



**CONSÓRCIO ARCHITECTUS-MHA
PROSUS-BA**

**EXECUÇÃO DE OBRAS DE REFORMA – EDIFÍCIO
DA SECRETÁRIA DE SAÚDE DO ESTADO DA
BAHIA – SESAB**

CADERNO DE ENCARGOS

PROJETO EXECUTIVO

SUMÁRIO DESCRITIVO

A. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
B. INTRODUÇÃO	6
1. JUSTIFICATIVA PARA A CONTRATAÇÃO	6
2. DEFINIÇÕES	6
3. MOTIVAÇÃO DA CONTRATAÇÃO	7
4. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO	7
5. CRITÉRIOS AMBIENTAIS ADOTADOS	7
C. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
DISPOSIÇÕES GERAIS	9
6. DOCUMENTAÇÃO E REGULARIZAÇÃO	10
7. NORMAS DE SEGURANÇA	10
7.1. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	10
8. PRAZO DE OBRA	12
D. DOCUMENTAÇÃO E PLANEJAMENTO	12
9. PROJETOS E AFINS	12
10. PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA DA OBRA	12
E. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS A EXECUTAR	13
11. LOCAÇÃO DA OBRA	13
12. IMPLANTAÇÃO DA OBRA / SERVIÇOS PRELIMINARES	14
12.1. Condições Gerais	14
12.2. Placa da Obra	14
12.3. Instalações Provisórias	14
12.4. Barracões	15
12.5. Tapumes	15
12.6. Área de Vivência	15
12.7. Andaimos, Passarelas e Telas de Proteção	15
12.8. Sinalização de Obra	16
12.9. Retirada de entulhos	16
12.10. Demolições e Retiradas	16
13. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	16
13.1. Documentação Geral	16
13.2. Anotação de Responsabilidade Técnica	16
13.3. Gestão da Obra	17
13.4. Equipe Técnica e Equipamentos de Proteção	17
13.5. Garantias Contratuais	17
F. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE ARQUITETURA E AFINS	17
14. PAREDES	17
14.1. Alvenaria de Tijolos cerâmicos	17
14.2. Elementos Vazados de Concreto	18
14.3. Alvenaria de Blocos de Concreto	19
15. PAINÉIS	20
15.1. Divisórias em gesso acartonado	20

15.2. Divisórias em Granito	21
16. COBERTURAS	21
16.1. Telhas de Chapas Metálicas e Acabamentos	21
16.2. Rufos, Contra-rufos e Cumeeiras Metálicos	22
17. PAVIMENTAÇÕES	22
17.1. Contrapiso	22
17.2. Piso Cimentado	23
17.3. Piso em Concreto Pré-moldado	25
17.4. Pisos Cerâmicos	26
17.5. Argamassas	27
17.6. Rejuntas	28
18. SOLEIRAS E PEITORIS	29
18.1. Soleiras e peitoris de granito	29
19. REVESTIMENTOS DE PAREDE	30
19.1. Revestimento de Mesclas	30
19.2. Revestimento Cerâmico de parede	32
19.3. Pintura	36
20. TETOS E FORROS	39
20.1. Pintura	39
20.2. Forros de gesso acartonado	40
21. ESQUADRIAS	41
21.1. Condições Gerais	41
21.2. Esquadrias de Madeira	42
21.3. Esquadrias de Alumínio	42
21.4. Esquadrias de Vidro Temperado	43
21.5. Esquadrias de Aço	44
22. VIDROS	45
22.1. Condições Gerais	45
22.2. Vidros Float (4mm ou 6mm)	46
22.3. Vidros Laminados	46
23. MARCENARIA E SERRALHERIA	46
23.1. Corrimão	46
24. FERRAGENS	46
24.1. Condições Gerais	46
24.2. Para as Portas Internas e Externas	47
24.3. Ferragens para Divisórias em Granito dos Banheiros	47
25. BANCADAS	47
26. EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	48
26.1. Condições Gerais	48
26.2. Louças	48
26.3. Metais	49
26.4. Acessórios	49
26.5. Complementos	50
26.6. Outros	50
G. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE INFRAESTRUTURA	50
27. PAVIMENTAÇÃO	50
27.1. Reforço do Subleito	50

27.2. Regularização do Subleito	53
27.3. Sub-base Estabilizada Granulometricamente	54
27.4. Base Estabilizada Granulometricamente	58
27.5. Meio Fio	62
27.6. Piso Tátil	64
27.7. Guia e Sarjeta de Concreto Simples de Cimento Portland	64
H. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE ESTRUTURA	68
28. ESTRUTURA	68
28.1. Generalidades	68
28.2. Materiais	69
28.3. Controle Tecnológico	70
28.4. Fundações	71
28.5. Superestrutura	72
28.6. Carregamentos	76
28.7. Concepção Estrutural	77
I. ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE IMPERMEABILIZAÇÃO	78
29. IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS	78
29.1. Preparação da superfície	80
29.2. Sistemas de Impermeabilização	82
29.3. Execução de Furos na Impermeabilização	84
29.4. Atenção Especial	85
J. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES	85
30. INSTALAÇÃO HIDRÁULICA - ÁGUA FRIA	85
30.1. Descrição	85
30.2. Critérios de Dimensionamento	86
30.3. Produtos	86
30.4. Execução	87
31. SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	91
31.1. Descrição Geral	91
31.2. Características da Obra Quanto a Natureza da Ocupação e ao Risco de Incêndio	91
31.3. Tipos de Prevenção e Meios de Combate Adequados	91
31.4. Produtos	92
31.5. Especificações de Serviços e Montagens	95
32. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	97
32.1. Descrição	97
32.2. Critérios de Dimensionamento	97
32.3. Produtos	98
32.4. Execução	99
33. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS	101
33.1. Descrição	101
33.2. Critérios de Dimensionamento	101
33.3. Produtos	101
33.4. Execução	102
34. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES	103
34.1. Generalidades	103
34.2. Sistemas de Telecomunicações	106

34.3. Sistema de Circuito Fechado de TV (CFTV)	115
34.4. Sistema De Antena De Tv/Fm E Tv A Cabo	116
34.5. Alarme De Incêndio	117
34.6. Infraestrutura	122
35. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	126
35.1. Generalidades	126
35.2. Fornecimento de Energia Elétrica	134
35.3. ENTRADA, TRANSFORMAÇÃO E MEDIÇÃO DE ENERGIA	135
35.4. PRODUTOS DE MÉDIA TENSÃO	137
35.5. SISTEMA DE ENERGIA DE EMERGÊNCIA	151
35.6. SISTEMA DE ENERGIA DE ININTERRUPTA	162
35.7. CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO	168
35.8. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS	187
35.9. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)	192
36. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO	195
36.1. Geral	195
36.2. Descrição dos sistemas	197
K. PROCEDIMENTO FINAIS	198
37. ENTREGA DA OBRA / DESMOBILIZAÇÃO	198
37.1. LIMPEZA DA OBRA	198
37.2. TESTES	199
38. LEVANTAMENTO E REGISTRO GRÁFICO - ELETRÔNICO DE AS BUILT	200
38.1. Condições Gerais dos Serviços	200
38.2. Equipe Técnica para Levantamento, Equipamento e Registros Gráfico-eletrônicos de <i>As Built</i>	200
38.3. Memórias de Levantamento do Efetivamente Edificado (Alterações e Modificações)	200
39. MANUAL DE MANUTENÇÃO PREDIAL	202
L. INFORMAÇÕES TÉCNICAS	202
40. JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS	202
41. LISTAGEM DE PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS POR CADA DISCIPLINA ENVOLVIDA NO PROJETO	203
M. CRITÉRIOS GERAIS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO DE SERVIÇOS	204
42. OBJETIVO	204
43. SERVIÇOS	205
N. CATALOGAÇÃO	213

A. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Proprietário: **Secretaria de Saúde do Estado da Bahia – SESAB**

Endereço: 4ª Avenida, nº 400, Plataforma VI, Lado “B”, Centro Administrativo da Bahia – CAB – Salvador – BA

CNPJ nº 05.816.630/0001-52

Empreendimento: **Edifício da Secretária de Saúde do Estado da Bahia – SESAB**

Endereço: Centro Administrativo da Bahia - 4ª Avenida, 400 - Salvador – BA.

B. INTRODUÇÃO

Esta especificação tem o propósito de orientar a obra para **Execução de Obras de Reforma – Edifício da Secretária de Saúde do Estado da Bahia – SESAB** esclarecendo os trabalhos a serem executados, bem como fornecer as características dos materiais a serem utilizados e normas gerais de serviços, à empresa contratada, doravante denominada como CONTRATADA, cabendo a esta o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessária à execução dos serviços descritos nesta especificação.

1. JUSTIFICATIVA PARA A CONTRATAÇÃO

A construção do equipamento descrito neste documento faz parte do Projeto de Fortalecimento do Sistema Único de Saúde - PROSUS, que atende projetos na área da saúde na Região Metropolitana de Salvador.

A Central Integrada de Comando e Controle, edifício que será construído como anexo à Secretaria de Saúde da Bahia – SESAB, tem objetivo de acomodar os setores de Regulação e a Diretoria de Modernização Administrativa – DMA, desta forma, aproximando-os da sede da Secretaria de Saúde da Bahia (SESAB) e fornecendo uma estrutura moderna e adequada para a realização de seus trabalhos, otimizando os recursos do Governo do Estado.

A Central de Regulação é o setor destinado à logística da regulação dos atendimentos na área de saúde do estado da Bahia, atendendo a todas suas 09 macrorregiões, como consta no Plano Diretor de Regionalização da Bahia – PDR/BA. A construção da Central Integrada de Comando e Controle tem como um de seus objetivos aproximar a Central de Regulação da Sede da Secretária e Saúde da Bahia, deslocando-a de sua localização atual, na Praça Conselheiro João Alfredo. Essa aproximação visa facilitar a comunicação entre os diferentes setores, centralizando os serviços de saúde do estado em um mesmo local.

Atualmente localizada no prédio sede da SESAB, a Diretoria de Modernização Administrativa (DMA) será realocada para o novo edifício da Central Integrada de Comando e Controle, possibilitando a ampliação e modernização de sua estrutura, assim, fornecendo condições de trabalho ideais para o setor de TI da Secretaria da Saúde da Bahia.

2. DEFINIÇÕES

Para os estritos efeitos desse Caderno de Encargos, são adotadas as seguintes definições:

CONTRATANTE: Órgão que contrata a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de Edificações.

CONTRATADA: Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações.

FISCALIZAÇÃO: Atividade exercida de modo sistemático pelo CONTRATANTE ou terceiros, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos.

CADERNO DE ENCARGOS: Parte do Edital de Licitação, que tem por objetivo definir o objeto da licitação e do sucessivo contrato, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA.

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento.

COELBA - Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia.

CONDER – Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia.

DIVISA – Diretoria de Vigilância Sanitária e Ambiental do Estado da Bahia.

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.

Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.

Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

RN – Referência de Nível.

RRT – Registro de Responsabilidade Técnica do Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU.

SESAB - Secretaria da Saúde do Estado da Bahia.

3. MOTIVAÇÃO DA CONTRATAÇÃO

Em âmbito mais geral, proporcionar as condições necessárias de infraestrutura da dos equipamentos para o atendimento deste equipamento de saúde à população de ser entorno.

4. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

Esta contratação tem por objetivo contratar a **Execução de Obras de Reforma – Edifício da Secretária de Saúde do Estado da Bahia – SESAB**.

5. CRITÉRIOS AMBIENTAIS ADOTADOS

A partir da publicação da Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010, pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), nos termos do artigo 3º da Lei nº 8.666/1993, ficou estabelecido que os órgãos e entidades da administração pública federal, direta, autárquica e fundacional deveriam incluir critérios de sustentabilidade ambiental em suas especificações para contratação de serviços e obras.

Deste modo, conforme o artigo 4º da referida Instrução Normativa orienta que:

“(.) nos termos do artigo 12 da Lei nº 8.666/1993, as especificações e demais exigências do projeto básico ou executivo, para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser elaborados visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização e tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental, tais como:

I – uso de equipamentos de climatização mecânica, ou de novas tecnologias de resfriamento do ar, que utilizem energia elétrica, apenas nos ambientes aonde for indispensável;

II – automação da iluminação do prédio, projeto de iluminação, interruptores, iluminação ambiental, iluminação tarefa, uso de sensores de presença;

III – uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento e de luminárias eficientes;

IV – energia solar, ou outra energia limpa para aquecimento de água;

V – sistema de medição individualizado de consumo de água e energia;

VI – sistema de reuso de água e de tratamento de efluentes gerados;

VII – aproveitamento da água da chuva, agregando ao sistema hidráulico elementos que possibilitem a captação, transporte, armazenamento e seu aproveitamento;

VIII – utilização de materiais que sejam reciclados, reutilizados e biodegradáveis, e que reduzam a necessidade de manutenção; e

IX – comprovação da origem da madeira a ser utilizada na execução da obra ou serviço.

