenhos apresentados pela CONTRATADA.

Todos os desenhos terão que ser revistos e corrigidos para constituírem o projeto *as built* que mostre a instalação tal como foi construída. O sistema não será considerado completo até que os desenhos *as built* sejam aprovados pelo CONTRATANTE. A CONTRATADA deverá entregar ao CONTRATANTE, ao final da instalação, 1 (uma) cópia de desenhos *as built* acompanhada dos manuais da instalação.

10.13.10.3. Manual de operação

Este manual deverá conter, no mínimo, o seguinte: uma descrição geral do sistema, seus parâmetros de funcionamento, a sequência de ligação dos componentes do sistema e sua programação.

10.13.10.4. Manual de engenharia

Este manual deverá incluir informações detalhadas sobre:

- Publicações dos fabricantes dos equipamentos, com descrição de seus componentes.
- Esquemas detalhados de montagem de todos os equipamentos em campo.
- Instruções de verificação de todos os parâmetros e ajustamentos que deverão ser executados em campo.

10.13.10.5. Manual de manutenção

Este manual deverá incluir informações detalhadas sobre:

- Periodicidades de manutenções preventivas.
- Lista de peças de reposição.
- Informações para resolução rápida de problemas em campo (*troubleshooting*).

10.13.11. Manutenção

A CONTRATADA apresentará um Compromisso de Manutenção pelo qual se obrigará assumir o funcionamento da instalação e seus componentes pelo prazo mínimo de um ano, a partir da data de entrega da instalação em funcionamento, incluindo:

- Exames periódicos da instalação, por técnico habilitado, prevendo-se um mínimo de 1 (uma) visita mensal para inspeção e limpeza.
- Ajustes e regulagens porventura necessários;
- Fornecimento e colocação de peças e acessórios para manter os equipamentos em perfeitas condições de operação.
- Até quatro chamados mensais extras, além dos necessários para honrar problemas relativos a garantia dos equipamentos ou instalação sem custos adicionais ao CONTRATANTE).

10.13.12. Treinamento de pessoal de operação

A CONTRATADA fornecerá o pessoal previamente designado pela CONTRATANTE, treinamento operacional e técnico abrangendo o sistema de ar-condicionado.

A CONTRATADA proporcionará os elementos designados pela CONTRATANTE, elementos de operação e manutenção preventiva e corretiva, dos equipamentos e do sistema como um todo.

O fornecimento do treinamento incluirá, para os alunos envolvidos, a distribuição de todo o material didático necessário ao perfeito entendimento dos cursos, incluindo manuais e apostilas que serão suplementadas por informações, desenhos, diagramas, etc.

A CONTRATADA deverá 60 (sessenta) dias antes da entrega dos manuais de operação e de manutenção, providenciará o envio à CONTRATANTE de um programa de treinamento do pessoal de operação e manutenção, indicando no mínimo:

- Período de treinamento, incluindo parciais das fases deste treinamento, teórico e prático.
- Recursos audiovisuais que pretenda empregar.
- Detalhamento da formação e instalação técnica sobre a operação do sistema de ar-condicionado.

- Particularização de todas as áreas de manutenção e operação, nas quais seja requerida uma completa e específica formação.

- A utilização de ferramentas e dispositivos necessários à manutenção.

10.13.13. Prazos de execução da obra

A CONTRATADA será responsável pela execução da obra, em prazos e condições constantes dos cronogramas contratuais, inclusive todos os seus marcos intermediários constantes e, ou acordados com o CONTRATANTE.

Os prazos de conclusão da obra ou de qualquer marco intermediário só poderão ser prorrogados se ocorrerem as hipóteses previstas no contrato.

A ocorrência de chuvas durante as obras não propiciará à CONTRATADA justificativa para atraso de qualquer atividade.

Na ocorrência de atrasos de responsabilidade da CONTRATADA, deverá a mesma alocar recursos adicionais para colocar o cronograma em dia, dentro do período acordado com o CONTRATANTE, sem que venha por conta disto reivindicar qualquer custo adicional.

O fornecimento será efetuado parceladamente, de forma a atender ao cronograma de execução da obra, obrigando-se a CONTRATADA a cumprir todas as etapas e prazos neles previstos. A CONTRATADA não poderá, em hipótese alguma, sem o prévio consentimento do CONTRATANTE, por escrito, alterar qualquer cronograma que com esta tenha acordado.

10.13.14. Desmobilização

A CONTRATADA deverá, ao final da obra, promover a desmobilização do seu pessoal e equipamentos, desmontando todas as instalações provisórias e removendo-as da área, que deverá ser devolvida ao CONTRATANTE completamente limpa e desimpedida, condição necessária para o recebimento da obra e encerramento financeiro do contrato.

10.13.15. Interface com outros fornecedores

A CONTRATADA deverá estar ciente de que em uma determinada fase da execução haverá a necessidade de um perfeito entrosamento com as empresas fornecedoras dos sistemas que tenham interface com a instalação objeto do presente Caderno de Especificações e Encargos, a fim de compatibilizar as informações necessárias à completa instalação e entrega do sistema de climatização e exaustão.

A CONTRATADA deverá levar em conta que, ao longo do contrato, outras empresas poderão trabalhar na mesma área. Para este fim, deverão ser adotadas pela CONTRATADA as medidas necessárias para proteção de pessoas e equipamentos, de maneira a garantir sua segurança, bem como executar os serviços sem prejudicar a produção de outras frentes de trabalho da obra.

10.14. GARANTIA DA INSTALAÇÃO

A CONTRATADA deverá garantir os desempenhos mecânico e de performance do sistema e processuais, tomando por base as condições de serviço fornecidas nas especificações.

A CONTRATADA deverá garantir que o(s) sistema(s), equipamentos, materiais e serviços a serem fornecidos estão livres de quaisquer defeitos provenientes de projeto, de fabricação, de material e de montagem, inclusive fornecimento e serviços de terceiros sob sua contratação, e que estão apropriadamente dimensionados e construídos com materiais adequados, de modo a cumprir integralmente as condições de serviço especificadas.

Esta garantia deverá ser de no mínimo de 12 (doze) meses, contados da data de aceitação da instalação pelo CONTRATANTE, incluso contrato automático de manutenção sem custos por este período.

Prestar garantia de três anos para os compressores dos equipamentos. A garantia dos equipamentos permanecerá válida, independentemente de qualquer cláusula constante dos respectivos certificados, mesmo que nesse período a manutenção preventiva e / ou corretiva, venha a ser executada pela manutenção contratada.

Durante o período de garantia, a CONTRATADA deverá refazer imediatamente, às suas expensas, todos os serviços que apresentarem falhas de material, mão de obra ou método de execução

Durante o período de garantia, a CONTRATADA deverá substituir imediatamente, às suas expensas, os equipamentos ou componentes que estejam danificados e, ou com desempenho insatisfatório.

A CONTRATADA deverá assumir todas as despesas de estadia e viagem, mão de obra e material de reposição, necessárias ao cumprimento dos termos de garantia, exceto aquelas que se verificarem pela não obediência às recomendações feitas pela CONTRATADA durante o período de garantia.

Caso algum material ou equipamento instalado pela CONTRATADA possua um período de garantia fornecida pelo fabricante, superior a 12 (doze) meses, prevalecerá para este item a garantia do fabricante, sendo que a CONTRATADA será responsável por acionar e acompanhar o atendimento a esta garantia junto ao fabricante sempre que solicitado pelo CONTRATANTE.

11. DRENO DA REDE DE CLIMATIZAÇÃO

Todas as evaporadoras devem possuir drenos ligados à coluna de água pluvial, conforme o projeto de dreno de ar condicionado. A execução e o material utilizado deve seguir as especificações do projeto e obedecer as exigências das Normas Técnicas da ABNT.

11.1. MATERIAL

A tubulação para a rede de drenos deve ser feita com PVC Marrom Ø32 mm (exceto quando especificado diferente em projeto).

Toda a tubulação deve possuir isolamento térmico com borracha elastomérica tipo AF Armaflex da ARMACELL ou equivalente técnico, com espessura adequada para o comprimento da rede, com a espessura mínima de 13 mm.

O isolamento deve ficar bem fixado na tubulação, de tal forma que não haja espaço entre a tubulação e o isolante para evitar que haja condensação.

11.2. SUPORTE

Os suportes devem ser feito a cada 2 metros da tubulação ou nas conexões. O suporte deve ser feito da seguinte forma:

- Fixação em concreto mediante tirante e chumbador.
- Abraçadeira em aço galvanizado do tipo A, econômica ou "gota".
- Demais informações em detalhe específico do projeto.

12. TRANSPORTE VERTICAL

12.1. CÁLCULO DE TRÁFEGO

12.1.1. Cálculo da população total para elevadores:

12.1.1.1. Conforme população prevista

Servidores = 203 (lei nº 13.032, de 24 de setembro de 2014)

Estagiários = 40

Terceirizados = 129 (limpeza e copas 72, brigada 10, vigilância 33, manutenção 14)

Número de visitantes = 300 alunos / ano (O ano acadêmico é de 10 meses)

Total: 402

12.1.1.2. Conforme NBR 5665

Composição para escolas:

- Salas de aula = 1 pessoa por 2,00 m²
- Salas de administração = 1 pessoa por 7,00 m²

2º pavimento

- Administrativo = 770 m² => 110 pessoas
- Auditório = 214 m² ou 144 lugares => 144 pessoas

1º pavimento

- Administrativo = 199+47+122 = 368 m² => 53 pessoas

- Estúdios = $55+33 = 88 \text{ m}^2 \Rightarrow 44$ pessoas
- Salas de aula = $80+45+4+35+35+35+33+47+4+45+47 = 410 \text{ m}^2 \Rightarrow 205$ pessoas

Térreo

- Administrativo = $271+26+76+86+46+88 = 593 \text{ m}^2 \Rightarrow 85$ pessoas
- Auditório = 182 m^2 ou 116 lugares $\Rightarrow 116$ pessoas
- Salas de aula = $50+77 = 127 \text{ m}^2 \Rightarrow 64$ pessoas

1º subsolo

- Administrativo = $254+231+87+34+74 = 680 \text{ m}^2 \Rightarrow 98$ pessoas

Total: 454

Para efeito do cálculo de tráfego não é computada a população do pavimento de acesso nem o pavimento garagem, respectivamente o térreo e o 2º subsolo. Em detrimento do item 5.1.3 da NBR 5665, computa-se somente 50% da população do pavimento imediatamente superior e inferior ao pavimento de acesso tendo em vista a ocupação mista entre salas de aula e escritórios.

Considerando que a população do edifício é calculada com base na ocupação real prevista ou, de acordo com as relações definidas pelo item 5.1 da NBR 5665, conforme o pior caso, o valor adotado para a população total é de 454 pessoas.

Dentro da concepção arquitetônica foram previstos três elevadores, dois no acesso frontal (elevadores 1 e 2) e um na parte posterior do edifício (elevador 3). Dessa forma, para o cálculo de tráfego, divide-se a população total entre as zonas atendidas pelos dois grupos.

12.1.1.3. Elevadores 1 e 2:

Composição: $144 + 110/2 + (44 + 53)*50\% + 98*50\% = 297$ pessoas.

12.1.1.4. Elevador 3:

Composição: $110/2 + 205*50\% = 158$ pessoas.

12.1.2. Definição da capacidade das cabinas

12.1.2.1. Elevadores 1 e 2:

- Dimensões da estrutura da caixa de corrida medidas in loco: frente da caixa (A) = 2,53 m; profundidade da caixa (B) = 2,61 m.

- Considerando a falta de precisão do prumo de construção, para efeito do cálculo de capacidade das cabinas, adotam-se as medidas: (A) = 2,48 m e (B) = 2,56 m.

- Dessa forma, segundo literatura do assunto, para elevadores com velocidade entre 0,60 m/s e 1,50 m/s e com contrapeso ao fundo, as medidas estimadas para a cabina são: (a) = (A) – 0,40 = $2,48 - 0,40 = 2,08$ m; e (b) = (B) – 0,65 = $2,56 - 0,65 = 1,91$ m.

- Com base nessas dimensões obtidas e combinando informações de fabricantes com os valores da Tabela 1 da NBR 5665, adota-se a lotação da cabina para 18 pessoas.

12.1.2.2. Elevador 3:

- Dimensões da estrutura da caixa de corrida: frente da caixa (A) = 1,94 m; profundidade da caixa (B) = 1,97 m.
- Considerando a falta de precisão do prumo de construção, para efeito do cálculo de capacidade das cabinas, adotam-se as medidas: (A) = 1,89 m e (B) = 1,92 m.
- Dessa forma, segundo literatura do assunto, considerando que há espaço específico para alocação lateral do contrapeso, as medidas estimadas para a cabina são: (a) = (A) – 0,40 = 1,89 – 0,40 = 1,49 m; e (b) = (B) – 0,40 = 1,92 – 0,40 = 1,52 m.
- Com base nessas dimensões obtidas e combinando informações de fabricantes com os valores da Tabela 1 da NBR 5665, adota-se a lotação da cabina para 11 pessoas.

12.1.3. Portas

- Adotam-se portas de abertura central (AC), pois operam com tempos de abertura e fechamento menores que as de abertura lateral e proporcionam aproveitamento otimizado da área da caixa para a colocação da cabina. Trata-se de opção adequada para cabinas mais amplas e edifícios comerciais, permitindo que o fluxo de entrada e saída de passageiros se dê com mais agilidade.

- Para garantir melhor fluxo de pessoas adotam-se portas conforme se segue:

h) Elevadores 1 e 2:

- De acordo com a Tabela 1, da NBR NM 313:2007, a cabina enquadra-se como tipo 2 e sua largura de porta deve ser 1,10 m.
- Conforme a NBR NM 313:2007, para permitir aos usuários entrar no elevador e dele sair sem empecilhos, o tempo de porta aberta deve ser inicialmente ajustado para 5 s. O sistema de controle deve possibilitar que o tempo de porta aberta seja ajustável entre 2 s e 20 s.

i) Elevador 3:

Considerando que a frente da caixa de corrida tem largura considerada de 1,89 m, a porta deve ter largura de 0,80 m.

12.1.4. Velocidade

Considerando que o percurso (distância percorrida pelo carro, do piso acabado da primeira parada ao piso acabado da última parada) é de 13 m, e considerando os tempos de aceleração e retardamento, adota-se como valor de velocidade nominal 1,5 m/s. Serão aceitas pequenas variações do valor nominal para enquadramento do produto específico de cada fabricante desde que atenda ao cálculo de tráfego.

12.1.5. Cálculo de tráfego para os elevadores 1 e 2:

POPULAÇÃO

1 – Composição:	Definida com base nas relações definidas pelo item 5.1 da NBR 5665
2 – Relação:	Escola
3 – População total:	297 pessoas
4 – Percentual mínimo a ser transportado em 5 minutos:	20% para o caso de escolas = 59,4
5 – Intervalo de tráfego máximo admissível:	60 (s)

ELEVADORES

6 – Unidades do grupo:	2
7 – Capacidade de passageiros:	18
8 – Paradas:	5
9 – Paradas prováveis:	4,98
10 – Percurso:	-720 a +580 = 13 (m)
11 – Velocidade:	1,0 (m/s)
12 – Tipo de portas:	AC
13 – Abertura livre:	1,10 (m)

TEMPOS ADOTADOS

14 – Aceleração e retardamento:	3,0 (s)
15 – Abertura e fechamento de portas:	3,9 (s)
16 – Entrada e saída de passageiros:	2,0 (s)

TEMPOS TOTAIS CALCULADOS

17 – (T1) Percurso total:	26,00
18 – (T2) Aceleração e retardamento:	7,47
19 – (T3) Abertura e fechamento de portas:	19,42
20 – (T4) Entrada e saída de passageiros:	36,00
21 – Soma parcial (T1 + T2 + T3 + T4):	88,89

22 – Adicional 01*(T3 + T4):	5,54
23 – (T) Tempo total de viagem:	94,43
24 – (Ct) Capacidade de transporte de passageiros:	57,18
25 – (CT) Capacidade de tráfego de passageiros:	114,37 (passageiros)
26 – (I) Intervalo de tráfego:	47,22 (s)

12.1.6. Cálculo de tráfego para o elevador 3:

POPULAÇÃO	
1 – Composição:	Considerada a metade da população da edificação devido à posição do elevador no pavimento.
2 – Relação:	Escola
3 – População total:	158 pessoas
4 – Percentual mínimo a ser transportado em 5 minutos:	20% para o caso de escolas = 31,6
5 – Intervalo de tráfego máximo admissível:	80 (s)

ELEVADORES	
6 – Unidades do grupo:	1
7 – Capacidade de passageiros:	11
8 – Paradas:	5
9 – Paradas prováveis:	4,83
10 – Percurso:	-720 a +580 = 13 (m)
11 – Velocidade:	1,0 (m/s)
12 – Tipo de portas:	AC
13 – Abertura livre:	0,80 (m)

TEMPOS ADOTADOS	
14 – Aceleração e retardamento:	3,0 (s)

15 – Abertura e fechamento de portas:	3,9 (s)
16 – Entrada e saída de passageiros:	2,4 (s)

TEMPOS TOTAIS CALCULADOS	
17 – (T1) Percurso total:	26
18 – (T2) Aceleração e retardamento:	7,25
19 – (T3) Abertura e fechamento de portas:	18,84
20 – (T4) Entrada e saída de passageiros:	26,40
21 – Soma parcial (T1 + T2 + T3 + T4):	78,48
22 – Adicional 01*(T3 + T4):	4,52
23 – (T) Tempo total de viagem:	83,01
24 – (Ct) Capacidade de transporte de passageiros:	39,76
25 – (CT) Capacidade de tráfego de passageiros:	39,76 (passageiros)
26 – (I) Intervalo de tráfego:	83,01 (s)

12.2. OBJETIVO E GENERALIDADES

12.2.1. OBJETO

Aquisição e instalação de 03 (três) elevadores de passageiros, acessíveis conforme a NBR NM 313:2007, sem casa de máquinas, para o Centro de Treinamento da Escola Superior do Ministério Público da União – ESMPU, conforme características técnicas e requisitos mínimos definidos neste instrumento, incluindo todos os serviços e materiais necessários à montagem e testes para o seu completo funcionamento.

12.2.2. DOCUMENTAÇÃO QUE COMPÕE O PROJETO

O projeto é constituído de desenhos, especificações e planilhas de custo, partes estas que deverão, para todos os efeitos, serem analisados e utilizados em conjunto com a plena consideração de todos os dados fornecidos.

A relação de documentos que compõem o projeto é apresentada a seguir:

- Desenhos de planta e corte (vide projeto de arquitetura).
- Caderno de especificações e encargos.
- Planilha orçamentária estimativa.