[.] § 4º – No projeto básico ou executivo para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser observadas as normas do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO e as normas ISO nº 14.000 da Organização Internacional para a Padronização (International Organization for Standardization).”

Ainda considerando a IN nº 1/2010 – MPOG, em seu artigo 6º, que estabelece a necessidade de inclusão nos editais de contratação da adoção de práticas de sustentabilidade na execução dos serviços pelas empresas CONTRATADAS, sempre que cabível, para este Projeto Básico podemos transcrever os seguintes elementos:

“I – use produtos de limpeza e conservação de superfícies e objetos inanimados que obedeçam às classificações e especificações determinadas pela ANVISA;

II – adote medidas para evitar o desperdício de água tratada, conforme instituído no Decreto nº 48.138, de 8 de outubro de 2003;

III – Observe a Resolução CONAMA nº 20, de 7 de dezembro de 1994, quanto aos equipamentos de limpeza que gerem ruído no seu funcionamento;

IV – forneça aos empregados os equipamentos de segurança que se fizerem necessários, para a execução de serviços;

V – realize um programa interno de treinamento de seus empregados, nos três primeiros meses de execução contratual, para redução de consumo de energia elétrica, de consumo de água e redução de produção de resíduos sólidos, observadas as normas ambientais vigentes;

VI – realize a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, que será procedida pela coleta seletiva do papel para reciclagem, quando couber, nos termos da IN/MARE nº 6, de 3 de novembro de 1995 e do Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006;

VII – respeite as Normas Brasileiras – NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos; e

VIII – preveja a destinação ambiental adequada das pilhas e baterias usadas ou inservíveis, segundo disposto na Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999.

Parágrafo único. O disposto neste artigo não impede que os órgãos ou entidades contratantes estabeleçam, nos editais e contratos, a exigência de observância de outras práticas de sustentabilidade ambiental, desde que justificadamente.”

Além disso, em relação direta com as atividades da CONTRATADA, se esclarece que o serviço em questão envolve materiais que devem ser obtidos segundo critérios de sustentabilidade, adotando aqueles que oferecerem menor impacto ao meio ambiente e que sejam provenientes de empresas que apresentem programa de gerenciamento ambiental, qualificado segundo as normas ambientais vigentes. Os produtos adotados deverão ser adquiridos de locais próximos, representando o menor impacto logístico possível.

O canteiro de obra, assim como todo o serviço, deve ser implantado visando o menor impacto no entorno e o manuseio correto de materiais e produtos, garantindo a qualidade do ar, a acústica ambiental e a integridade do solo e corpos hídricos do entorno.

O serviço deverá ser realizado gerando o menor volume de resíduos possível. O transporte deste deverá ser feito por empresa registrada, sendo depositado em aterro legalizado pelo órgão fiscalizador.

É obrigatório que as empresas contratadas pela CONTRATANTE e suas subcontratadas detenham conhecimentos ambientais e cumpram a legislação ambiental vigente, apresentando as documentações pertinentes.

C. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Reforma do Edifício Sede da Sesab envolve intervenções nas áreas internas e externas do Prédio existente de forma adequar o prédio as funções administrativas atuais, possui uma área construída total de 13.1790 m².

A execução das paredes internas será em alvenaria de tijolo cerâmico ou em drywall com pintura látex acrílica e revestimento cerâmico nas áreas molhadas. Para acabamento da pavimentação interna foi previsto placa vinílica e nas áreas molhadas, cerâmica esmaltada, conforme especificação em projeto. Os forros serão em combinado de fibra mineral removível e forro de gesso acartonado monolítico para as circulações, laje rebocada com acabamento em tinta látex para as áreas técnicas e ambientes de trabalho.

DISPOSIÇÕES GERAIS

À FISCALIZAÇÃO caberá a aprovação dos projetos e alterações desta especificação técnica que se fizerem necessárias, a gestão dos contratos e a fiscalização da execução dos serviços bem como as aprovações técnico-construtivas necessárias.

A CONTRATADA deverá ser responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas SUBCONTRATADAS. Em especial pontuam-se os seguintes documentos:

- Normas da ABNT e INMETRO;
- Lei 8.666 de 1993;
- “Manual de Orientações Básicas do Tribunal de Contas da União”;
- Disposições legais do Estado e Município;
- Normas das concessionárias de serviços públicos locais;
- Recomendações dos fabricantes de materiais.

Todo e qualquer serviço deverá ser executado por profissionais habilitados e a CONTRATADA assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que efetuar, bem como, pelos danos decorrentes da realização dos referidos trabalhos.

A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços objeto do contrato.

A CONTRATADA deverá garantir que os trabalhos executados estejam de acordo com seus deveres relativos à aquisição, utilização e defeitos de fabricação em materiais, às falhas cometidas pela mão-de-obra ou métodos de execução dos serviços e ao tempo de garantia do serviço, de conformidade com o disposto no Código Civil Brasileiro de 10 de janeiro de 2002, Parte especial, Livro I, Título VI, Capítulo VIII (Da Empreitada).

A CONTRATADA deverá efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato, até o recebimento definitivo dos serviços.

Quaisquer desenhos e respectivos detalhes do projeto que se fizerem necessários deverão ser considerados como partes integrantes desta especificação. Em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO.

Em caso de divergência entre cotas de desenho e suas dimensões, medidas em escala, prevalecerão sempre às primeiras. Além disso, todas as medidas especificadas em projeto deverão ser conferidas no local antes da execução dos serviços.

Todos os materiais aplicados na obra deverão ser novos, de primeira qualidade, conforme especificado em projetos, caderno de especificações e planilhas. No caso de não estarem especificados os mesmos deverão ser apresentados previamente a FISCALIZAÇÃO, que os aprovará ou não, devendo o fato ser registrado no diário de obras.

Todos os materiais fora de especificações técnicas, de má qualidade e/ou em desacordo com o caderno de especificações serão recusados pela FISCALIZAÇÃO, independente de aviso ou notificação. Em caso de dúvida quanto ao uso de material, deverá ser solicitada à FISCALIZAÇÃO da obra a sua aprovação antecipadamente.

Para comprovação do atendimento às especificações, no que tange aos materiais empregados, a CONTRATADA deverá apresentar os resultados dos ensaios preconizados por Normas e Especificações da ABNT e/ou as notas fiscais de compra. No caso de dúvida, para a aprovação ou recebimento de materiais, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a expensas da CONTRATADA, que sejam feitos testes complementares, de conformidade com necessidades envolvidas.

No cumprimento à Lei n.º 8.666/93, a CONTRATADA poderá utilizar materiais equivalentes aos especificados, sendo a equivalência determinada pelos critérios comparativos de:

- Qualidade de padronização de medidas;
- Qualidade de resistência;
- Uniformidade de coloração;
- Uniformidade de textura;
- Composição química;
- Propriedade dúctil do material.

Todos os materiais que forem substituídos deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Finalmente, fica estabelecido que os projetos executivos de arquitetura e complementares, o caderno de especificações e as planilhas orçamentárias são complementares entre si, de modo que qualquer informação que se mencione em um documento e se omita em outro, será considerado especificado e válido. Já informações divergentes deverão ser relatadas à FISCALIZAÇÃO, que estabelecerá a alternativa correta a ser executada.

Observação: À critério da CONTRATANTE poderá ser designada empresa responsável pelo gerenciamento da execução da obra e serviços para o objeto descrito nesta especificação, que responderá diretamente pelas funções da FISCALIZAÇÃO acima descritas.

6. DOCUMENTAÇÃO E REGULARIZAÇÃO

A Construtora deve estar de posse de toda documentação relativa ao terreno, bem como Alvará de Construção, licenças ambientais, Autorização para Supressão Vegetal, quaisquer outras documentações que viabilize o início da obra, de forma que esteja livre de todo e qualquer possível entrave legal.

É objetivo expresso da CONTRATANTE a manutenção das relações de boa vizinhança, seu compromisso com o meio ambiente e a responsabilidade social, devendo ser incorporado pela Construtora tais preceitos na execução dos serviços. Recomenda-se ainda a leitura e ciência por parte da Construtora do Plano Diretor do Campus da CONTRATANTE - BA, contendo as determinações e objetivos do Campus para compreensão das peculiaridades do projeto e do entorno.

7. NORMAS DE SEGURANÇA

Com relação à segurança do trabalho, serão obedecidas todas as recomendações contidas nas Normas Regulamentadoras NR-7, NR-9, NR-18, do Ministério do Trabalho, e quaisquer outras normas vigentes relacionadas a segurança do trabalho.

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

7.1. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Serão de uso obrigatório os equipamentos relacionados no quadro adiante, obedecido o disposto nas Normas Regulamentadoras NR-6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI e NR-1 - Disposições Gerais.

PROTEÇÃO	EQUIPAMENTO	TIPO DE RISCO
CABEÇA	Capacete de segurança	Queda ou projeção de objetos, impactos contra estrutura e outros.

	Capacete especial	Equipamentos ou circuitos elétricos.
	Protetor facial	Projeção de fragmentos, respingos de líquidos e radiações nocivas.
	Óculos de segurança contra impactos	Ferimentos nos olhos
	Óculos de segurança contra radiações	Irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de radiações
	Óculos de segurança contra respingos	Irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos
MÃOS E BRAÇOS	Luvas e mangas de proteção (couro, lona plastificada, borracha ou neoprene)	Contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou radiações perigosas
PÉS E PERNAS	Botas de borracha (PVC)	Locais molhados lamacentos ou em presença de substâncias tóxicas
	Calçados de couro	Lesão do pé
INTEGRAL	Cinto de segurança	Queda com diferença de nível
AUDITIVA	Protetores auriculares	Nível de ruído superior ao estabelecido na NR-5 - Atividades e Operações Insalubres
RESPIRATÓRIA	Respirador contra poeira	Trabalhos com produção de poeira
	Respirador e máscara de filtro químico	Poluentes atmosféricos em concentrações prejudiciais à saúde
TRONCO	Avental de raspa	Trabalhos de soldagem e corte a quente, e de dobragem e armação de ferros

8. PRAZO DE OBRA

O prazo previsto da obra é de 10 meses a contar da assinatura do contrato que rege o presente documento.

D. DOCUMENTAÇÃO E PLANEJAMENTO

9. PROJETOS E AFINS

À CONTRATANTE caberá o fornecimento de todos os projetos elaborados necessários à CONTRATADA para a devida execução de todos os serviços inerentes a esta obra. São eles:

Arquitetura e Afins

- Arquitetura
- Paisagismo
- Sinalização

Projeto de Estrutura

- Estrutura de Concreto
- Estruturas de Fundações
- Estruturas Metálicas

Projetos Complementares

- Instalações Hidráulicas / Águas Pluviais
- Instalações Sanitárias
- Instalações Elétricas
- Cabeamento Estruturado (dados, lógica e voz)
- CFTV (Circuito Fechado de TV)
- CATV (Cabeamento de TV – comum)
- SPDA (Sistema de Proteção à Descargas Atmosféricas)
- SCAI (Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio)
- Impermeabilização

Projeto de Engenharia Mecânica

- Ventilação/ Exaustão/ Climatização

Valores e Especificações

- Quantitativos – Orçamento
- Caderno de Encargos e Especificações
- Cronograma Físico-financeiro da Obra

10. PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA DA OBRA

O cronograma da obra deve respeitar o planejamento e a logística previstos, e ser aprovado junto à FISCALIZAÇÃO.

Todos os serviços deverão ser planejados com antecedência de pelo menos 15 dias (cada trecho) informando neste momento a FISCALIZAÇÃO, respeitando-se as premissas de segurança estabelecidas por esta equipe.

O canteiro geral da construtora deverá ser locado, em comum acordo com o gerenciamento da obra, respeitando os critérios ambientais previstos no projeto e nessas especificações.

Na etapa preliminar a construtora deverá executar os seguintes serviços:

- Elaboração do programa de trabalho;
- Registro no CREA/BA (para empresas que não possuam sede ou filial registrada no Estado);
- Elaboração e aprovação do projeto de rede de média tensão;
- Revisão e execução do cronograma físico-financeiro.

Após a fase preliminar a construtora deverá iniciar os trabalhos propriamente ditos pela instalação da rede de alimentação elétrica. Nesse período o canteiro poderá ser alimentado por grupo gerador a diesel ou gasolina.

Uma vez que não há impeditivos dentro do terreno as obras poderão ocorrer no horário comercial da construção civil ou construção pesada (conforme filiação da CONTRATADA e seus empregados).