12.2.3. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

As referências comerciais mencionadas no projeto visam apenas a estabelecer, rigorosamente, o padrão de qualidade exigido pelo projeto. Materiais e equipamentos de outros fabricantes poderão ser empregados, desde que atendam às mesmas características técnicas e de acabamento das marcas e modelos especificados, e sejam previamente aprovados pelo CONTRATANTE.

12.2.4. NORMAS TÉCNICAS E DOCUMENTOS APLICÁVEIS

Na execução dos serviços deverão ser obedecidos todos os códigos, leis, decretos, normas distritais e federais, e normas técnicas da ABNT pertinentes, instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA / CONFEA, e em especial, as prescrições da última edição das seguintes normas:

- NBR 9050:2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- NBR NM 207:1999 – Elevadores elétricos de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação.
- NBR NM 313:2007 – Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência.
- NBR 16042:2012 – Elevadores elétricos de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação de elevadores sem casa de máquinas.
- NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- NR10 – Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Deverão ser atendidas as recomendações, instruções e especificações do fabricante de cada equipamento, material ou produto a ser aplicado na execução dos serviços, visando sua correta aplicação / instalação.

12.2.5. Responsabilidade Técnica

A responsabilidade técnica sobre os serviços ficará a cargo da CONTRATADA, que deverá providenciar Anotação de Responsabilidade Técnica – ART junto ao CREA, por suas próprias expensas.

12.2.5.1. Peças de reposição

A contratada deverá apresentar declaração, datada e assinada pelo responsável legal da pessoa jurídica fabricante do elevador, de que o item cotado segue todas as prescrições técnicas contidas nas normas da ABNT atinentes ao objeto licitado e que assume o compromisso de disponibilizar por no mínimo 20 (vinte) anos, peças de reposição do item cotado, vedada a

exigência de lotes mínimos para este fornecimento, bem como a exigência do vínculo contratual de manutenção.

12.2.6. Descrição geral da instalação

A Escola Superior do Ministério Público da União está construindo seu Centro de Treinamento em Brasília. O Centro de Treinamento será composto de 01 edifício com 05 pavimentos destinado a abrigar todo o corpo administrativo, pessoal de apoio, auditórios, salas de aula e garagem.

O conjunto de elevadores será composto por três unidades, dos quais dois estarão na parte frontal da edificação e o outro ficará localizado na parte posterior.

12.2.7. Requerimentos do sistema

Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados nesta instalação deverão ser novos, padronizados e regularmente manufaturados, não podendo ser fabricados especialmente para uso neste projeto. Todos os seus componentes deverão ter sido completamente testados e estar em uso noutros sistemas, antes de serem instalados nesta obra.

Após o término da obra e antes de sua aceitação por parte do CONTRATANTE, a instalação de transporte vertical deverá executar todas as funções detalhadas nesta especificação.

12.2.8. Condições gerais

12.2.8.1. Alterações no escopo do trabalho

Dentro do escopo do contrato, o CONTRATANTE, sem invalidar as cláusulas contratuais, poderá encomendar adições, promover reduções e outras alterações, com revisão ou não do preço global do contrato.

12.2.8.2. Correções

A CONTRATADA deverá corrigir prontamente todo trabalho que for considerado pelo CONTRATANTE como estando em desacordo com os documentos contratuais. Essas correções estarão isentas de ônus para o CONTRATANTE.

Se, durante o período de garantia, qualquer parte do trabalho especificado apresentar defeitos a CONTRATADA deverá corrigi-los prontamente.

12.2.8.3. Coordenação durante o andamento da obra

A CONTRATADA deverá:

- Coordenar com o CONTRATANTE quaisquer alterações necessárias ao planejamento dos trabalhos, de forma a minimizar interrupções.
- Quando necessário, proteger os trabalhos das outras especialidades.
- Coordenar suas tarefas com as das outras CONTRATADAS.

- Reparar qualquer dano causado por seu trabalho aos edifícios e seus equipamentos, sem custo adicional para o CONTRATANTE.

12.3. EQUIPAMENTOS E SISTEMAS

12.3.1. Características básicas

12.3.1.1. Elevadores 1 e 2:

- a) Capacidade mínima do elevador igual a 1350 kg ou 18 pessoas.
- b) Número de paradas igual a 5.
- c) Percurso total de aproximadamente 13 m (observar cortes no projeto arquitetônico).
- d) Velocidade nominal mínima de 1,00 m/s.
- e) Porta de abertura central, uma entrada por pavimento, todas do mesmo lado.
- f) Abertura livre da porta: 1,10 m.
- g) Altura de porta: 2,10 m.
- h) Altura livre da cabina: 2,40 m.
- i) Última altura aproximada: 4,83 m.
- j) Profundidade aproximada do poço: 1,45 m.
- k) Dimensões da estrutura da caixa de corrida medidas in loco: frente da caixa (A) = 2,53 m; profundidade da caixa (B) = 2,61 (medidas internas, sem considerar desvios ou erros de prumo).
- l) Adaptados para portadores de necessidades especiais conforme NBR NM 313:2007.
- m) Sem casa de máquinas.
- n) Tecnologia VVVF.
- o) Referências comerciais: Schindler 5500 da Atlas Schindler, Gen2 da Otis ou Grife Export da ThyssenKrupp.

12.3.1.2. Elevador 3:

- a) Capacidade mínima do elevador igual a 825 kg ou 11 pessoas.
- b) Número de paradas igual a 5.
- c) Percurso total de aproximadamente 13 m (observar cortes no projeto arquitetônico).
- d) Velocidade nominal mínima de 1,00 m/s.
- e) Porta de abertura central, uma entrada por pavimento, todas do mesmo lado.
- f) Abertura livre da porta: 0,80 m.

- g) Altura de porta: 2,10 m.
- h) Altura livre da cabina: 2,40 m.
- i) Última altura aproximada: 4,83 m.
- j) Profundidade aproximada do poço: 1,45 m.
- k) Dimensões da estrutura da caixa de corrida: frente da caixa (A) = 1,94 m; profundidade da caixa (B) = 1,97 m (medidas internas, sem considerar desvios ou erros de prumo).
- l) Adaptado para portadores de necessidades especiais conforme NBR NM 313:2007.
- m) Sem casa de máquinas.
- n) Tecnologia VVVF.
- o) Referências comerciais: Schindler 3300 New Edition da Atlas Schindler, Gen2 da Otis ou Grife Export da ThyssenKrupp.

12.3.2. Características funcionais dos elevadores

- a) Comando automático.
- b) Renivelamento automático.
- c) Estacionamento automático em pavimento pré-selecionado.
- d) Não atendimento de novas chamadas externas quando a lotação do carro estiver completa.
- e) Os elevadores serão dotados de dispositivo que elimine os registros indevidos de chamadas, cancelando automaticamente todos os registros de chamadas, sempre que o elevador parar duas vezes consecutivas sem a interrupção por passageiros dos feixes de raios infravermelhos da barra de proteção.
- f) Chave de bombeiro e sistema de resgate automático.
- g) Os elevadores serão dotados de dispositivos que, no caso de incêndio, havendo suprimento de energia e acionado o botão de controle no pavimento térreo, coloquem os em operação no modo de “emergência em caso de incêndio”, isto é, as chamadas de cabina e pavimentos serão canceladas e os elevadores serão deslocados para o pavimento térreo, onde permanecerão desligados.

12.3.3. Acionamento

- a) Máquina de tração: sem engrenagem.
- b) Elemento de tração: cintas de tração ou cabos de aço.
- c) Frequência: 60 Hertz.

- d) Tensão: 380 V.
- e) Os elevadores devem ser acionados por motores de corrente alternada, com inversor de tensão e frequência variáveis – VVVF, para permitir o controle de velocidade, com aceleração e frenagens suaves, além de alta precisão de nivelamento entre cabines e pisos, em cada pavimento, independentemente da carga e do percurso realizado.
- f) Os elementos de tração devem possuir alta precisão dimensional, devendo ainda, serem leves, flexíveis, resistentes e funcionar silenciosamente.
- g) Deverá haver proteção contra sobrecarga do motor.
- h) O motor deverá ter freio com bobinas duplas e deverá possuir dispositivo que permita monitorar a abertura e fechamento do freio, ou seja, o elevador só poderá entrar em movimento depois que o quadro de comando receber a informação de que o freio foi aberto, evitando desta forma que o elevador mande tensão ao motor com o freio travado, protegendo-o contra a queima.
- i) Deverão ser instalados protetores de polia que visam proteger eventuais choques de pessoas com as polias que são componentes móveis, conforme NBR NM 207:1999 item 9.6.

12.3.4. Regulador de velocidade

- a) O limitador deverá possuir polia esticadora cabo de segurança, dispositivo eletrônico para monitoração do seletor eletrônico, aparelho de segurança, dispositivo de desengate e demais pertences, com finalidade de detectar excesso de velocidade, proporcionar diminuição e / ou atuação do freio de segurança, se necessário.
- b) O limitador deverá ter, além do desarme mecânico, desarme elétrico no caso de sobre velocidade do carro, sendo a velocidade de desarme de acordo com a norma NBR NM 207:1999.

12.3.5. Características do conjunto cabina

- a) A cabina deverá possuir design em aço inox. Deverá seguir as áreas mínimas para as respectivas capacidades solicitadas conforme indicado na NBR NM 207:1999. A sua altura mínima será de 2,4 m. As luzes da cabina devem ser em LED assegurando o mínimo de 50 lx ao nível do piso e nos dispositivos de controle conforme exigência da NBR NM 207:1999 item 8.16.1.
- b) Subtetos e iluminação do elevador: subtetos em aço inox com o módulo de luz de emergência embutido, ligado a lâmpadas de LED, garantindo na falta de energia elétrica a iluminação parcial da cabina conforme norma NBR NM 207:1999 item 8.16.3.
- c) As cabinas devem possuir função para desligar a iluminação após um tempo sem uso.
- d) Espelho de cristal inestilhaçável, laminado de segurança, para amortecer vibrações e movimentação natural dos painéis, conforme exigências da norma NBR 7192:1998.

- e) O espelho deve permitir ao usuário de cadeira de rodas observar obstáculos quando mover-se para trás ao sair do elevador e situar-se na parte superior do painel traseiro da cabina, conforme norma NBR NM 313:2007 item 5.3.2.3.
- f) Corrimão em aço inox, posicionado nos painéis laterais e de fundo da cabina para apoio a passageiros portadores de deficiência em sua locomoção conforme NBR NM 313:2007 item 5.3.2.1.
- g) O piso da cabina será rebaixado em 30 mm e o revestimento do piso da cabina deve ter superfície dura e antiderrapante conforme norma NBR NM 313:2007 item E. 6.3.
- h) Iluminação de emergência deverá ser instalada na cabina do elevador atendendo a norma NBR NM 207:1999 item 8.16.3. Deverá possuir uma fonte automaticamente recarregável capaz de alimentar os LEDs por, no mínimo, uma hora, garantindo o funcionamento do botão de alarme e assegurando uma iluminação de 2 lx medido em qualquer ponto da botoeira da cabina. Estas devem ser ativadas imediata e automaticamente por falha do fornecimento de energia normal do edifício.
- i) Botoeira para a cabina do elevador: deverá ser fornecido e instalado painel de operação de cabina tipo totem com botoeiras confeccionadas em aço inox, de acionamento por botões sensitivos, luminescentes com o toque para registro da chamada e com gravação em braile (alto-relevo), resistente a um alto fluxo de pessoas, com botões de chamadas, alarme, de abertura e fechamento de porta, sistema de sobrecarga, intercomunicador do tipo “viva voz” de comunicação entre cabina, portaria e casa de máquina, contendo sinalização de proibido fumar, atendendo no que for possível a norma NBR NM 313:2007 item 5.4.2.
- j) Sinalização para cabina: Indicador de posição digital, para identificação de números e letras correspondentes aos pavimentos do edifício, acompanhado de setas direcionais. Deverá também ser capaz de transmitir informações de data e hora.
- k) O operador de portas deverá ser robusto, silencioso e seguro, devendo ter acionamento por motor de corrente alternada com controle de velocidade por variação de frequência (VVVF). O operador deverá possuir regulagem de velocidade de abertura e fechamento, além do tempo de estacionamento das portas abertas.
- l) Régua eletrônica: Sistema eletrônico com emissores e receptores de raios infravermelhos, que se estende do nível do piso até no mínimo 1,70 m, que interrompe sua abertura caso o movimento tenha sido iniciado, mantendo-a aberta até que a interrupção seja encerrada, evitando acidentes, conforme norma NBR NM 207:1999 item 8.7.2.1.3.
- m) Alarme: acionado por tecla independente com gravação e identificação em braile, presente na botoeira da cabina para que os usuários consigam pedir ajuda externa, dispositivo facilmente

identificável e acessível. Seu funcionamento será alimentado pela carga acumulada na bateria de emergência, durante a falta de energia, conforme norma NBR NM 207:1999 item 14.2.3 e NBR NM 313:2007 item 5.4.4.3.

n) Anunciador de voz digital: sistema que, em sintonia com o indicador de posição, informa aos usuários a chegada do elevador ao andar, o sentido de deslocamento e solicita aos usuários, quando necessário, a desobstrução da porta, norma NBR NM 313:2007 item E.6.5.

o) Conjunto intercomunicador: sistema eletrônico de viva voz que permite a comunicação entre as cabinas, quadro de comando e a portaria, conforme norma NBR NM 207:1999 item 14.2.3.5. Esse sistema deverá permanecer em operação através de alimentação de emergência, mesmo com a falta de energia elétrica conforme norma NBR NM 207:1999 item 8.16.3.

p) Ventilador para cabina: as cabinas deverão possuir ventilação forçada através de ventiladores silenciosos, o disparo do ventilador deverá ocorrer automaticamente.

q) Fechos eletromecânicos: que impedirão a abertura das portas se os carros não estiverem parados nos andares e impedirão a sua partida caso não estejam travados.

r) Aba de proteção: deverá ser instalado abaixo da soleira da plataforma da cabina, um protetor estendendo-se em toda a largura da entrada de pavimento que faça face, atendendo a norma NBR NM 207:1999 item 8.4.

s) Portas para a cabina: tipo correr duas folhas, abertura central, as portas serão em aço inox lixado e acetinado, com medidas e dimensões conforme projeto.

t) Guarda-corpo de segurança em cima da cabina: O guarda-corpo em cima da cabina serve de proteção aos funcionários responsáveis pela manutenção do elevador, limitando sua área de atuação e evitando possíveis quedas. Esta nova caixa deverá atender o item 8.12.1 da norma NBR NM 207:1999.

u) Caixa de plugação: deverá ser fornecida a caixa de conexão em cima da cabina. Esta caixa conecta a fiação da cabina com a fiação que interliga a cabina ao quadro de comando (cabos de manobra). Esta nova caixa deverá atender o item 14.2.1.3 da norma NBR NM 207:1999.

v) Pesador de carga: para sobrecarga (quando a carga exceder a carga nominal em 10%) os passageiros devem ser avisados com um sinal audível e visível dentro da cabina e as portas devem ser mantidas abertas.

w) Serviço independente (cabineiro): permite o uso restrito da cabina desabilitando as chamadas de pavimento, além de manter a porta de cabina aberta, por meio de chave.

x) Nos painéis de todos os elevadores serão instaladas taxas (pistões), na altura do subteto, para fixação de lonado apropriado, que protegerá a cabina durante sua utilização. O lonado, com recorte especial, também faz parte do presente fornecimento, uma para cada elevador.

y) O lonado deverá ser resistente, com característica de resistência à tração urdume de 140 kgf / 5 cm e trama de 95 kgf / 5 cm. Deve ser repelente à água (80 cm de pressão hidrostática). Além de possuir espuma resistente entre as lonas.

z) Fonte de emergência: sistema eletrônico com alimentação autônoma, através de bateria, destinado a iluminação de emergência da cabina, alarmes e sistema de comunicação em caso de falta de energia no edifício.

12.3.6. Portas de pavimento

a) Porta de correr em duas folhas, com abertura central, confeccionada em chapa de aço inoxidável. Funcionamento automático simultâneo ao da porta da cabina por sistema de engate e manobra.

b) As portas devem ter medidas conforme projeto, ser de construção robusta, constituída de trinco, contato elétrico, contato adicional, sistema de forçador, que poderá ser por molas ou peso, para garantir o fechamento da porta caso o elevador não esteja no andar. Deverá, ainda, ter dispositivo triangular de abertura de emergência, conforme norma NBR NM 207:1999.

c) Não deve ser possível, em operação normal, dar partida ao elevador ou mantê-lo em movimento se uma porta do pavimento (ou qualquer de suas folhas) estiver aberta. Os elementos de travamento e suas fixações devem ser resistentes a choque e devem ser feitos ou reforçados de metal, devendo o travamento ser efetivado e mantido pela ação da gravidade, por ímã permanente ou por molas atuadas por compressão.

d) O tempo de porta aberta deve ser inicialmente ajustado para 5 s. O sistema de controle deve possibilitar que o tempo de porta aberta seja ajustável entre 2 s e 20 s.

e) Marcos / moldura conforme indicação dos detalhamentos do projeto arquitetônico.

f) Deverão ter altura livre de passagem de 2,10 metros e largura conforme definido no cálculo de tráfego.

g) Dispositivos forçadores automáticos: a serem instalado nas portas dos pavimentos, com respectivas molas de aço, tubos protetores, cabos de aço, suportes, braçadeiras, olhais, roldanas e eixos com rolamentos e demais pertences mecânicos, com função de garantir o fechamento automático das portas, se eventualmente a cabina ausentar-se no andar, com as portas abertas.

12.3.7. Soleiras de pavimento

Em duralumínio, com canais, dimensões, tolerâncias e furos, à serem chumbadas nos pavimentos, para permitirem o encaixe e deslizamento das corrediças das portas dos pavimentos.

12.3.8. Batentes

Caso haja necessidade, os batentes das portas serão revestidos com o mesmo material das portas de pavimento e terão largura em conformidade com as definições de acabamento do projeto arquitetônico.

12.3.9. Botoeiras de pavimento

a) Com acionamento por teclas eletrônicas microcurso, deverão ser de pressão, resistentes a um alto fluxo de pessoas, luminescentes ao toque para registro da chamada e possuírem gravação em braile, emitir sinal sonoro ao serem pressionadas e cumprir o que determina a norma NBR NM 207:1999.

b) As botoeiras de chamada nos pavimentos deverão conter 2 (dois) botões, um botão de chamadas para subir e outro para descer. No pavimento extremo inferior, haverá apenas um botão para subir e, no pavimento extremo superior, um para descer.

c) Deverão ser instalados conjuntos individuais de botoeiras de chamada em todos os pavimentos que deverão ser configurados de forma funcionar em grupo. A instalação de botoeiras individuais é necessária para contemplar a hipótese de um dos elevadores ser dissociado do grupo e poder funcionar independentemente.