Na elaboração do programa de trabalho e em sua execução a CONTRATADA deverá apresentar de forma detalhada quais frentes de serviços serão ser executadas de forma paralela. Todo o planejamento de obra deverá ser executado de forma a evitar retrabalhos e a geração de volumes maiores de resíduos sólidos. Assim sendo deve-se ter cuidado para, por exemplo, instalar todas as tubulações e galerias sob a via antes da etapa final de pavimentação.

Todo dano causado à vegetação nativa em qualquer área dentro e fora do terreno da Centro de Anemia Falciforme da Bahia, que não esteja prevista no plano de manejo ambiental será de responsabilidade da CONTRATADA e precisará ser reparado com a implantação da mesma espécie no mesmo local, exceto se indicado diferente pela FISCALIZAÇÃO.

E. DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS A EXECUTAR

O presente Caderno descreve todos os encargos e serviços relativos à **Execução de Obras de Reforma – Edifício da Secretária de Saúde do Estado da Bahia – SESAB**.

11. LOCAÇÃO DA OBRA

Consiste na delimitação de cada uma das edificações que compõem o empreendimento. Deve acontecer em concomitância com a instalação do canteiro de obra, referenciados nos marcos existentes da topografia e delimitação do terreno.

A execução da Demarcação da Obra deverá prever a utilização de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida. Os eixos de referência e as referências de nível deverão ser materializados, utilizando estacas de madeira cravadas na posição vertical.

Durante a demarcação será necessário a utilização de estações totais georreferenciada, trenas de aço aferidas, distanciômetros eletrônicos, teodolitos, nível automático, piquetes e quaisquer material ou equipamento que seja necessário para sua utilização ou aplicação.

A localização da obra no terreno deverá ser realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico. Sempre que possível, a localização da obra deverá ser feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. A locação propriamente dita deverá ser executada a partir das direções e pontos obtidos na localização da obra.

A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, deverão ser perfeitamente nivelados e fixados de tal modo que resistam aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e sem possibilidades de fuga da posição correta.

A locação deverá ser feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes de madeira e pregos.

A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso deverá ser feita pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas.

As poligonais, quando existirem, deverão ser constituídas a distanciômetro eletrônico ou trena de aço aferida, devendo ser fechadas com uma tolerância linear mínima de 1:5.000.

Os ângulos deverão ser lidos com teodolitos que propiciem leituras diretas, no mínimo, no fechamento angular da poligonal de $30''\sqrt{N}$, onde "N" é o número de vértices da poligonal.

Os marcos da poligonal deverão ser nivelados e contranivelados geometricamente, com nível automático de precisão nominal mínima de $\pm 2,5\text{mm}$ por quilômetro duplo de nivelamento, de forma a garantir uma tolerância mínima no nivelamento de $15\text{mm}\sqrt{K}$, onde “K” é a extensão nivelada em quilômetros.

As demarcações devem ser feitas com piquetes de difícil retirada, evitando remoções por desconhecidos.

Ao término dos trabalhos de campo, a CONTRATADA deverá providenciar relatório detalhado contendo a metodologia adotada, as prescrições atingidas e a aparelhagem utilizada, bem como anexar todas as cadernetas de campo, planilhas de cálculo de coordenadas e nivelamentos, cartões e outros elementos de interesse, assim como desenho com indicação de todos os marcos cravados no terreno para demarcação da obra, com suas respectivas coordenadas.

12. IMPLANTAÇÃO DA OBRA / SERVIÇOS PRELIMINARES

12.1. CONDIÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pelos trabalhos preliminares e técnicos necessários para implantação e desenvolvimento do serviço, bem como por todas as providências correspondentes as instalações provisórias da obra, tais como: barracão, tapumes, andaimes, passarelas e telas de proteção, instalações destinadas a depósitos de materiais e ferramentas, escritório e sanitário/ vestiário, e placas da obra aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

O canteiro de obras deverá ser instalado em local indicado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá apresentar um croqui das instalações que deverá ser entregue antes do início da obra para ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Ao término da obra o canteiro deverá ser desmontado ou demolido e removido para fora dos terrenos. Todas as instalações provisórias deverão ser desmobilizadas e deverão ser executados todos os acertos necessários no terreno tais como reaterros, regularização, limpezas e reurbanização no local.

A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pela aprovação do projeto do Canteiro, suas ligações às redes existentes, taxas, etc. junto às concessionárias sem ônus à CONTRATANTE.

12.2. PLACA DA OBRA

A(s) placa(s) da obra deverá(ão) ser colocada(s) em locais bem visíveis definidos pela FISCALIZAÇÃO, conforme modelo padronizado a ser fornecido por esta última, nas dimensões indicadas em especificação própria, sempre obedecendo padrão de cor, tamanho, e procedimentos próprios, ficando seus custos a cargo do Contratado.

Enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços de qualquer natureza, é obrigatória a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis ao público.

Deverá ser instalada até o 10º dia corrido, contados a partir do início da obra. Ficará a cargo exclusivo da CONTRATADA a instalação da Placa da Obra com a identificação dos responsáveis técnicos da empresa contratada, seguindo os padrões exigidos pelos órgãos locais de FISCALIZAÇÃO em relação ao tamanho, material e visibilidade.

As placas devem conter as informações como logotipo, Nome e Endereço Completo da Obra, Nome/CREA/especialidade dos responsáveis técnicos pelos projetos, Nome/CREA/especialidade dos responsáveis técnicos pela execução da obra, Nome/CREA/especialidade dos responsáveis técnicos pela FISCALIZAÇÃO da obra.

12.3. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

12.3.1. Fornecimento de Água

Deverá ser providenciada junto à concessionária local a ligação para fornecimento de água para o canteiro. Caso não aja condições de abastecimento por parte da concessionária a CONTRATADA fica obrigada a providenciar outros meios de fornecimento de água potável a obra.

Em caso de poço profundo, a CONTRATADA deverá se responsabilizar pela qualidade de água a ser utilizada em todos os processos. Essa garantia será dada pelo fornecimento mensal de laudo de potabilidade da água do poço. Caberá a CONTRATADA a execução de quaisquer serviços de tratamento complementar tais como filtração ou cloração da água de modo a deixá-la em condições próprias para utilização. O poço não deverá ser escavado em distância menor do que 10m em relação ao local do sistema de fossa e sumidouro do barracão.

12.3.2. Esgotamento Sanitário

Deverá ser providenciado pela CONTRATADA a execução de sistema provisório de fossa séptica e sumidouro ou banheiros químicos para atendimento as necessidades da obra.

Ambos equipamentos deverão ser construídos/instalados a mais de 10m do poço de água e fora da área de preservação do corpo d'água ao lado do terreno.

Na construção deverão ser obedecidas as normas NBR 7229 - Construção e Instalação de Fossas Sépticas e Disposição dos Efluentes Finais – Procedimento e NBR 8160 - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários.

12.3.3. Fornecimento de Energia Elétrica

Deverá ser providenciada pela construtora a execução de rede de baixa ou média tensão, desde o ponto a ser indicado pela concessionária até o quadro de medição ou subestação, respectivamente, a ser instalada junto ao canteiro de obras.

Caberá a CONTRATADA a execução dessa obra, em obediência aos padrões e normas estabelecidas pela concessionária de serviços local.

Seja qual for a modalidade escolhida para a execução da rede de fornecimento de energia, seus custos ocorrerão pela CONTRATADA.

12.4. BARRACÕES

Os barracões deverão ser em madeirite, pintados, internamente e externamente com tinta látex-PVA, com as demãos necessárias para um bom acabamento. Os madeirites a serem usados deverão ser avaliados pela FISCALIZAÇÃO, podendo os mesmos ser recusados.

O desenho dos barracões deverá obedecer, além da planilha e especificações, todas as exigências da NR-18 do MTE.

Ao término da obra o canteiro deverá ser desmontado ou demolido e removido para fora do terreno. Todas as instalações provisórias deverão ser desmobilizadas e deverão ser executados todos os acertos necessários no terreno tais como reaterros, regularização, limpezas e reurbanização no local.

12.5. TAPUMES

Os tapumes deverão ser em madeirite, pintados, internamente e extremamente com tinta látex-PVA com as demãos necessárias a um bom acabamento. Os madeirites a serem usados deverão ser avaliados pela FISCALIZAÇÃO, podendo os mesmos ser recusados.

A CONTRATADA também poderá optar pela utilização de telhas metálicas instaladas em posição vertical sobre peças estruturais de madeira ou metálicas, que deverão ser previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO. As telhas metálicas e peças estruturais deverão receber pintura com tinta látex-PVA.

12.6. ÁREA DE VIVÊNCIA

As áreas de vivência deverão ser em madeirite, pintados, internamente e externamente com tinta látex-PVA com as demãos necessárias para um bom acabamento. Os madeirites a serem usados deverão ser avaliados pela FISCALIZAÇÃO, podendo os mesmos ser recusados.

12.7. ANDAIMES, PASSARELAS E TELAS DE PROTEÇÃO

Caberá à CONTRATADA a locação e montagem de andaimes e passarelas de tipo mais adequado para execução dos serviços descritos nesta especificação.

Os andaimes e passarelas deverão ter interferência mínima nas atividades cotidianamente realizadas no pavilhão e seu entorno, além de garantirem total segurança aos técnicos que farão uso dos mesmos e aos usuários que circulam pelo local, preservando também os bens materiais existentes.

12.8. SINALIZAÇÃO DE OBRA

Deverá ser providenciadas todas as sinalizações horizontais e verticais referentes a segurança do canteiro de obras. Essa sinalização deverá obedecer as normas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado da Bahia no que se refere a rota de fuga e as determinações da NR-18 do MTE.

12.9. RETIRADA DE ENTULHOS

Todo o entulho resultante da obra deverá ser removido periodicamente em caminhão basculante cobertos com lona para local fora da obra. Os materiais a serem removidos deverão ser constantemente umedecidos, para reduzir a formação de poeira. Não poderá, sob nenhuma hipótese, haver acúmulo de entulho que impeça a execução dos serviços.

A empresa CONTRATADA deverá viabilizar a coleta seletiva de resíduos no canteiro de obra, ação coordenada pelo Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) – conscientizando e sensibilizando a mão de obra sobre as rotinas de segregação/armazenamento dos resíduos e a organização dos seus fluxos.

O canteiro de obras deverá se apresentar sempre arrumado, limpo e com passagens limpas e desimpedidas. O entulho e quaisquer sobras de material serão regularmente coletados, seguindo as indicações do PGRCC para remoção, reutilização e/ou descarte, não podendo ocasionar para isso poeiras excessivas e riscos de acidentes.

O transporte e/ou remoção de entulhos ou sobras de material dentro do canteiro não poderá ser efetuado em nenhuma hipótese por lançamento de um piso para outro ou em direção ao solo, recomendando-se para essa finalidade o uso de equipamentos mecânicos.

As madeiras provenientes da supressão vegetal, os blocos de rocha, resultantes do desmonte, a serem britados ou qualquer outro material que for passível de reaproveitamento na obra deverá ser devidamente armazenado na área previamente estabelecida na área do canteiro.

Não será permitida a acumulação de entulho ou restos de material na via pública, bem como a queima de lixo no interior do canteiro e/ou da construção.

Obriga-se a CONTRATADA a verificar a legalidade dos caminhões bota-fora contratados para a execução dos serviços, devendo a mesma seguir os procedimentos aprovados no PGRCC.

As rodas dos caminhões que transitarem pela obra deverão ser lavadas antes dos caminhões saírem da obra, para que não suje as vias públicas, uma vez que isso poderá acarretar multas, aplicadas pelo poder público.

A constatação por parte da FISCALIZAÇÃO do não cumprimento do PGRCC implicará em penalidades para a empresa CONTRATADA.

12.10. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

Nas áreas internas terá demolições dos pisos (vinílicos, cerâmicos) e alvenarias existentes. Retirada das divisórias de Eucatex, forros, portas, louças, metais, bancadas, instalações aparentes, eletrocalhas, luminárias.

Nas áreas externas serão demolidos os pisos cerâmicos dos terraços e piso cimentado das cobertas, nas jardineiras o reboco e a impermeabilização, incluindo a camada de regularização. O guarda corpo, toldos, telhado de amianto do quarto pavimento próximo à caixa de escada e esquadrias do subsolo serão retirados.

13. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

13.1. DOCUMENTAÇÃO GERAL

Para o início dos trabalhos toda a documentação da CONTRATADA (CREA, INSS, Certidão Cível Negativa, etc.) deverá estar em dia, sendo apresentados comprovantes para a FISCALIZAÇÃO.

13.2. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Considerando as resoluções do CONFEA referente à emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica, a CONTRATADA deverá emitir a ART da obra no CREA/BA.

Os profissionais responsáveis pela gerência da obra deverão pertencer ao seu quadro técnico. A obra deverá ser executada pelo engenheiro responsável técnico, conforme ART.

Observação: Caso a CONTRATADA não possua registro no Estado da Bahia deverá providenciar o registro junto ao CREA seguindo as determinações do mesmo.