12.3.10. Sinalizador de posição do elevador

Instalação de indicadores de posição tridimensionais em todos os pavimentos, posicionados acima das portas de pavimento, com indicadores de posição e de direção, digitais, do tipo matricial. Os indicadores deverão possuir aviso sonoro, anunciando a chegada da cabina ao pavimento, bem como setas de direção, que informem o sentido de deslocamento da cabina, conforme a NBR NM 313:2007 item 5.4.3.

12.3.11. Placas de identificação

a) A CONTRATADA deverá providenciar a perfeita identificação dos equipamentos por meio de placas.

b) Deverão ser instaladas placas ou adesivos de aviso “ANTES DE ENTRAR NO ELEVADOR, VERIFIQUE SE O MESMO ENCONTRA-SE NESTE ANDAR” conforme determina a lei 3212 do Distrito Federal de 30 de outubro de 2003.

c) Deverão ser instaladas placas ou adesivos de aviso “NÃO UTILIZAR O ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO”.

12.3.12. Caixa de corrida e poço

a) Sensores ópticos, eletrônicos e placas de andares: demarcam a posição de parada da cabina, garantindo a desaceleração e nivelamento preciso nas paradas em cada andar. O sistema deverá funcionar basicamente como leitor dos pulsos gerados a partir de uma roda dentada, acoplada mecanicamente à polia do limitador de velocidade. Através da contagem desses pulsos o seletor eletrônico é capaz de atualizar constantemente a posição do carro, e baseado nesta informação gerar os sinais de corte / avanço / parada.

b) Limites de segurança para o poço dos elevadores: localizados nos pavimentos extremos com finalidade de enviar sinais para o comando / seletor para desacelerar, inverter direção, parar e retirar os elevadores de funcionamento se ultrapassar o curso normal.

c) Para-choques para cabinas e contrapesos: deverá ser fornecido e instalado para-choques, buffer ou molas na cabina e contrapeso devidamente dimensionados para atender às cargas dinâmicas da cabina com sua lotação completa.

d) Deverá ser efetuada pintura das paredes e fundo do poço com tinta acrílica e da faixa amarela de segurança, conforme NBR NM 207:1999, item 5.7.2.3.

e) Cabo de manobra: tipo esteira para interligação flexível entre os componentes da cabina e armário de comando, com revestimento plástico resistente a umidade, autoextinguível e apto a suportar tensões de até 600 V, conforme exigência das normas NBR NM 207:1999 e NBR 7192:1998.

f) Chicotes de pavimentos / poços: fiações de poços, calhas para fiações, kits calhas de poço, elementos de fixação das calhas e elementos elétricos de primeira qualidade, para interligar botoeiras/sinalização de pavimentos, limites de segurança e demais componentes.

g) Materiais elétricos: utilizados para a interligação das botoeiras/sinalização de pavimentos, limites segurança nos extremos, motores e demais componentes com o comando/seletor através de cabos múltiplos flexíveis, fiações, calhas, terminais, conduítes, elementos elétricos de primeira qualidade com bitolas e metragens de acordo com as características do elevador.

h) Botoeira de inspeção: instalada sobre a cabina, cuja finalidade será movimentar o elevador durante os serviços de manutenções preventivas e corretivas atendendo as normas NBR 7192:1998 item 4.15.1.1 letra d e NBR NM 207:1999 item 15.3.

i) Chave tipo soco: permissão de acesso ao poço tipo soco, exigido por norma NBR NM 207:1999 item 14.2.2.

j) Iluminação da caixa: instalação de iluminação elétrica permanente na caixa de corrida do elevador proporcionando iluminação mínima de 20 lx durante reparos e manutenção, mesmo quando todas as portas estiverem fechadas atendendo a NBR NM 207:1999 item 5.9.

k) Paredes, piso e teto da caixa: Nas paredes, piso e teto da caixa de corrida devem ser executados serviços de acabamento com reboco e pintura de cor clara. No caso das caixas de corrida dos elevadores 1 e 2, deverá ser executada alvenaria de separação das caixas e, posteriormente, serviços de acabamento com reboco e pintura de cor clara.

12.3.13. Sistema de comando e controle

a) Quadro de comando: quadro de comando com microprocessador, com análise automática de tráfego, seletivo na subida e descida, sistema de controle tipo VVVF (variação de voltagem e variação de frequência) com malha fechada (realimentado através de “*encoder*”), para o controle do motor AC da máquina de tração, de modo a controlar a curva de velocidade e proporcionando aceleração/desaceleração suave. Incluindo fiação, cabos de manobra e instalação de sensores eletrônicos de posição e limitadores de fim de curso.

b) Inclui a interface homem-máquina (SLMCD), composta por um “*display*” digital instalado na placa de comando que permite introduzir ou captar dados dos circuitos computadorizados, proporcionando aos técnicos de atendimento maiores informações precisas sobre tensão na rede de alimentação dos motores, falhas de funcionamento, regulagens de aceleração e desaceleração, dentre muitos outros.

c) Resumo das características essenciais do quadro de comando:

- Histórico contendo no mínimo as 10(dez) últimas falhas.
- Controle e supervisão das contadoras principais de acionamento, para detecção do mau funcionamento das mesmas.
- Controle de grupo inteligente.
- Controlador lógico programável microprocessado com acionamento por variação de tensão e frequência realimentado, que garante acelerações, desacelerações e paradas precisas e suaves.
- Sistema de interligação com dispositivos de cabina e pavimento por comunicação serial garantindo menor volume de fiações.
- Viagem suave, sem vibrações ou paradas bruscas.
- Nivelamento preciso.

d) No caso dos grupos de elevadores, o sistema de comando deverá ser capaz de analisar, a cada instante, entre outros parâmetros, as posições das chamadas realizadas, o número de carros disponíveis, suas posições relativas, a velocidade, a distância a percorrer, designando o

carro que proporcione os menores tempos de atendimento e viagem, maior conforto aos passageiros e repostas adequadas às exigências de tráfego.

12.3.14. Quadros elétricos

Para cada elevador deverá ser previsto quadro elétrico no mesmo gabinete utilizado para comando dos elevadores. Esse quadro deverá ser dimensionado para atender à carga dos elevadores e possuir características que atendam aos requisitos da NBR 5410:2004.

12.3.15. Obras civis

As adaptações físicas necessárias, tais como fixação de guias, chumbamento de marcos de portas, adaptações / furações de casa de máquinas e / ou poço de elevador e ajustes na instalação elétrica deverão ser previstas como parte desse fornecimento.

Maiores esclarecimentos poderão ser obtidos quando da visita ao local de instalação, não sendo aceitas reclamações posteriores acerca de desconhecimento das condições estabelecidas.

Andaime metálico

Será utilizado andaime tubular metálico 2,0 m A x 1,0 m P x 2,0 m L, nas obras civis das três caixas de corrida existentes.

Alvenaria de tijolo

As caixas de corrida deverão ser isoladas umas das outras com alvenaria de tijolo cerâmico furado.

Chapisco

Chapisco rústico traço 1:3 (cimento e areia grossa), espessura 2 cm. Sobre a alvenaria de tijolo cerâmico furado executada na casa de máquinas e nas caixas de corrida, deverá ser realizado chapisco de alta aderência, com argamassa industrializada, à base de cimento Portland, polímeros, agregados minerais e aditivos especiais, que lhe confira características de alta aderência.

Reboco

Massa única para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, aplicada manualmente em faces internas de paredes de ambientes com área menor que 10 m², espessura de 20 mm, com execução de taliscas.

A massa única será aplicada sobre o chapisco executado na casa de máquinas e nas caixas de corrida, depois da completa pega do chapisco.

A massa única deverá ser espalhada, sarrafeada e comprimida fortemente contra a superfície, devendo ficar perfeitamente nivelada, alinhada e respeitando a espessura indicada.

Em seguida, a superfície deverá ser regularizada com auxílio de régua de alumínio apoiada em guias e mestras, de maneira a corrigir eventuais depressões.

O tratamento final do emboço/reboco deverá ser feito com desempenadeira.

Emassamento

Aplicação e lixamento de massa látex em paredes e tetos com duas demãos. As paredes e tetos da casa de máquinas e das caixas de corrida deverão ser emassadas com massa corrida e posteriormente lixadas até que estejam perfeitamente lisos.

Pintura com tinta acrílica em paredes e tetos, duas demãos

Tinta látex acrílica, cor branco neve e acabamento semibrilho.

Local de aplicação: paredes e tetos da casa de máquinas e das caixas de corrida.

Execução: Preparo da superfície e pintura conforme as recomendações do fabricante, em duas demãos, devendo-se obter um perfeito acabamento.

A empresa fornecerá todos os materiais, ferramentas e acessórios, necessários à perfeita execução do serviço.

Referência: Suvinil, Coral, Sherwin Williams ou equivalente técnico aprovado.

Tratamento em concreto com estuque e lixamento

O piso da casa de máquinas deverá ser tratado com estucamento e posterior lixamento, como preparo para a execução de pintura epóxi.

Pintura epóxi, três demãos

Tinta epóxi, cor cinza e acabamento alto brilho.

Local de aplicação: piso da casa de máquinas.

Execução: Preparo da superfície e pintura conforme as recomendações do fabricante, em três demãos, respeitando-se o tempo de secagem entre demãos, devendo-se obter um perfeito acabamento.

A empresa fornecerá todos os materiais, ferramentas e acessórios, necessários à perfeita execução do serviço.

Referência: Suvinil, Coral, Sherwin Williams ou equivalente técnico aprovado.