13.3. GESTÃO DA OBRA

A CONTRATADA deverá elaborar e submeter à FISCALIZAÇÃO para aprovação os cronogramas de suprimento de materiais e mão de obra, visando com isto garantir que a obra não sofra atrasos devido a problemas de suprimento.

Os materiais devem ser lançados no cronograma “postos em obra”, ou montados, no caso de fabricação e/ou transporte dos mesmos.

Juntamente com estes cronogramas, a CONTRATADA deverá apresentar um plano de trabalho onde deverão estar incluídas todas as providências que serão tomadas para garantir o cumprimento do prazo, explicitando, etapa por etapa, quais os recursos (maquinário, tecnologia e pessoal), que serão empregados.

A apresentação por parte da CONTRATADA do cronograma físico-financeiro da obra indicará as medições e as respectivas datas para pagamentos, não podendo ultrapassar os prazos estabelecidos em contrato.

13.4. EQUIPE TÉCNICA E EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

A CONTRATADA deverá alocar engenheiros, encarregados, vigias e pessoal de escritório, necessários para a execução das tarefas inerentes ao serviço. Ressalta-se que os profissionais deverão estar habilitados para a realização dos serviços, receber equipamentos de proteção coletiva (EPC) e individual (EPI) adequados e que a empresa contratada assumirá integral responsabilidade, técnica, jurídica e trabalhista, pelos profissionais alocados.

A FISCALIZAÇÃO poderá interromper a qualquer tempo a execução dos serviços sem ônus para a CONTRATANTE se constatar a falta de tais equipamentos. Não será permitido que qualquer operário exerça suas funções, dentro do local de trabalho, sem os seus equipamentos de proteção correspondentes.

A CONTRATANTE não emprestará e nem cederá, em hipótese alguma, equipamentos ou ferramentas de qualquer natureza para a execução dos serviços. Todos os equipamentos e ferramentas necessários são de responsabilidade da CONTRATADA.

13.5. GARANTIAS CONTRATUAIS

Todos os equipamentos/materiais instalados deverão apresentar prazo de garantia definido pelos fabricantes, ficando a CONTRATADA obrigada a substituí-los imediatamente, se necessário, dentro de suas respectivas garantias, sem ônus algum para a CONTRATANTE.

Todos os serviços executados estarão submetidos automaticamente aos prazos de garantia estipulados em legislação pertinente (Código Civil Brasileiro de 10 de janeiro de 2002, Parte especial, Livro I, Título VI, Capítulo VIII).

A CONTRATADA deverá apresentar a FISCALIZAÇÃO, para arquivamento, todos os certificados de garantia dos materiais e aparelhos instalados na obra.

, além de, sob o aspecto da execução dos projetos estruturais, a que possui mais rapidez na execução.

F. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE ARQUITETURA E AFINS

14. PAREDES

14.1. ALVENARIA DE TIJOLOS CERÂMICOS

Os tijolos de barro maciços ou furados deverão ser de procedência conhecida e idônea, bem cozido, estrutura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer corpo estranho.

Deverão apresentar as arestas vivas, faces planas e sem fendas, e dimensões perfeitamente regulares.

Suas características técnicas deverão se enquadrar no especificado pela NBR 7170 (para tijolos maciços) e pela NBR 7171 (para tijolos furados).

Quando necessário e previsto, os tijolos deverão ser ensaiados conforme os métodos recomendados pelas referidas especificações.

O armazenamento e o transporte dos tijolos deverão ser executados de modo a evitar lascas, quebras umidade, substâncias nocivas e outros danos.

As alvenarias de tijolos de barro deverão ser executadas conforme as dimensões e alinhamento determinados no projeto.

As alvenarias deverão ser aprumadas e niveladas e a espessura das juntas uniforme, não devendo ultrapassar 15mm. As juntas deverão ser rebaixadas “a ponta de colher” e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo.

Antes do assentamento e da aplicação das camadas de argamassa, os tijolos deverão ser umedecidos.

O assentamento dos tijolos deverá ser executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia no traço volumétrico 1:2:8, quando não especificado ou definido pela FISCALIZAÇÃO.

Poderá ainda ser utilizada a argamassa pré-misturada, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos as superfícies de concreto, deverá ser aplicado chapisco com argamassa de cimento e areia, com eventual adição de adesivo, quando recomendado pela FISCALIZAÇÃO. Nesse particular, o máximo cuidado deverá ser tomado para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco.

Nos pilares deverá ser prevista ferragem de amarração para a alvenaria.

As alvenarias não arrematadas, junto a face inferior de vigas ou lajes, antes do carregamento encunhadas com argamassa de cimento e areia (1:3) e aditivo expensor, quando especificado ou recomendado pela FISCALIZAÇÃO, ou com tijolos recortados disposto obliquamente, conforme as dimensões.

Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado oito horas após a conclusão do respectivo pano. Os vãos de esquadrias deverão ser providos de vergas.

Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos, não encunhados na estrutura, deverão ser executadas cintas de concreto armado.

14.1.1. Especificações

14.1.1.1. Tijolo cerâmico: Tipo 8 furos na horizontal

- Dimensão: 90x190x190mm (LxHxC)
- Resistência Mecânica: 1,5MPa
- Tolerância Dimensional: +-5mm
- Espessura de parede: 6/7mm
- Redução sonora (Rw) >36dB

14.2. ELEMENTOS VAZADOS DE CONCRETO

Os elementos vazados deverão ser constituídos de peças pré-moldadas de concreto, bem curadas e compactas nas dimensões indicadas em projeto.

As peças deverão ser perfeitamente esquadrejadas com arestas bem definidas, uniformes em suas dimensões, textura e coloração.

O armazenamento e o transporte dos elementos vazados deverão ser executados de modo a evitar lascas, quebras ou outros danos.

As alvenarias de elementos vazados de concreto deverão ser executadas conforme as dimensões e alinhamentos determinados em projeto.

Antes do assentamento, os elementos deverão ser umedecidos.

Os elementos vazados deverão ser assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, podendo ser utilizado outro traço a critério da FISCALIZAÇÃO, quando não especificado em projeto, observando os prumos e níveis.

As juntas deverão ser inicialmente executadas no mesmo plano e posteriormente rebaixadas com ferramenta apropriada.

Para fechamento de grandes vãos, deverão ser utilizado ferro de reforço entre os elementos vazados, estes ferros deverão estar totalmente imersos na argamassa de assentamento.

Após o assentamento, os elementos deverão ser limpos, sendo os resíduos de argamassa removidos por meio de espátula.

As juntas defeituosas deverão ser desmanchadas e refeitas, com aplicação de nova argamassa, onde necessário.

14.2.1. Especificações

14.2.1.1. Chapim de concreto: Tipo Neorex modelo 75 ou similar

- Tipo: Capa de argamassa prensada de concreto
- Acabamento: Pintura látex fosco branco tipo Suvinil Clássica ou similar
- Modelos/dimensões:
 - 75L alvenaria acabada até 160 mm
 - 75B alvenaria acabada até 180 mm

Obs.: Se a espessura da platibanda ficar maior que as apresentadas em projeto, deverão ser instalados as variantes específicas dos modelos indicados.

14.3. ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO

Os blocos de concreto deverão ser compactados, bem curados, homogêneos e uniformes quanto às dimensões, textura e cor, sem defeitos de moldagem tais como fendas, ondulações e cavidades.

As faces dos blocos deverão ser planas e as arestas vivas. As paredes externas e internas deverão apresentar espessura uniforme, sendo que suas características técnicas deverão se enquadrar no especificado pela NBR-7173.

Os blocos deverão ser ensaiados conforme os métodos previstos na especificação acima referida.

O armazenamento e o transporte dos blocos deverão ser executados de modo a evitar lascas, quebras e outros danos.

As alvenarias de blocos de concreto deverão ser executadas conforme as dimensões e alinhamentos determinados no projeto.

Os blocos, antes do assentamento, deverão ser umedecidos.

O assentamento dos blocos deverá ser executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:2:8, aplicada de forma a preencher todas as superfícies de contato. De acordo com as características dos blocos, o traço poderá ser alterado a aprovação da FISCALIZAÇÃO, quando não especificado no projeto.

As armações da alvenaria deverão seguir as indicações do projeto ou as determinações da FISCALIZAÇÃO.

14.3.1. Alvenaria de Bloco de Concreto Estrutural

As paredes de blocos de concreto estrutural do depósito de resíduo deverão ter as seguintes características:

- Bloco de concreto estrutural – espessura 19cm
- Os blocos deverão atender aos requisitos da NBR6136
- Resistência Mecânica: $f_{bk} \geq 4,50 \text{ MPa}$
- Graute: $f_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$
- Aço CA50
- Argamassa de assentamento deverá atender aos requisitos e classificação da NBR 13281
 - Resistência à tração na Flexão (NBR13279) $\geq 2,7$ a 4,50
 - Resistência à compressão (NBR13279) $\geq 5,5$ a 9 MPa

-Potencial de aderência (NBR15258) $\geq 0,3\text{Mpa}$

Preenchimento, amarrações e detalhes construtivos:

- Espessuras das juntas (horizontal e vertical) de assentamento dos blocos = 1cm
- Espalhar a argamassa nas paredes transversais dos blocos para garantir uma perfeita transmissão de esforços
- Não mudar a posição dos blocos após argamassa ter endurecido
- Instalações hidráulicas não poderão ser embutidas nas paredes estruturais
- Posicionar os conduítes das instalações elétricas nos furos verticais dos blocos durante o levantamento das paredes. Antes de serem assentados, marcar e cortar com serra os blocos que receberão as caixas para as tomadas e interruptores.
- As paredes não estruturais (vedação) só poderão ser encunhadas após a retirada do escoramento das lajes do pavimento em questão
- As paredes não poderão ser encunhadas com argamassa.
- Limpar os furos dos blocos a serem grauteados, removendo o excesso de argamassa de assentamento depositada
- O padrão de assentamento dos blocos das paredes estruturais deverá ser do tipo “junta amarrada”
- Não é permitida a remoção ou a execução de aberturas nas paredes estruturais sem a prévia autorização do projetista.

15. PAINÉIS

15.1. DIVISÓRIAS EM GESSO ACARTONADO

As divisórias internas em gesso acartonado devem ser executadas de acordo com as espessuras indicadas em planta.

São constituídas por placas de gesso acartonado, pré-fabricadas a partir da gipsita natural, parafusadas em uma estrutura metálica leve.

As divisórias serão executadas com modulação e características variáveis de acordo com especificado em projeto de arquitetura:

- Parede do tipo drywall com montantes simples a cada 600 mm.
- Parede do tipo drywall com montantes duplos a cada 400 mm.
- Parede do tipo drywall com montantes simples a cada 600 mm com manta de lã de poliéster $e = 75\text{ mm } 30\text{kg/m}^3$.
- Parede do tipo drywall com montantes duplo a cada 600 mm, 4 chapas de 15mm com manta de lã de poliéster $e = 75\text{ mm } 30\text{kg/m}^3$.
- Parede do tipo drywall com montantes simples a cada 600 mm, perfis internos para fixação de louça e chapa hidrófuga RU com base impermeável e selante elastomérico nos furos das instalações.
- Parede do tipo drywall com montantes simples a cada 600 mm, perfis internos para fixação de louça e chapa hidrófuga RU com base impermeável e selante elastomérico nos furos das instalações com manta de lã de poliéster $e = 75\text{ mm } 30\text{kg/m}^3$.

Todas as divisórias devem apresentar acabamento final uniforme, sem saliências ou ondulações, trincas, fissuras ou rachaduras. A superfície deve estar lisa e pronta para receber preparação para pintura.

15.2. DIVISÓRIAS EM GRANITO

As placas deverão ser resistentes, compactadas, de espessura uniforme, sem fendas ou falhas e isentas de veios que possam comprometer sua resistência.

A fixação das divisórias deverá ser através de ferragens apropriadas para esse tipo de uso (ver item “FERRAGENS”, deste Caderno de Encargos e Especificações).

Antes de sua instalação as placas deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser fornecidas e instaladas divisórias de granito cinza prata de primeira qualidade com 3cm de espessura e dimensões conforme indicado em projeto.

15.2.1. Painéis em Granito

15.2.1.1. Granito cinza prata ou similar

- Dimensão: e=03cm (ver detalhe)
- Acabamento: 02 faces polidas e quina boleada
- Coeficiente de Absorção <0,20%
- Carga de ruptura >135MPa
- Abrasão <0,45mm
- Variação dimensional <0,8%

16. COBERTURAS

16.1. TELHAS DE CHAPAS METÁLICAS E ACABAMENTOS

As telhas deverão apresentar-se em boas condições, sem amassamentos, com cantos retilíneos, sem furos ou rachaduras.

Os tipos e as dimensões das telhas obedecerão às indicações do projeto.

Deverão ser formadas pilhas em área plana, de preferência próxima à área de utilização, apoiadas sobre suportes de madeira, espaçados de aproximadamente 3m um do outro, de alturas crescentes, de modo que a pilha fique inclinada, em local protegido contra acidentes.

As peças de acabamento e arremate, bem como as peças de fixação às estruturas, deverão ser transportadas e armazenadas de modo a evitar quebras e acidentes.

No caso das telhas autoportantes, que dispensam estruturas auxiliares de suporte, as peças deverão ser transportadas sobre o piso da edificação, imediatamente abaixo dos pontos de apoio. Deste nível, deverão ser içadas até as cotas de apoio, onde se processarão os ajustes da colocação.

Os elementos de telhas metálicas deverão ser unidos antes do levantamento, caso seu comprimento seja inferior ao vão.

As extremidades das telhas deverão ser ancoradas, conforme os detalhes de projeto.

No caso em que esteja projetada uma estrutura de suporte para o telhado, as peças deverão ser colocadas com os recobrimentos longitudinais e laterais previstos para cada tipo e por intermédio dos respectivos acessórios de fixação, de acordo com as recomendações do fabricante.

As peças de acabamento e arremates deverão ser colocadas de acordo com os desenhos de projeto e as especificações do fabricante.

Deverão ser verificadas todas as etapas do processo executivo, de modo a garantir perfeita uniformidade de panos, alinhamentos das telhas e beirais, fixação e vedação da cobertura.

As peças de acabamento e acessórios para vedação deverão ser do mesmo tipo utilizado na cobertura. Consequentemente, os cuidados a serem obedecidos na entrega, no transporte, no manuseio e no içamento, deverão ser análogos ao previstos para a cobertura.

Os recobrimentos longitudinais e transversais das placas, o número e localização dos fixadores e a colocação das peças de arremate deverão ser indicados nos projetos e pelos fabricantes, para cada tipo de peça.

A fixação na estrutura de suporte, por ganchos ou parafusos, deverá ser executada, no caso das telhas onduladas, na face inferior das ondas.

As peças de acabamento e arremates deverão ser colocadas de acordo com as indicações do projeto e recomendações do fabricante.

Deverão ser verificadas todas as etapas do processo executivo, de modo a garantir perfeita uniformidade de panos, alinhamentos das telhas e beirais, fixação e vedação da cobertura.

16.2. RUFOS, CONTRA-RUFOS E CUMEEIRAS METÁLICOS

As peças de acabamento e acessórios para vedação deverão ser do mesmo tipo utilizado na cobertura. Consequentemente, os cuidados a serem obedecidos na entrega, no transporte, no manuseio e no içamento, deverão ser análogos ao previstos para a cobertura.

Os recobrimentos longitudinais e transversais das placas, o número e localização dos fixadores e a colocação das peças de arremate deverão ser indicados nos projetos e pelos fabricantes, para cada tipo de peça.

As peças de acabamento e arremates deverão ser colocadas de acordo com as indicações do projeto e recomendações do fabricante.

Deverão ser verificadas todas as etapas do processo executivo, de modo a garantir perfeita uniformidade de panos, alinhamentos das telhas e beirais, fixação e vedação da cobertura.

Deverão ser fornecidos e instalados rufos, contra-rufos e cumeeiras compostos por peças de chapa de aço zincado.

17. PAVIMENTAÇÕES

17.1. CONTRAPISO

Retirar da superfície todo material estranho ao contrapiso, tais como restos de forma, pregos, restos de massa, etc.

Definir o nível do piso acabado e tirar mestras. Caso esteja previsto caimento no piso a ser executado sobre o contrapiso, este caimento também deverá ser considerado na execução do contrapiso.

As mestras indicarão o ponto de menor espessura do contrapiso, o qual não deverá ser inferior a 2 cm. Caso haja ocorrência de alturas superiores a 3,5 cm, o contrapiso deverá ser executado em 2 camadas, sendo a segunda executada após a cura da primeira, que não será desempolada, apenas sarrafeada.

Caso esteja definido no projeto executivo de pavimentação, deverão ser colocadas juntas de dilatação no contrapiso. As juntas serão fixadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Varrer a camada sob o contrapiso e molhá-la a fim de evitar a absorção da água da argamassa pela superfície da base.

Sobre a base aplicar uma nata de cimento, com o objetivo de aumentar a aderência, espalhando-a em seguida com o uso de vassoura de piaçava.

Espalhar a argamassa do contrapiso (consistência de farofa) nas áreas delimitadas pelas juntas, espalhando em seguida o material por toda a área e compactando com o uso da colher de pedreiro. Em seguida deve-se sarrafeiar a argamassa, observando-se os níveis previamente definidos.

Na execução do acabamento superficial, deve-se observar o tipo de piso a ser executado sobre o contrapiso:

- Para carpete ou madeira, acabamento alisado;
- Para cerâmica, acabamento sarrafeado.

Após se obter o nivelamento e compactação do contrapiso, retiram-se as mestras preenchendo-se os espaços com argamassa.

Efetuar cura com aspersão de água por pelo menos 3 dias consecutivos, durante os quais deverá se evitar o trânsito no local.

17.2. PISO CIMENTADO

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, deverá ser aplicada camada de concreto simples, de resistência mínima de $f_{ck} = 90 \text{ kg/cm}^2$ e com a espessura indicada no projeto.

A referida camada deverá ser aplicada após verificação da conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

Sobre o lastro deverão ser fixadas e niveladas, as juntas plásticas ou de madeira, formando painéis de dimensões indicadas no projeto. Logo a seguir, deverá ser aplicada uma argamassa de regularização de cimento e areia média no traço 1:3, quando não especificado ou definido pela FISCALIZAÇÃO. A profundidade das juntas deverá permitir alcançar, com o elemento plástico ou de madeira, a base do piso.

As superfícies dos pisos cimentados deverão ser curadas, mantendo permanente umidade durante os 7 dias posteriores à sua execução.

Deverão ser respeitados os caimentos previstos no projeto.

Para se obter acabamento liso, após o lançamento e sarrafeamento da argamassa, a superfície deverá ser desempenada, devendo, a seguir, polvilhar cimento seco em pó sobre ela e alisá-la com colher de pedreiro ou desempenadeira de aço.

Para acabamento antiderrapante, após o alisamento com a colher deverá ser passado sobre o piso um rolete de borracha dura, com saliências que, penetrando na massa, formarão um quadriculado miúdo.

Para o acabamento rústico, deverá ser usada apenas a desempenadeira para a regularização da superfície.

No caso em que seja prevista a colocação de cor diferente do cinza típico do cimento, poderá ser adicionado um corante (óxido de ferro ou outros) à argamassa.

Após a conclusão do serviço deverão ser verificadas todas as etapas do processo executivo de maneira a se garantir um perfeito nivelamento, escoamento de águas e acabamento previstos no projeto. Deverão ser verificados também os arremates com juntas, ralos e outros.

17.2.1. Piso cimentado liso

As juntas, metálicas ou plásticas, conforme especificado no projeto, apresentarão as dimensões requeridas.

A primeira operação consistirá na preparação da base de regularização sobre a qual deverá ser aplicada posteriormente a argamassa do piso de alta resistência, por sua vez dividida em duas camadas, à primeira, uma capa niveladora, e a segunda contendo os componentes de alta resistência.

A superfície de apoio (laje de concreto com idade mínima de 10 dias ou lastro de concreto) estará livre de instruções e limpa. Dever-se-á, portanto, picotá-la e escova-la para torná-la rugosa e áspera e, em seguida, molha-la até a saturação.

Sobre a superfície deverão ser marcadas, através de linhas de nylon as posições das juntas, formando painéis de dimensões indicadas no projeto deverá ser prevista também uma junta de contorno.

Ao longo das linhas, deverá ser molhada uma faixa de base de concreto e aplicado um chapisco de cimento e areia no traço 1:2 sobre o qual deverá ser aplicada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, numa largura de 20 cm. Os traços de chapiscos e da argamassa poderão ser separados mediante a recomendação da FISCALIZAÇÃO.

Com a argamassa ainda fresca deverão ser colocadas as juntas plásticas ou metálicas niveladas e aprumadas e esquadrejadas, devendo o conjunto curar durante 48 horas.

Quando a faixa de argamassa estiver quase endurecida deverá ser retirada grande parte dela com uma colher de pedreiro, deixando somente um pequeno apoio à junta para aí, serem efetuados pequenos sulcos que facilitarão a aderência da argamassa a ser lançada.

Durante a cura da argamassa das juntas, a laje de concreto entre elas deverá ser limpa, cuidadosamente lavada e mantida sob umidade.

Sobre esta base de concreto úmida deverá ser aplicado o chapisco de argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:2 e, em seguida, a camada de argamassa (cimento e areia no traço 1:3) do contrapiso de correção, ou capa niveladora, bem socada e desempenada com desempenadeira de madeira.

Após o lançamento da capa com espessura média de 25 mm esta receberá um chanfro ao longo das juntas usando uma colher de pedreiro. Assim a camada de alta resistência ficará engrossada e reforçada nas bordas dos painéis.

Sobre a capa niveladora ainda não endurecida deverá ser lançada e batida a camada de alta resistência constituída por argamassa de cimento e agregado de alta dureza de acordo com as especificações do fabricante utilizando régua vibradora ou manual, de modo a obter uma superfície regular, desempenando-a com uma desempenadeira de aço. A sua espessura deverá ser indicada no projeto.

Na argamassa de alta resistência deverá ser misturado a seco com o cimento um pigmento, de cor especificada, cuja porcentagem não deve exceder, entretanto, 5 % do peso do cimento.

A cura do piso deverá ser obtida pela imediata cobertura da superfície com uma camada de areia de 3 cm de espessura, molhando-a de 3 a 4 vezes por dia durante oito dias. É importante evitar durante a execução a ação de raios solares, correntes de ar ou variação bruscas de temperatura.

Estando o piso perfeitamente curado, proceder ao seu polimento com o auxílio de uma politriz, conforme as orientações do fabricante e especificações de acabamento.

Neste caso, não antes de 60 horas de lançamento da camada de alta resistência, deverão ser retiradas as rebarbas maiores, mediante um primeiro polimento manual com esmeril.

O polimento mecânico somente poderá ser iniciado na semana seguinte à formação do piso, usando-se esmeris sempre mais finos.

Logo a seguir deverão ser verificadas eventuais falhas ou "ninhos" na superfície, devendo corrigi-las mediante estucagem com a mesma argamassa de alta resistência usada para o piso.

Haverá posteriormente polimento final, mediante o uso de esmeris sempre mais finos, até o de nº 120, e a aplicação de duas demãos de cera virgem seguida por eventual lustração.

Por último deverá ser feito um polimento com esmeris mais finos e a seguir a aplicação de duas demãos de cera virgem com posterior lustração.

17.2.2. Piso rugoso

Deverão ser consideradas operações de preparo de fundação, de correções da camada superficial do *subleito* e os acertos do leito existente. Substituição de solos inadequados e remoção de blocos de pedras e raízes, pedaços de madeira ou quaisquer outros materiais putrescíveis, até uma profundidade de 50 cm, bem como raspagens e aterros que visem colocar o leito de acordo com o perfil transversal projetado. O apiloamento deve ser cuidadoso e uniforme, feito com soquetes de no mínimo 40 kg de massa, ou compactadores manuais mecânicos, quando possível.

As placas ou lajes formadas pelas juntas não devem ter, quer transversalmente, quer longitudinalmente, dimensões superiores a 1,50 m.

O cimento empregado será o Portland comum, o Portland de alto forno ou o Portland de alta resistência.

O cimento armazenado em sacos, em local seco, não deverá ultrapassar pilhas de 10 sacos de altura. Caso a granel, o cimento deverá ser armazenado em silos separados por tipo e por período que não comprometa a sua qualidade.

O fator água-cimento deverá estar entre 0,40 e 0,56. Os agregados miúdo e graúdo devem atender às exigências da NBR 7211. A dimensão máxima do agregado graúdo não deve exceder $\frac{1}{4}$ da espessura da placa de concreto.

A água de amassamento do concreto deve ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas.

Para armação do concreto será utilizada será do tipo Telcon Q138, com malha 10 x 10 cm e $\varnothing = 4,7$ mm

O consumo mínimo de cimento deve ser de 320 kg de cimento por m³ de concreto.

Em pré-moldado ou moldado *in loco*, é importante o controle topográfico tanto no alinhamento como no nivelamento.

A superfície concretada deverá ser mantida úmida, mas para tal, deverá ser continuamente molhada ou coberta com sacos de aniagem permanentemente molhados ou ainda borrifada com produtos de cura química.