Pintura a óleo brilhante

Os ganchos presentes no teto da casa de máquinas, e as regiões adjacentes de laje deverão ser pintados, com cor contrastante, em uma demão incluso uma demão de fundo anticorrosivo.

Pintura acrílica em piso cimentado, duas demãos

Tinta látex acrílica para piso, cor cinza e acabamento semibrilho.

Local de aplicação: poços das caixas de corrida.

Execução: Preparo da superfície e pintura conforme as recomendações do fabricante, em duas demãos, devendo-se obter um perfeito acabamento.

A empresa fornecerá todos os materiais, ferramentas e acessórios, necessários à perfeita execução do serviço.

Referência: Suvinil, Coral, Sherwin Williams ou equivalente técnico aprovado.

Porta corta-fogo de acesso às casas de máquinas

Medidas: 90 cm x 210 cm x 4 cm.

Será instalada na entrada da casa de máquinas.

Porta corta-fogo de inspeção das caixas de corrida

Medidas: 80 cm x 90 cm x 4 cm.

Serão instaladas três portinholas para acesso a partir da casa de máquinas, a cada uma das caixas de corrida.

A função da porta de inspeção é permitir o içamento seguro da máquina do elevador durante a montagem e nos serviços de manutenção.

A porta de inspeção deve ser aberta a partir do interior da caixa, sem chave, mesmo estando travada. A chave deve ser diferente de qualquer outra existente no edifício mas poderá ser a mesma que abre as portas de pavimento.

A porta de inspeção deve possuir um contato elétrico instalado na linha de segurança do elevador, de modo que ao ser aberta, interrompa o seu funcionamento imediato.

A porta de inspeção deve ser de material incombustível e possuir resistência mecânica adequada, não pode ser de chapa perfurada.

Quadro de iluminação e tomadas

Quadro de distribuição de energia para 6 disjuntores termomagnéticos monopolares sem barramento, de sobrepor, em chapa metálica.

Eletrodutos de aço galvanizado DN 25 mm (1")

Serão utilizados como infraestrutura para a passagem de instalações elétricas para ligação de luminárias, interruptores e tomadas na casa de máquinas e nas caixas de corrida.

Serão rígidos, de aço galvanizado, com revestimento protetor, rosca cônica e com costura. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura "classe leve". Possuirão superfície interna isenta de arestas cortantes. Deverão ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. Os acessórios do tipo luva e curva deverão obedecer às especificações da norma NBR 5598:2013 e acompanham as mesmas características dos eletrodutos aos quais estiverem conectados.

O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, conector tipo box, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso, parede e laje.

Cabos elétricos para circuitos de iluminação e tomadas

Aplicação: Serão utilizados na distribuição de circuitos terminais, em ambientes onde a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos fechados (eletrodutos). Método de instalar nº 7, referência B1 da NBR 5410:2004.

Características: Cabos de cobre para baixa tensão, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolamento em PVC, sem chumbo e livre de halogênios, com características de não propagação e autoextinção de fogo, tensão de isolamento 450 / 750 V, seção nominal de 2,5 mm². Deverá

operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.

Conjunto interruptor simples com tomada

Conjunto modular 4" x 2" composto por suporte, interruptor simples, tomada de rede elétrica 2P+T, no padrão da norma NBR 14136:2012, 10 A, 250 V e espelho. Cor branca. Referência: Schneider, linha Prime Lunare.

Luminária de sobrepor com reator de partida rápida e lâmpadas fluorescentes 2 x 40 W

Luminária de sobrepor. 2 (duas) lâmpadas fluorescentes de 40 W com utilização de reator eletrônico com alto fator de potência. Corpo e aletas planas em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto-brilho. Alojamento do reator na cabeceira. Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos.

Aplicação: na iluminação da casa de máquinas.

Arandela tipo tartaruga com lâmpada incandescente de 100 W

Luminária de sobrepor tipo arandela, corpo e grade frontal de proteção em alumínio fundido com acabamento em pintura eletrostática na cor branca, difusor em vidro transparente frisado.

Aplicação: nas duas paredes laterais de cada caixa de corrida.

12.4. INSPEÇÃO, AJUSTES E TESTES

12.4.1. Procedimentos gerais

Antes de ser entregue ao CONTRATANTE, toda a instalação deverá ser inspecionada e testada. Caso não esteja funcionando de acordo com os parâmetros estabelecidos neste Caderno de Especificações e Encargos, com as alterações (caso haja alguma) propostas e aceitas pelo CONTRATANTE e pela CONTRATADA, o componente com funcionamento deficiente ou anormal deverá ser recalibrado, reparado ou substituído.

Os equipamentos necessários à realização de ajustes e testes da instalação serão fornecidos pela CONTRATADA.

Os testes que se fizerem necessários serão realizados na presença do CONTRATANTE e terão que ser aprovados por este.

Os relatórios de testes, que serão elaborados pela CONTRATADA, deverão ser assinados pelo responsável técnico desta.

A CONTRATADA deverá fornecer a seus funcionários os equipamentos de proteção individual para realização de testes.

12.4.2. Testes visuais

O teste visual deverá conferir:

- a) Se o equipamento é do modelo especificado.

- b) Se estão instalados todos os componentes e acessórios especificados.
- c) As condições de acabamento.

12.4.3. Testes operacionais

A entrega definitiva dos elevadores será precedida dos testes, dos ensaios e das inspeções previstos na NBR NM 207:1999 e demais normas correlatas, devendo todos os equipamentos, após definitivamente montados na obra, serem submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga.

Deverá ser verificado, ao longo dos testes, ensaios e inspeções, o perfeito funcionamento de todos os dispositivos de comando, proteção, sinalização e automatismo, observando basicamente:

- a) Funcionamento normal e plena capacidade.
- b) Atuação do freio de segurança.
- c) Atuação dos demais sistemas de segurança.
- d) Qualidade de viagem.
- e) Nivelamento nos andares.
- f) Velocidade e tempos.
- g) Operação de emergência (serviço de bombeiro).
- h) Operação com alimentação elétrica de emergência.
- i) Intercomunicação.
- j) Proteção contra sobrecarga do motor.

12.4.4. Documentação

A CONTRATADA, por ocasião da entrega definitiva dos elevadores, deverá apresentar manuais de instrução para montagem, operação e manutenção dos equipamentos, constituídos, no mínimo, das seguintes informações:

- a) Dados e características dos equipamentos.
- b) Características dos cabos de tração.
- c) Descrição funcional.
- d) Instruções para recebimento, manuseio, armazenagem e montagem.
- e) Instruções para operação com as informações necessárias à utilização correta e segura do equipamento.

f) Instruções de manutenção, contendo o programa preventivo a ser desenvolvido, bem como as atividades específicas e suas respectivas periodicidades.

g) Diagramas elétricos.

h) Lista completa de todas as ferramentas especiais e peças sobressalentes.

i) Catálogos de todos os componentes.

j) Certificados de ensaios de tipo e de rotina.

k) Desenhos “*as built*” e documentos de fabricação.

l) Recomendações e normas de segurança.

12.5. ENCARGOS DA CONTRATADA

12.5.1. Generalidades

As especificações e os desenhos destinam-se à descrição e à execução de uma obra acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas. Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em todos.

A CONTRATADA não poderá prevalecer-se de qualquer erro ou omissão para eximir-se de suas responsabilidades, obrigando-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e / ou das especificações.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a CONTRATADA e o CONTRATANTE.

Todos os itens de fornecimento deverão estar previstos no orçamento inicial da CONTRATADA, que, ciente de sua responsabilidade por todas as adequações do projeto na obra, não deverá apresentar propostas de custos adicionais decorrentes de eventuais modificações.

Para elaboração do orçamento, a PROPONENTE deverá sanar todas as dúvidas, com relação ao projeto, sendo responsabilidade do PROPONENTE o levantamento de todos os serviços e quantidades necessárias para a completa e total execução da instalação.

As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, em caso de discrepâncias entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra, de maneira satisfatória.

Todos os adornos e melhoramentos indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente se, com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada ou detalhada,

e assim deverá ser considerado, para continuar em todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto, a CONTRATADA se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de implantação da edificação.

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os componentes e equipamentos sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes adequados, formando um conjunto mecânico e elétrico satisfatório e de boa aparência.

Todos os materiais ou equipamentos substituídos por defeitos, inoperância ou imperfeições serão de propriedade da CONTRATADA, cabendo a mesma a sua remoção dos locais de trabalho e do edifício no menor espaço de tempo possível.

Os serviços, materiais ou equipamentos rejeitados pela fiscalização por não estarem de acordo com o projeto ou não classificados como de qualidade aceitável, deverão ser refeitos ou substituídos com antecedência necessária para não prejudicar o andamento cronológico dos serviços, arcando a CONTRATADA com o ônus do fato.

A aplicação de equipamentos e materiais obedecerá sempre às recomendações dos fabricantes, cabendo à CONTRATADA, em qualquer caso, a responsabilidade técnica e o ônus decorrente da má aplicação dos mesmos.

A aceitação da obra por parte do CONTRATANTE não exime a responsabilidade profissional, civil e penal dos executores.

A CONTRATADA deverá:

a) Acatar a fiscalização, a orientação e o gerenciamento dos trabalhos por parte do CONTRATANTE.

b) Comunicar imediatamente ao CONTRATANTE toda e qualquer irregularidade ou dificuldade que impossibilite a execução do contrato.

c) Submeter à aprovação prévia do CONTRATANTE todas as substituições de materiais e equipamentos de referência existentes na especificação por outros materiais e equipamentos equivalentes (mesma função e desempenho técnico), podendo o CONTRATANTE determinar a troca de material ou equipamento instalado, porém não aprovado previamente.

d) Fornecer, às suas expensas e responsabilidade, toda mão de obra direta ou indireta a ser empregada na execução do serviço, devendo a condução dos serviços ser confiada a profissionais idôneos, bem como fornecer todos os materiais, transportes e equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços, sem ônus adicional para o CONTRATANTE.