17.2.3. Especificações

17.2.3.1. Piso industrial polido com juntas plásticas: Tipo Korodur com polimento selante ou similar moldado *in loco*

- Espessura: 15mm

- Malha de aço e agregado antiabrasivo
- Base térrea: Concreto estruturado com processo de salgamento (endurecedor de superfície tipo argamassa de quartz) mínima de 8mm sobreposta preferencialmente úmido sobre úmido sobreposta a uma camada de regularização ancorada.
- Resistência: 25MPa
- Abrasão: Classe A
- Tamanho de pedra: 1,2x1,2m (ou a ser definido pelo aplicador)
- Junta: Plástica 3x20mm a cada 1,20m

17.3. PISO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO

Os blocos maciços, confeccionados industrialmente em concreto vibroprensado, sem armadura, não poderão ter deformações nem fendas, e apresentar arestas vivas. As dimensões e a disposição das peças obedecerão aos desenhos e detalhes.

No caso de assentamento direto sobre o solo, este tem de ser convenientemente drenado e apiloado. As peças precisam ser assentadas sobre uma camada de 5 cm de areia (mesmo de cava) ou pó de pedra que, por sua vez, estará sobre camada de brita graduada e esta, sobre camada de terreno natural apiloado.

Podem possuir sistema de articulação vertical que possibilita a distribuição dos esforços que atuam sobre o pavimento.

Deverão ser observadas todas as normas em vigor da ABNT que incidirem sobre este item como, por exemplo:

- NBR 15115
- NBR 15116
- NBR 15146
- NBR 15953

Concluídas as execuções dos *subleitos*, sub-base e base, inclusive nivelamento e compactação, a pavimentação com as lajotas articuladas de concreto será executada partindo-se de um meio-fio lateral.

Para evitar irregularidades na superfície, não se deve transitar - após compactação - sobre a base de areia ou pó de pedra.

O ajustamento entre as lajotas será perfeito, com as faces salientes encaixando-se nas faces reentrantes. Preencher as juntas com areia, saturando as completamente, os intervalos dos blocos.

Para a compactação final e definição do perfil da pavimentação será empregado compactador, do tipo placas vibratórias portáteis.

O arremate da pavimentação de lajotas articuladas com os bueiros e poços de inspeção será objeto de estudo especial por parte do CONSTRUTOR. Tal estudo será submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO, a quem competirá autenticá-lo antes de concretizada a sua execução.

Em poços de inspeção circulares, admite-se o emprego de concreto, no trecho circundante, de modo a conferir ao conjunto uma forma geométrica que facilite o arremate com as lajotas articuladas de concreto.

17.3.1. Especificações

17.3.1.1. Piso intertravado 16 Faces vibroprensado cor cinza claro (tipo onda) ou similar

Tipo Unistein 16 Faces Vibroprensado ou similar

- Cor: Natural
- Espessura: 10 cm
- Dimensões: 22x11 cm
- Resistência: 35MPa

17.3.1.2. Placa Drenante em Concreto Pré-Moldado Vibroprensado Cor Natural

Tipo Drenante de Alta Performance FORTVIGAS ou similar

- Acabamento: Antiderrapante cor natural
- Dimensões: 40 x 40 x 6 cm
- Permeabilidade: > 90%
- Absorção de Calor: Atérmico
- Resistência: ≥ 25 MPa

17.4. PISOS CERÂMICOS

Os ladrilhos cerâmicos deverão ser de qualidade compatível com a finalidade a que se destinam, bem cozidos, compactos, de massa homogênea, perfeitamente planos, de coloração uniforme e com as dimensões requeridas no projeto.

As peças deverão ser isentas de quaisquer defeitos, apresentando arestas vivas e retas.

As caixas de ladrilhos deverão ser empilhadas e separadas por tipo e armazenadas em local protegido.

A primeira operação consistirá na preparação da base ou contrapiso.

No caso de pisos sobre o solo, a base deverá ser constituída por um lastro de concreto magro no traço 1:3:6, quando não especificado ou recomendado pela FISCALIZAÇÃO.

No caso de pisos sobre laje de concreto, o contrapiso deverá ser constituído por uma argamassa de regularização de cimento e areia no traço 1:3 podendo ser utilizado outro traço a critério da FISCALIZAÇÃO. As superfícies dos contrapisos deverão ficar ásperas, devendo usar para esfregamento uma vassoura de piaçava.

Antes de iniciar a colocação dos ladrilhos, proceder a uma boa limpeza dos contrapisos, seguida por uma lavagem intensa.

A segunda operação consistirá na definição dos níveis acabados. Logo a seguir, poderá ser lançada a argamassa de assentamento, espalhada com a ajuda de réguas de madeira ou alumínio, perfeitamente uniformes e com uma espessura máxima de 2,5 cm.

A argamassa de assentamento deverá ser constituída por cimento, cal hidratada e areia média ou fina no traço 1:1/2:5 podendo ser utilizado outro traço aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Sobre a superfície da argamassa ainda fresca e úmida deverá ser polvilhado manualmente o cimento seco em pó; logo a seguir, iniciar a colocação dos ladrilhos os quais deverão ficar anteriormente imersos em água limpa durante 24 horas.

A disposição das peças deverá ser convenientemente programada de acordo com as características do ambiente, de forma a diminuir o recorte das peças e acompanhar, quando possível, as juntas verticais do eventual revestimento das paredes. Cuidados especiais deverão ser também nos casos de juntas de dilatação da edificação, de soleiras e de encontro de pisos.

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, deverá ser indispensável o esmerilhamento da linha de corte ou uso de métodos como jato d'água sob pressão, de forma a ser conseguidas peças corretamente recortadas com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.

De modo geral, as peças recortadas deverão ser colocadas com recorte escondido por rodapés, cantoneiras de junta, soleiras e outros elementos de arremate.

A colocação deverá ser feita com cuidado apoiando o elemento cerâmico sobre o plano de massa e batendo levemente sobre cada um com o cabo da colher de maneira a que a superfície ladrilhada fique uniforme, sem saliências de uma peça em relação às outras.

O alinhamento das juntas deverá ser rigoroso e constantemente controlado sendo que a espessura delas não deverá ultrapassar 1,5 mm.

Quarenta e oito horas após a colocação dos elementos cerâmicos, proceder ao rejuntamento mediante uma nata de cimento branco e alvaíade a ser espalhada sobre o piso. Cerca de meia hora após iniciada a "pega" desta nata deverá ser feita a limpeza da superfície com pano seco ou estopa.

Após a conclusão do serviço deverá ser verificado pela FISCALIZAÇÃO o perfeito assentamento das peças, sem saliências e o perfeito arremate das juntas, ralos e etc.

17.4.1. Especificações

17.4.1.1. Cerâmica cor branco 46 x 46 cm: Incenor, Linha Técnica Granilhado, LI-LC-LE, REF: PSI62650 ou similar.

- Acabamento: natural
- Tamanho: 46 x 46 cm
- Resistência tráfego: PEI 5
- Coeficiente de atrito $\geq 0,4$
- Rejunte:
 - Áreas comuns: Cimentício 2 mm, cor branca
 - Áreas molhadas: Epóxi 2 mm, cor branca

17.5. ARGAMASSAS

Deverá ser usada argamassa pronta industrializada, a qual deverá ser armazenada em local seco e arejado, protegido sobre estrados, em pilhas que não ultrapassem 2,00 m de altura.

As argamassas para revestimentos deverão ser preparadas com particular cuidado, satisfazendo às seguintes especificações:

- As argamassas poderão ser misturadas em betoneiras ou manualmente;
- Quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla em betoneira, o emassamento poderá ser manual;
- Quando houver necessidade de grandes quantidades de argamassa para os revestimentos, o amassamento deverá ser mecânico e contínuo, devendo durar 3 minutos, contados a partir do momento em que todos os componentes (inclusive água) estiverem lançados na betoneira;
- O emassamento manual deverá ser feito sob cobertura e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em masseiras, tabuleiros de superfícies planas impermeáveis e resistentes;
- O assentamento deverá ser executado com os devidos cuidados, para evitar perda de água ou segregação dos materiais, até formar uma massa homogênea, de aspecto uniforme e consistência plástica adequada;
- As quantidades de argamassa deverão ser preparadas na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de maneira a evitar o início de endurecimento antes de seu emprego;
- A argamassa deverá ser usada até no máximo 3 horas após sua mistura;
- Toda argamassa que apresentar vestígios de endurecimento deverá ser rejeitada e inutilizada, sendo expressamente vedado tornar a amassá-la;
- A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada;
- No preparo da argamassa, deverá ser utilizada água apenas na quantidade necessária à plasticidade adequada;
- Após o início da pega da argamassa, não deverá ser adicionada água (para aumento de plasticidade) na mistura;
- Os traços recomendados nesta prática para as argamassas de revestimento poderão ser alterados mediante indicação do projeto ou exigência da FISCALIZAÇÃO.

17.5.1. Especificações

17.5.1.1. Argamassa Colante AC-II: Tipo Weber Saint-Gobain Cimentcola Externo Quartzolit ou similar

- Indicação: revestimentos cerâmicos até 60 x 60 cm, em paredes e pisos de áreas externas e interna, com características de aderência resistentes a chuva, vento e cargas;
- Base para aplicação: emboço e argamassa de contrapiso sarrafeados ou desempenados, curados há pelo menos 14 dias; alvenarias com mais de 14 dias, de blocos vazados de concreto, blocos sílico-calcário ou de concreto celular, desde que utilizadas para o revestimento de áreas internas, conforme norma técnica NBR 13754; concreto curado há mais de 180 dias;
- Aderência: cura normal > 0,5 MPa; cura submersa em água > 0,5 MPa; cura em estufa > 0,5 MPa
- Deslizamento: ≤ 2 mm

17.5.1.2. Argamassa Colante AC-III: Tipo Weber Saint-Gobain Cimentcola Flexível Quartzolit ou similar

- Indicação: assentar revestimentos cerâmicos em áreas internas e externas; paredes internas, pisos internos e externos, inclusive em áreas de tráfego intenso em cerâmicas até 80 x 80 cm; revestimentos com até 20 x 20 cm em fachadas (absorção > 0,5 %); porcelanatos até 60 x 60 cm em áreas internas; pastilhas de porcelana;
- Base para aplicação: concreto novo com mais de 28 dias; emboço, alvenaria e contrapiso em áreas internas curados há pelo menos 14 dias, conforme NBR 13754; cerâmicas em placas de gesso acartonado;
- Aderência: cura normal > 1,0 MPa; cura submersa em água > 1,0 MPa; cura em estufa > 1,0 MPa;
- Deslizamento: ≤ 0,5 mm.

17.5.1.3. Argamassa Colante AC-IIIE: Tipo Weber Saint-Gobain Cimentcola Fachadas Quartzolit ou similar

- Indicação: revestimentos cerâmicos, em áreas internas e externas.
- Paredes internas, pisos internos e externos, inclusive em áreas de tráfego intenso, em cerâmicas de até 80 x 80 cm (também para sobreposição); porcelanatos de até 80 x 80 cm em áreas internas e sobreposição; cerâmicas e porcelanatos de até 45 x 45 cm em fachadas; pastilhas de porcelana.
- Base para aplicação: paredes de concreto com mais de 28 dias; emboços ou argamassas de contrapiso sarrafeados ou desempenados, com mais de 14 dias; alvenarias de blocos vazados de concreto, de blocos sílico-calcário, de blocos de concreto celular, em paredes internas, conforme Norma Técnica NBR 13754; o assentamento de placas cerâmicas com argamassa colante sobre alvenarias somente deve ocorrer quando elas tiverem, no mínimo, 14 dias; cerâmicas em placas de gesso acartonado; revestimento existente (cerâmica ou porcelanato)
- Aderência: cura normal > 1,0 MPa; cura submersa em água > 1,0 MPa; cura em estufa > 1,0 MPa
- Deslizamento: ≤ 0,5 mm

17.6. REJUNTES

17.6.1. Rejunte Comum Colorido

A base e as juntas deverão estar secas e limpas, sem nenhum resíduo de pó, gordura, óleo ou qualquer material que impeça a aderência do rejuntamento na base, deverá ser removido o excesso de argamassa colante das juntas.

As juntas com até 3 mm de largura deverão ser molhadas com água limpa antes da aplicação do rejuntamento. Em dias de sol ou vento forte todas as juntas deverão ser molhadas.

A argamassa deverá ser utilizada imediatamente após sua mistura, até no máximo 2 horas e 30 minutos (estes tempos podem ser maiores em temperatura baixa ou menores em temperatura elevada).

A argamassa deverá ser aplicada com uma desempenadeira de borracha, estendendo o produto somente nas áreas das juntas e pressionando para dentro das mesmas. Com a própria desempenadeira deverá ser removido o excesso de argamassa sobre o revestimento.

Deverá ser aguardado o tempo de 15 a 40 minutos, removendo-se o excesso do rejuntamento com uma esponja macia, úmida e limpa, fazendo movimentos rápidos e leves, perpendiculares às juntas de assentamento, removendo o excesso de argamassa e alisando a argamassa que estará úmida nas juntas.

O tráfego sobre as áreas de trabalho somente poderá ser liberado após 24 horas de concluído todo o serviço.

17.6.2. Rejunte Epóxi

Para o assentamento deverá se comprovar se as bases não apresentam desvios de prumo e planeza e corrigir as diferenças planimétricas aproximadamente 48 horas antes da colocação. Deverá ser verificado se a base está consistente, firme, limpa e seca. A superfície deverá ser limpa de pó, óleo, tinta e outros resíduos que impeçam a boa aderência da argamassa.

Como argamassa de assentamento, a espessura da camada de aplicação deverá ter entre 3 mm e 4 mm, com tempo de endurecimento entre 12 e 24 horas, tempo ótimo de resistência química de 4 dias a 20°C e 8 dias a 10°C.

A mistura deverá ser entendida com uma desempenadeira denteada de 6 mm. As cerâmicas deverão ser colocadas pressionando-as e batendo levemente com martelo de borracha, esmagando os cordões formados pela desempenadeira.

Deverá ser evitada a aplicação sob ação direta do sol, do vento e da chuva. Deverão ser respeitadas obrigatoriamente as proporções de mistura. As placas deverão estar secas e limpas. Para o assentamento, deverá ser aplicado o rejuntamento no verso das cerâmicas de qualquer tamanho que tenham reentrâncias e saliências maiores que 1 mm no verso. O tráfego sobre as áreas de trabalho somente poderá ser liberado após 24 horas de concluído todo o serviço.

17.6.3. Especificações

17.6.3.1. Rejuntamento Flexível: Tipo Weber Saint-Gobain Porcelanato Quartzolit ou similar

- Indicado para: porcelanato grés, semigrés, retificado ou técnico; pastilhas de porcelana e de vidro; blocos de vidro; mármore e granitos; revestimento com baixa absorção de água; em áreas internas e externas, piso e parede
- Juntas: entre 1 e 10 mm
- Resistência à flexão: $\geq 3,0$ MPa

17.6.3.2. Rejuntamento Epóxi: Tipo Weber Saint-Gobain Epóxi Quartzolit ou similar

- Indicado para: porcelanato grés, semigrés, retificado ou técnico; pastilhas de porcelana e de vidro; blocos de vidro; mármore e granitos; revestimentos especiais; em áreas internas e externas, piso e parede, inclusive piscinas e espelhos d'água
- Juntas: entre 1 e 5 mm
- Resistência à flexão: $\geq 7,0$ MPa

18. SOLEIRAS E PEITORIS

18.1. SOLEIRAS E PEITORIS DE GRANITO

As placas deverão ser entregues na obra e identificadas conforme o tipo de ambiente e com características idênticas ao do piso adotado.

As placas apresentarão cantos vivos, acabamento polido e dimensões conforme o projeto. Deverão ser isentas de falhas, lascas, quebras ou quaisquer outros defeitos.

Deverão ser guardadas de pé apoiadas sobre ripas de madeira e encostadas em paredes em local não muito longe das áreas de aplicação e de onde seja fácil a remoção com ajuda de carrinhos.

Quando da limpeza final, a proteção provisória poderá ser exercida facilmente com água e escova, sendo possível, assim, proceder ao acabamento final com cera, sem o uso de ácidos.

Deverão ser fornecidas e instaladas soleiras, tentos e filetes de granito cinza prata com 2cm de espessura com as dimensões indicadas em projeto.

As soleiras, tentos e filetes deverão ser instalados conforme indicação em projeto.

Obs.: O tipo de granito pode ser alterado de acordo com as jazidas locais, respeitadas as características estéticas do produto especificado. As alterações devem ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO que, por sua vez, apresentará para aprovação pelo Arquiteto especificador.

18.1.1. Especificações

18.1.1.1. Soleira Comum de Granito Polido: Granito Cinza Prata Polido (ver detalhamento de esquadrias)

- Espessura: variada de acordo com detalhamento específico
- Dimensões: de acordo com detalhamento de arquitetura; deve ter a largura mínima da parede e da extensão do vão em que está instalado
- Tratamento: polido na face superior; com borda externa chanfrada
- Coeficiente de Absorção < 0,20 %
- Carga de ruptura > 135 MPa
- Abrasão < 0,45 mm
- Variação dimensional < 0,8 %

18.1.1.2. Peitoril Comum de Granito Polido: Granito Cinza Prata Polido (ver detalhamento de esquadrias)

- Espessura: 20 mm
- Dimensões: de acordo com detalhamento de arquitetura; deve ter a largura 3cm maior que a parede e da extensão do vão em que está instalado; pingadeira na face externa inferior
- Tratamento: polimento nas faces expostas
- Coeficiente de Absorção < 0,20 %
- Carga de ruptura > 135 MPa
- Abrasão < 0,45 mm

Variação dimensional < 0,8 %

19. REVESTIMENTOS DE PAREDE

Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, tomar providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retílineas, niveladas e apuradas. Qualquer correção neste sentido deverá ser feita antes da aplicação do revestimento.

Os revestimentos apresentarão paramentos perfeitamente desempenados, apurados, alinhados e niveladas, as arestas vivas e as superfícies planas.

As superfícies das paredes deverão ser limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início dos revestimentos.

Deverão ser constatadas com exatidão as posições, tanto em elevação quanto em profundidade, dos condutores de instalações elétricas, hidráulicas e outros inseridos na parede.

19.1. REVESTIMENTO DE MESCLAS

Todos os materiais componentes dos revestimentos de mesclas (cimento, areia, cal, água e outros) deverão ser da melhor procedência, para garantir uma boa qualidade dos serviços.

Para o armazenamento, o cimento deverá ser colocado em pilhas que não ultrapassem 2m de altura. A areia e a brita deverão ser armazenadas em áreas reservadas para tal fim, previamente calculadas, considerando que os materiais, quando retirados dos caminhões, se espalharão, tomando a forma de uma pirâmide truncada. A armazenagem da cal deverá ser em local seco e protegido, de maneira a preservá-la das variações climáticas.

Quando especificado em projeto, poderão ser utilizadas argamassa pré-fabricadas, cujo armazenamento deverá ser feito em local seco e protegido.

As diversas mesclas de argamassa usuais para revestimentos deverão ser preparadas com particular cuidado, satisfazendo às seguintes especificações:

- As argamassas poderão ser misturadas em betoneiras ou manualmente;
- Quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla em betoneira, o emassamento poderá ser manual;
- Quando houver necessidade de grandes quantidades de argamassa para os revestimentos, o amassamento deverá ser mecânico e contínuo, devendo durar 3 minutos, contados a partir do momento em que todos os componentes (inclusive água) estiverem lançados na betoneira;
- O emassamento manual deverá ser feito sob cobertura e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em masseiras, tabuleiros de superfícies planas impermeáveis e resistentes;
- De início, misturar a seco os agregados (areia, saibro, quartzo e outros) com os aglomerantes ou plastificantes (cimento, cal, gesso e outros), revolvendo os materiais a pá até que a mescla adquira coloração uniforme. Em seguida, a mistura deverá ser disposta em forma de coroa, adicionando-se, paulatinamente, água necessária no centro da cratera assim formada;
- O assentamento prosseguirá com os devidos cuidados, para evitar perda de água ou segregação dos materiais, até formar uma massa homogênea, de aspecto uniforme e consistência plástica adequada;
- As quantidades de argamassa deverão ser preparadas na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de maneira a evitar o início de endurecimento antes de seu emprego;
- As argamassas contendo cimento deverão ser usadas dentro de 2 horas e meia, a contar do primeiro contato do cimento com água;
- Nas argamassas de cal, contendo pequena proporção de cimento, a adição deste deverá ser realizada no momento do emprego;
- As argamassas de cal e areia deverão ser curadas durante 4 dias após o seu preparo;
- Toda argamassa que apresentar vestígios de endurecimento deverá ser rejeitada e inutilizada, sendo expressamente vedado tornar amassá-la;
- A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada;
- No preparo da argamassa, deverá ser utilizada água apenas na quantidade necessária à plasticidade adequada;
- Após o início da pega da argamassa, não deverá ser adicionada água (para aumento de plasticidade) na mistura;

Os traços recomendados nesta prática para as argamassas de revestimento poderão ser alteradas mediante indicação do projeto ou exigência da FISCALIZAÇÃO.

19.1.1. Chapisco

Toda a alvenaria a ser revestida deverá ser chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos deverão ser executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3.

Após a aplicação, alisar grosseiramente a superfície com a própria colher, de modo a que se apresente plana e áspera.

Deverão ser chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, tais como tetos, vergas e outros elementos de estrutura que terão contato com as alvenarias, inclusive fundo de vigas.

19.1.2. Emboço com argamassa industrializada

O emboço de cada pano de parede somente será iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência. As guias internas serão constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada será de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 ou de cimento, cal e areia no traço 1:2:8. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços será de 10 a 13 mm.

19.1.3. Reboco

A execução do reboco será iniciada após 48 horas do lançamento do emboço, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. Antes de ser iniciado o reboco, dever-se-á verificar se os marcos, contra-batentes e peitoris já se encontram perfeitamente colocados. A argamassa a ser utilizada será de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:2. Quando especificada no projeto ou recomendada pela FISCALIZAÇÃO, poder-se-á utilizar argamassa pré-fabricada.

Os rebocos regularizados e desempenados, à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com paramentos perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alimento da superfície. O acabamento final deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura do reboco será de 5 a 7 mm.

19.2. REVESTIMENTO CERÂMICO DE PAREDE

Os materiais deverão ser entregues e armazenados em local seco e protegidos, em suas embalagens originais de fábrica. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais deverão ser cuidadosamente classificados no canteiro da obra, quanto a sua qualidade, calibragem e desempenho, sendo rejeitadas todas as peças que demonstrarem defeitos de superfície, discrepâncias de bitola ou empeno, ou contrariarem, as especificações do projeto.

Quando cortados para passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações, os materiais cerâmicos não deverão apresentar rachaduras nem emendas. As bordas de cortes deverão ser esmerilhadas de forma a se apresentar lisas e sem irregularidades.

Cortes do material cerâmico, para constituir aberturas de passagem dos terminais hidráulicos ou elétricos, deverão ter dimensões que não ultrapassem os limites de recobrimento proporcionado pelos acessórios de colocação dos respectivos aparelhos.

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, deverá ser indispensável o esmerilhamento da linha de corte, de forma a ser conseguidas peças corretamente recortadas com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.

19.2.1. Cerâmicas

Antes do assentamento das cerâmicas, deverão ser fixados, nas paredes, os tacos (buchas) necessários à instalação dos aparelhos sanitários, impregnados de ácido acético ou vinagre, a fim de proporcionar melhor fixação pela formação de acetato de cálcio.

Fazer, também uma rigorosa verificação de níveis e prumos, para obter arremates perfeitos e uniformes, de piso e teto, especialmente na concordância dos azulejos com o teto.

As cerâmicas deverão permanecer imersas em água limpa durante 24 horas, antes do assentamento.

As paredes, devidamente emboçadas deverão ser suficientemente molhadas com mangueira, no momento do assentamento das cerâmicas, sendo insuficiente o umedecimento produzido por sucessivos jatos d'água, contido em pequenos recipientes, conforme prática usual.

Para o assentamento, empregar, tendo em vista a plasticidade conveniente, a argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Empregar argamassa pré-fabricada, desde que recomendado no projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

As juntas deverão ter espessura constante, não superior a 1,5mm.

O rejuntamento deverá ser feito com pasta de cimento branco e alvaiade no traço 3:1, sendo terminantemente vedado o acréscimo de cal à pasta.

A argamassa deverá ser forçada para dentro das juntas, manualmente. Deverá ser removido o excesso de argamassa, antes da sua secagem.

Todas as sobras de material deverão ser limpas, na medida em que os serviços sejam executados.

Ao final dos trabalhos, as cerâmicas deverão ser limpas com auxílio de panos secos.