- e) Garantir que a mão de obra será qualificada e que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado.
- f) Fornecer, além dos materiais especificados e mão de obra especializada, todas as ferramentas e equipamentos necessários e apropriados à execução do objeto, ficando responsável por sua guarda e transporte.
- g) Utilizar materiais e equipamentos de primeira mão, não sendo aceitos materiais e equipamentos já utilizados em outras instalações.
- h) Responsabilizar-se pelos prejuízos de qualquer natureza, causados ao patrimônio do CONTRATANTE ou de terceiros, originados direta ou indiretamente da execução do contrato, decorrentes de dolo ou culpa de seus empregados, prepostos ou representantes, ficando obrigada a promover o ressarcimento a preços atualizados dentro do prazo de 30 (trinta) dias, contados a partir da comprovação de sua responsabilidade, não o cumprindo, legitimará o desconto do valor respectivo dos créditos a que porventura faça jus.
- i) Fornecer ao CONTRATANTE, acompanhado da fatura mensal, relatório com o detalhamento das atividades desenvolvidas no período, sob pena do não atesto da fatura.

12.5.2. Pessoal

Os funcionários deverão se manter devidamente identificados através do uso de crachás e utilizando trajes de forma condizente com o serviço a executar.

A CONTRATADA deve indicar formalmente, antes de iniciar a prestação dos serviços, o preposto da CONTRATADA perante o CONTRATANTE, informando seu endereço de e-mail e telefones para contato. Ele será o responsável pela prestação de todas as informações solicitadas pelo CONTRATANTE, bem como, pela perfeita execução dos serviços e cumprimento das solicitações feitas pelo Fiscal do Contrato. Em caso de necessidade de alteração do preposto indicado, seja por motivo de férias, afastamento ou outro qualquer, ao CONTRATANTE deverá ser informado imediatamente.

As despesas decorrentes do transporte de pessoal administrativo e técnico, bem como de operários, relacionados à instalação e vistorias dos equipamentos objeto, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

As despesas decorrentes de estada e alimentação de pessoal no local de realização da instalação e montagem do equipamento adquirido, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Em todas as etapas, deverão ser fornecidos e instalados pela CONTRATADA os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) que se fizerem necessários no decorrer das diversas fases do cronograma, de acordo com a legislação vigente, bem como demais dispositivos de segurança necessários.

Deverão ser fornecidos pela CONTRATADA aos seus funcionários / empregados, todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas do cronograma, de acordo com a legislação vigente, bem como demais dispositivos de segurança necessários.

A CONTRATADA se obriga a cumprir rigorosamente todas as normas de segurança na execução dos serviços.

A CONTRATADA deve assumir a responsabilidade por todas as providências e obrigações estabelecidas na legislação específica de acidentes do trabalho, quando, em ocorrência da espécie, forem vítimas os seus empregados no desempenho dos serviços ou em conexão com eles, ainda que acontecido nas dependências do CONTRATANTE.

12.5.3. Materiais de complementação

Serão, também, fornecidos pela CONTRATADA, quer constem ou não no projeto, referentes a cada um dos serviços, materiais de pequeno vulto para complementação da instalação, a exemplo de conectores, terminais, fitas isolantes, fitas de vedação, fixações em geral, além de outros.

12.5.4. Embalagens

Todas as partes integrantes deste fornecimento terão embalagens adequadas para proteger seu conteúdo contra danos durante o transporte desde a fábrica até o local de montagem, sob condições que envolvam embarques, desembarques, transportes por rodovias pavimentadas e não-pavimentadas e, ou vias marítima e aérea.

As embalagens terão que ser adequadas para armazenagem por período de, no mínimo, 01 (um) ano, nas condições anteriores citadas.

A CONTRATADA adequará, se necessário, seus métodos de embalagem, a fim de atender às condições mínimas estabelecidas anteriormente, independentemente da inspeção e aprovação das embalagens pelo CONTRATANTE.

No caso de materiais que devam permanecer, por longo tempo, estocados ou cujas características os obriguem a inspeções, manutenção preventiva ou outros serviços, as respectivas embalagens deverão ser construídas de forma a poderem ser abertas e recompostas, sem que fiquem permanentemente danificadas.

12.5.5. Transportes

A CONTRATADA será responsável pelo transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos desde o local de armazenagem no canteiro até o local de sua instalação definitiva. Para todas as operações de transporte, a CONTRATADA deverá prover equipamentos, dispositivos de segurança, pessoal de operação e de supervisão adequado e necessário.

A CONTRATADA deverá prever e prover em todas as operações de transporte os respectivos seguros, quando aplicáveis.

12.5.6. Vigilância

É de responsabilidade da CONTRATADA, exercer vigilância na execução do serviço, tanto no período diurno como noturno.

O material será entregue na obra sob a responsabilidade pela guarda, proteção e aplicação da CONTRATADA.

O armazenamento dos materiais fornecidos pela CONTRATADA, assim como seu controle, serão de sua responsabilidade exclusiva, assim como o armazenamento, controle e guarda das ferramentas utilizadas na execução dos serviços.

O equipamento a ser instalado, assim como os materiais adquiridos, até que sejam entregues no local onde serão instalados serão armazenados pela CONTRATADA em seu almoxarifado geral, cabendo a mesma prestar os seguintes serviços: descarga, recebimento, vistoria, registro, armazenamento e transporte horizontal e vertical até o local de montagem.

12.5.7. Supervisão

Com relação aos serviços de supervisão, a CONTRATADA tomará as seguintes providências:

a) Deverá manter na obra, durante o período de montagem da instalação, engenheiro e técnicos especializados para acompanhamento dos serviços. Esses profissionais deverão fazer também a supervisão técnica da qualidade dos serviços.

b) O engenheiro mecânico, responsável técnico pela CONTRATADA deverá estar sempre presente no canteiro de obras.

c) Não deverá permitir que os serviços executados e sujeitos a inspeções por parte do CONTRATANTE sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação ou liberação desta.

12.5.8. Serviços de montagem

Os serviços de montagem abrangem os seguintes requisitos, não se limitando somente a eles:

a) Fabricação e posicionamento de suportes metálicos necessários à sustentação dos componentes.

b) Nivelamento dos componentes.

c) Fixação dos componentes.

d) Execução de retoques de pinturas (caso fornecidos já pintados) ou pintura completa.

e) Fornecimento e instalação de toda a rede elétrica de força, comando e controle, de acordo com o projeto.

f) Prover a obra de todos os materiais de consumo e equipamentos de uso esporádico que possibilitem a perfeita condução dos trabalhos dentro do cronograma estabelecido.

g) Providenciar para que os equipamentos e, ou materiais instalados ou em fase de instalação sejam convenientemente protegidos.

12.5.9. Limpeza e arremates

Após a conclusão da instalação, a CONTRATADA se obrigará a executar todos os retoques e arremates necessários correspondentes ao equipamento adquirido.

A CONTRATADA manterá, permanentemente, toda a execução do serviço livre de resíduos e o ambiente limpo. Ao final do serviço, deverá ser realizada limpeza geral, devendo o espaço ser entregue em perfeitas condições de ocupação e uso, sem a presença de restos de quaisquer materiais.

12.5.10. Manutenção até o término da garantia

A CONTRATADA apresentará um Compromisso de Manutenção Gratuita pelo qual se obrigará a prestar, durante o prazo de garantia, a contar do Recebimento Provisório, a seguinte assistência:

- a) Exames periódicos da instalação, por técnico habilitado, prevendo-se um mínimo de 1 (uma) visita mensal;
- b) Ajustes e regulagens porventura necessários;
- c) Lubrificação e limpeza;
- d) Fornecimento e colocação de peças e acessórios para manter os equipamentos em perfeitas condições de operação.

12.5.11. Extensão do fornecimento

A CONTRATADA deverá proceder ao fornecimento completo, incluindo material, mão de obra e supervisão para fabricação, montagem, instalação, testes e regulagem de todo o equipamento. A CONTRATADA deverá ainda encaminhar ao CONTRATANTE eventuais propostas de modificação de projeto para análise e aprovação do CONTRATANTE, justificando-as.

12.5.12. Prazos de execução da obra

A CONTRATADA será responsável pela execução da obra, em prazos e condições constantes dos cronogramas contratuais, inclusive todos os seus marcos intermediários constantes e, ou acordados com o CONTRATANTE.

O prazo de fabricação dos elevadores deverá ser contabilizado dentro do prazo de execução total da obra e não será admitida prorrogação pela inércia da CONTRATADA na celebração de pedido e encomenda dos equipamentos junto ao fabricante.

Os prazos de conclusão da obra ou de qualquer marco intermediário só poderão ser prorrogados se ocorrerem as hipóteses previstas no contrato.

A ocorrência de chuvas durante as obras não propiciará à CONTRATADA justificativa para atraso de qualquer atividade.

Na ocorrência de atrasos de responsabilidade da CONTRATADA, deverá a mesma alocar recursos adicionais para colocar o cronograma em dia, dentro do período acordado com o CONTRATANTE, sem que venha por conta disto reivindicar qualquer custo adicional.

O fornecimento será efetuado parceladamente, de forma a atender ao cronograma detalhado do fornecimento e ao cronograma indicativo de montagem, obrigando-se a CONTRATADA a cumprir todas as etapas e prazos neles previstos. A CONTRATADA não poderá, em hipótese alguma, sem o prévio consentimento do CONTRATANTE, por escrito, alterar qualquer cronograma que com esta tenha acordado.

12.5.13. Desmobilização

A CONTRATADA deverá, ao final da obra, promover a desmobilização do seu pessoal e equipamentos, desmontando todas as instalações provisórias e removendo-as da área, que deverá ser devolvida ao CONTRATANTE completamente limpa e desimpedida, condição necessária para o recebimento da obra e encerramento financeiro do contrato.

12.5.14. Interface com outros fornecedores

A CONTRATADA deverá estar ciente de que em uma determinada fase da execução haverá a necessidade de um perfeito entrosamento com as empresas fornecedoras dos sistemas que tenham interface com a instalação objeto do presente Caderno de Especificações e Encargos, a fim de compatibilizar as informações necessárias à completa automação e transferência de produto.

A CONTRATADA deverá levar em conta que, ao longo do contrato, outras empresas poderão trabalhar na mesma área, não podendo prejudicar sua produção. Para este fim, deverão ser executadas pela CONTRATADA as proteções que as medidas de segurança impuserem.

12.5.15. Treinamento

A CONTRATADA deverá realizar treinamento para operação e manutenção do equipamento instalado para funcionários a serem indicados pelo CONTRATANTE.

A CONTRATADA fornecerá todo o material didático necessário para o treinamento.

12.6. GARANTIA DO OBJETO E ASSISTENCIA TÉCNICA

12.6.1. Garantia do objeto

A CONTRATADA deverá garantir os desempenhos mecânico e de performance do sistema e processuais, tomando por base as condições de serviço fornecidas nas especificações.

A CONTRATADA deverá garantir que o(s) sistema(s), equipamentos, materiais e serviços a serem fornecidos estão livres de quaisquer defeitos provenientes de projeto, de fabricação, de material e de montagem, inclusive fornecimento e serviços de terceiros sob sua contratação, e

que estão apropriadamente dimensionados e construídos com materiais adequados, de modo a cumprir integralmente as condições de serviço especificadas.

Esta garantia deverá ser de no mínimo de 12 (doze) meses, contados da data de aceitação da instalação pelo CONTRATANTE.

Durante o período de garantia, a CONTRATADA deverá refazer imediatamente, às suas expensas, todos os serviços que apresentarem falhas de material, mão de obra ou método de execução.

Durante o período de garantia, a CONTRATADA deverá realizar visitas técnicas mensais para manutenção preventiva padrão.

Durante o período de garantia, a CONTRATADA deverá substituir imediatamente, às suas expensas, os equipamentos ou componentes que estejam danificados e, ou com desempenho insatisfatório.

Caso algum material ou equipamento instalado pela CONTRATADA possua um período de garantia fornecida pelo fabricante, superior a 12 (doze) meses, prevalecerá para este item a garantia do fabricante, sendo que a CONTRATADA será responsável por acionar e acompanhar o atendimento a esta garantia junto ao fabricante sempre que solicitado pelo CONTRATANTE.

13. SERVIÇOS FINAIS

13.1. LIMPEZA DA OBRA

13.1.1. Limpeza permanente

Ao final de cada dia será procedida à limpeza geral da obra de modo a evitar o acúmulo de entulhos e materiais que possam prejudicar o bom andamento dos serviços. Os entulhos deverão ser acondicionados em recipientes apropriados que serão removidos da obra assim que estiverem cheios.

13.1.2. Limpeza final

Os serviços de limpeza deverão satisfazer aos seguintes requisitos:

Será removido todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Todas as alvenarias de pedra, pavimentações, revestimentos, cimentados, ladrilhos, pedras, azulejos, vidros, aparelhos sanitários, etc., serão limpos abundantemente e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por esses serviços de limpeza.

A lavagem de rodapés/soleiras/peitoris será procedida com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos.

As pavimentações ou revestimentos de pedra, destinados a polimento e lustração, serão polidos em definitivo.

Haverá particular cuidado em removerem-se quaisquer detritos, ou salpicos de argamassa endurecida, nas superfícies das alvenarias de pedra, dos azulejos e de outros materiais.

Todas as manchas e salpicos de tintas serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.

13.1.3. Procedimentos Gerais:

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios.

Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos.

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas.

Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.

Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários.

Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a Contratada deverá executar todos os arremates que julgar necessários, bem como os determinados pela Fiscalização.

13.1.4. Procedimentos Específicos:

Serão adotados os seguintes procedimentos específicos:

- Cimentados lisos e placas pré-moldadas: limpeza com vassourões e talhadeiras; lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água;
- Piso melamínico, vinílico ou de borracha: limpeza com pano úmido com água e detergente neutro;
- Pisos cerâmicos, ladrilhos industriais e pisos industriais monolíticos: lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água, seguida de nova lavagem com água e sabão;
- Azulejos: remoção do excesso de argamassa de rejuntamento seguida de lavagem com água e sabão neutro;
- Vidros: remoção de respingos de tinta com removedor adequado e palha de aço fino, remoção dos excessos de massa com espátulas finas e lavagem com água e papel absorvente. Por fim, limpeza com pano umedecido com álcool;
- Paredes pintadas com tinta látex ou de base acrílica: limpeza com pano úmido e sabão neutro;
- Ferragens e metais: limpeza das peças cromadas e niqueladas com removedor adequado para recuperação do brilho natural, seguida de polimento com flanela;

- Lubrificação adequada das partes móveis das ferragens para o seu perfeito acionamento;
- Aparelhos sanitários: remoção de papel ou fita adesiva de proteção, seguida de lavagem com água e sabão neutro, sem adição de qualquer ácido;
- Aparelhos de iluminação: remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

13.2. PROJETOS AS BUILT

A Contratada deverá elaborar projeto como construído (*as built*), o qual deverá ser entregue até a data de recebimento provisório da obra, incluindo todas as alterações executadas nos projetos originais e efetivamente implementadas. O projeto como construído será elaborado a partir dos projetos originais com acompanhamento da Fiscalização.

Deverão ser fornecidas: uma cópia “plotada” em papel sulfite, uma cópia digital em sistema CAD compatível com o aplicativo AUTOCAD.

A entrega final dos projetos deve conter: a) Data da última atualização. b) assinatura dos responsáveis técnicos pela elaboração e pela fiscalização do projeto Como Construído. c) RRT e/ou ART pela elaboração dos projetos “as built”.

Os documentos deverão ser organizados em caixas-arquivo. As plantas deverão ser entregues em papel dobrado no formato A4. Nas caixas arquivo será acondicionado todo o material entregue, em adequada sequência, com todas as plantas em papel sulfite dobradas. Todos os volumes terão o seu conteúdo identificado na parte externa das caixas. Os discos CD-ROM deverão ser apresentados em conjunto com as pranchas.

14. CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Aderência ao cronograma: a instalação de equipamentos deve ocorrer no momento previsto em contrato de execução da obra, para evitar que estes sejam comprados antecipadamente (o que pode gerar capital e fluxo de caixa para a empresa) ou atrasados (o que caracteriza descumprimento de contrato).

Equipamentos de quaisquer tipos somente podem ser alocados com o espaço pronto (base e apoio completos, pintura e/ou proteção, em local seguro, afixado, e protegido de danos, roubos e furtos.

a) Equipamentos instalados em salas (Ex: fan-coils), somente podem ser medidos parcialmente se a sala estiver acabada, e com portas que impeçam o fluxo de pessoas, sujeiras, entulhos, etc.

b) Equipamentos Externos (ex: Chillers, Transformadores) somente podem ser medidos parcialmente se seu local estiver pronto para instalação, limpo, isolado e com acesso restrito.

A medição destes equipamentos ocorrerá em 2 etapas:

a) Medição parcial: A medição parcial será equivalente a 70% do valor total do serviço contratado, e deverá ser realizada com a alocação definitiva do equipamento, em local seguro, protegido e acabado.

b) Medição Final: O serviço somente será considerado para medição final, que contempla os 30% restantes do valor do serviço contratado:

- Com o item em funcionamento, e conectado com os demais sistemas necessários (exemplo: um gerador somente pode ter sua medição final realizada quando conseguir alimentar todo o sistema de energia da edificação), e;

- Se estiver o item em perfeito estado, e;

- Se estiver o local de disposição do item completo, limpo e pronto para o recebimento, sem qualquer pendência a ser executada posteriormente. Esta medida evita eventuais danos ao equipamento posteriormente a seu recebimento, e;

- Se todos os testes e startups (quando necessário) recomendados pelos fabricantes tiverem sido aprovados.

São considerados equipamentos:

a) Climatização (Chillers, fan-coils, controladoras, evaporadoras, condensadoras, trocadores de calor)

b) Elétricos (Todos os equipamentos da subestação, no-breaks, geradores)

c) Mecânicos (Elevadores, escadas rolantes, plataformas elevatórias)

d) Telecomunicações (Racks e equipamentos internos e este)

e) Automação predial (controladoras e servidores)

f) Equipamentos de CFTV (Câmeras e servidores)

g) Detecção e alarme de incêndio (Central)

h) Controle de acesso (Catracas, cancelas, controladoras e servidores)

Caso qualquer equipamento seja danificado durante a execução da obra, independente de já haverem sido realizadas as medições parcial ou final, é de integral responsabilidade da contratada o conserto ou a reposição do mesmo, sem qualquer ônus à administração.