19.2.1.1. Cerâmica Branco 46 x 46cm, Granilhado, LI-LC-LE, REF:PSI62650

Fabricantes de referência: Incenor ou similar

- Acabamento: Granilhado
- Tamanho: 46x46cm

- PEI (Resistência à Abrasão): 5
- Coeficiente de Absorção: -
- Carga de ruptura -
- Coeficiente de atrito < 0,4
- Resistência química: -
- Resistência a manchas: -
- Variação dimensional <0,1%
- Espessura: -
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similar

19.2.1.2. Pastilha Cerâmica Coleção Zoom Fendi Mesh na Cor Bege 5 x 5 cm

Fabricantes de referência: Eliane ou similar

- Acabamento: Brilhante
- Tamanho: 5 x 5 cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 4
- Coeficiente de Absorção: Bla
- Carga de ruptura ND
- Coeficiente de atrito ND
- Resistência química: -
- Resistência a manchas: -
- Variação dimensional <0,1%
- Espessura: 6mm (+/- 5%)
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similar

19.2.1.3. Pastilha Cerâmica Mêtro White na Cor Branca 10 x 20 cm

Fabricantes de referência: Eliane ou similar

- Acabamento: Brilhante
- Tamanho: 10 x 20 cm
- PEI (Resistência à Abrasão): 4
- Coeficiente de Absorção: BIII
- Carga de ruptura ND
- Coeficiente de atrito ND
- Resistência química: GA/GLA
- Resistência a manchas: -
- Variação dimensional <0,1%
- Espessura: 7,7mm (+/- 5%)

- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similar

19.2.1.4. Porcelanato Amadeirado Eco Life HD BW 15 x 90 cm

Fabricantes de referência: CECRISA ou similar

- Acabamento: Retificado
- Tamanho: 15 x 90 cm
- Classe de uso: 5
- Coeficiente de Absorção: BIII (>10%)
- Carga de ruptura: -
- Coeficiente de atrito: < 04
- Resistência química: -
- Resistência a manchas: -
- Variação dimensional:-
- Espessura: -
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similar

Obs: Para informações técnicas deste produto, entrar em contato com fornecedor.

19.2.1.5. Porcelanato Jet White, Polido, 100x100cm

Fabricantes de referência: Portinari ou similar

- Acabamento: Retificado
- Tamanho: 100 x 100 cm
- Classe de uso: USO 5
- Coeficiente de Absorção: BIII (>10%)
- Carga de ruptura: -
- Coeficiente de atrito: -
- Resistência química: -
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Variação dimensional +/- 0,1% Máx
- Espessura: -
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similar

19.2.1.6. Cerâmica Tipo Geométrica, Bauhaus Ac, 45x90cm, Coleção Black-White

Fabricantes de referência: Eliane ou similar

- Acabamento: Acetinada, Retificada.
- Tamanho: 45x90 cm

- Classe de uso: USO 5
- Coeficiente de Absorção: BIII (>10%)
- Carga de ruptura: -
- Coeficiente de atrito: ND
- Resistência química: ND
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Variação dimensional +/- 0,1% Máx
- Espessura: 10,5mm
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similar

19.2.1.7. Cerâmica Tetris Silver Ac, 45x90cm, Cor Cinza, Coleção Magnetica

Fabricantes de referência: Eliane ou similar

- Acabamento: Acetinada, Retificada.
- Tamanho: 45x90 cm
- Classe de uso: USO 5
- Coeficiente de Absorção: BIII (>10%)
- Carga de ruptura: -
- Coeficiente de atrito:-
- Resistência química: -
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Variação dimensional +/- 0,1% Máx
- Espessura: 10,5mm
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similar

19.2.1.8. Cerâmica Geométrica Cubic Black Ac, 45x90cm, Cor Preta, Coleção Cubic

Fabricantes de referência: Eliane ou similar

- Acabamento: Acetinada, Retificada.
- Tamanho: 45x90 cm
- Classe de uso: USO 5
- Coeficiente de Absorção: BIII (>10%)
- Carga de ruptura: -
- Coeficiente de atrito:-
- Resistência química: -
- Resistência a manchas: Classe 5 (mínimo)
- Variação dimensional +/- 0,1% Máx

- Espessura: 13mm
- Fixação: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Argamassa Colante Monocomponente ou similar (analisar o produto desta linha mais indicado para cada situação)
- Rejunte: Tipo Weber Saint-Gobain Weber.col Pastilha Quartzolit Branco ou similar

19.3. PINTURA

19.3.1. Tratamento das superfícies

Todas as superfícies a ser pintadas deverão ser cuidadosamente limpas e raspadas, para remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas; deverão ser protegidas de forma a evitar que poeiras, fuligens, cinzas e outros materiais estranhos possam se depositar durante a aplicação e secagem da tinta; só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas.

Aplicar cada demão de tinta quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo observar um intervalo de 26 horas entre demãos sucessivas. Igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa.

Adotar precauções especiais, com a finalidade de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, tais como vidros, ferragens de esquadrias e outras.

Recomenda-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:

- Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- Separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- Remoção de respingos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando remover adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser usadas tintas já preparadas em fábrica ou em máquinas certificadas pelo fabricante da tinta especificada. Não serão permitidas composições manuais de cor, salvo com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

As tintas aplicadas deverão ser diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas deverão ser uniformes, sem corrimento, falhas 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 deverão ser rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, para obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, deverão ser usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto.

Os trabalhos de pintura em locais desabrigados deverão ser suspensos em tempos de chuva ou excessiva umidade.

Todos os materiais entregues na obra deverão estar em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos.

A área para o armazenamento deverá ser ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, prevenir incêndios ou explosões provocadas por uma armazenagem inadequada. Esta área deverá ser mantida limpa, sem resíduos sólidos, que deverão ser removidos ao término de cada dia de trabalho.

Os materiais básicos que poderão ser utilizados nos serviços de pintura são:

- Corantes, naturais ou artificiais;
- Dissolventes;
- Diluentes, para dar fluidez;
- Aderente, propriedades de aglomerantes e veículos dos corantes;

- Cargas, para dar corpo e aumentar o peso;
- Plastificante, para dar elasticidade;
- Secante, com o objetivo de endurecer e secar a tinta.

De acordo com a classificação das superfícies, estas deverão ser convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que deverão ser submetidas.

Atentar ao fato de que todas as tintas deveram ter um baixo teor de COF.

19.3.1.1. Superfícies Rebocadas

Em todas as superfícies rebocadas verificar as ocasionais trincas ou outras imperfeições visíveis e aplicar enchimento de cimento branco ou massa, conforme o caso, lixando levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e apuradas.

As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, raspadas, escovadas, lixadas, seladas e limpas para receber o acabamento.

Deverão ser dadas tantas demãos quantas forem necessárias, para obter um acabamento perfeito.

Proporção de 500 gramas para 16 quilos de massa, adicionando água e corante, conforme especificado no projeto.

19.3.1.2. Superfície de Madeira

As superfícies de madeira deverão ser previamente lixadas e completamente limpas de quaisquer resíduos.

Todas as imperfeições deverão ser corrigidas com goma laca ou massa.

Em seguida, lixar com lixa nº 00 ou nº 000 antes da aplicação da pintura base.

Após esta etapa, deverá ser aplicada uma demão de "primer" selante, conforme recomendação do projeto, a fim de garantir resistência à umidade e melhor aderência das tintas de acabamento.

19.3.1.3. Superfície de Ferro ou Aço

Em todas as superfícies de ferro ou aço, internas ou externas (exceto as galvanizadas), remover as ferragens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço, lixa ou outros meios.

Devem também ser removidas graxas e óleos com ácido clorídrico diluído e depois com água de cal.

Limpas e secas as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie, aplicar uma demão de primer anticorrosivo, conforme indicação do projeto.

19.3.1.4. Superfícies Metálicas (metal galvanizado)

Superfícies zincadas, expostas a intempéries ou envelhecidas e sem pintura, requerem uma limpeza com solvente. No caso de solvente, usar ácido acético glacial diluído com água, em partes iguais, ou vinagre da melhor qualidade, dando uma demão farta e lavando depois de decorridas 26 horas.

Superfícies novas deverão ser tratadas quimicamente com um pano de estopa, uma pasta de cimento branco com água ou amônia ou uma solução de soda cáustica a 5 %, conforme orientação do fabricante.

Depois de 15 minutos, lavar a superfície com água, seguida de uma lavagem com solvente.

Estas superfícies, devidamente limpas, livres de contaminação e secas, poderão receber diretamente uma demão de tinta-base.

19.3.1.5. Alvenarias Aparentes

De início, raspar ou escovar com uma escova de aço toda a superfície para remover o excesso argamassa, sujeiras ou outros materiais estranhos, depois de corrigidas pequenas imperfeições com enchimento.

Em seguida, remover todas as manchas de óleo, graxa e outras da superfície, através de jato de areia, eliminando qualquer tipo de contaminação que possa prejudicar a pintura posterior.

A superfície deverá ser preparada com uma demão de tinta seladora, quando recomendado pelo projeto, que facilitará a aderência das camadas de tintas posteriores.

19.3.2. Pintura látex-PVA

19.3.2.1. Superfícies rebocadas (com massa corrida)

Após todo o preparo prévio da superfície, remover todas as manchas de óleo, graxa e outras com detergente apropriado (amônia e água a 5%).

Em seguida, lixar, levemente a superfície, espanando o pó e passar uma demão de impermeabilizante, a rolo ou pincel, diluído conforme indicação do fabricante.

Após 24 horas, aplicar com uma massa corrida plástica, em camadas finas e em número suficiente para perfeito nivelamento da superfície.

O intervalo mínimo a ser observado entre as camadas deverá ser de 3 horas.

Decorridas 24 horas, lixar levemente, espanar o pó e passar outra demão de impermeabilizante.

Após 12 horas, aplicar as demãos necessárias da tinta de acabamento, a rolo, na diluição indicada pelo fabricante.

Para obter um acabamento brilhante, aplicar mais uma demão de verniz plástico incolor.

A tinta látex-PVA deverá ser aplicada nos forros internos com revestimentos em argamassa na cor branca neve.

19.3.3. Pintura Acrílica com massa

Deverão ser executados os seguintes serviços preliminares:

- Lixamento da superfície;
- Aplicação da massa em camadas finas sucessivas;
- Lixamento a seco e limpeza de pó;

Todas as superfícies que irão receber a pintura acrílica deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de películas soltas, poeiras ou quaisquer resíduos;

Após a limpeza, as superfícies receberão uma demão de tinta primária ou seladora, conforme recomendação do fabricante, de acordo com o tipo do material a ser pintado;

Após a completa secagem do primer, deverá ser aplicada a primeira demão a pincel, rolo ou pistola;

A segunda demão só deverá ser aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

A tinta acrílica com massa deverá ser aplicada nos ambientes internos conforme indicação e cor especificada em projeto arquitetônico.

19.3.4. Pintura Acrílica texturizada

Todas as superfícies que irão receber a pintura acrílica deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de películas soltas, poeiras ou quaisquer resíduos.

Após a limpeza, as superfícies receberão uma demão de tinta primária ou seladora, conforme recomendação do fabricante, de acordo com o tipo do material a ser pintado.

Após a completa secagem do "primer", deverá ser aplicada a primeira demão a pincel, rolo ou pistola.

A segunda demão só deverá ser aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

Deverá ser fornecida e aplicada tinta acrílica texturizada, marca Suvinil Texturatto Classic ou similar, composta por resina a base de dispersão aquosa de copolímero estireno-acrílico, pigmentos isentos de metais pesados, cargas minerais inertes, hidrocarbonetos alifáticos, álcoois e tensoativos etoxilados.

A tinta acrílica texturizada será aplicada nas fachadas externas na qual não haja revestimento cerâmico na cor branco.

20. TETOS E FORROS

20.1. PINTURA

20.1.1. Tratamento das Superfícies

Todas as superfícies a ser pintadas deverão ser cuidadosamente limpas e raspadas, para remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas; deverão ser protegidas de forma a evitar que poeiras, fuligens, cinzas e outros materiais estranhos possam se depositar durante a aplicação e secagem da tinta; só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas.

Aplicar cada demão de tinta quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo observar um intervalo de 26 horas entre demãos sucessivas. Igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa.

Adotar precauções especiais, com a finalidade de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, tais como vidros, ferragens de esquadrias e outras.

Recomenda-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:

- Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- Separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- Remoção de respingos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando remover adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser usadas tintas já preparadas em fábrica ou em máquinas certificadas pelo fabricante da tinta especificada. Não serão permitidas composições manuais de cor, salvo com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

As tintas aplicadas deverão ser diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas deverão ser uniformes, sem corrimento, falhas 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 deverão ser rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, para obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, deverão ser usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto.

Os trabalhos de pintura em locais desabrigados deverão ser suspensos em tempos de chuva ou excessiva umidade.

Todos os materiais entregues na obra deverão estar em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos.

A área para o armazenamento deverá ser ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, prevenir incêndios ou explosões provocadas por uma armazenagem inadequada. Esta área deverá ser mantida limpa, sem resíduos sólidos, que deverão ser removidos ao término de cada dia de trabalho.

Os materiais básicos que poderão ser utilizados nos serviços de pintura são:

- Corantes, naturais ou artificiais;
- Dissolventes;
- Diluentes, para dar fluidez;
- Aderente, propriedades de aglomerantes e veículos dos corantes;
- Cargas, para dar corpo e aumentar o peso;
- Plastificante, para dar elasticidade;
- Secante, com o objetivo de endurecer e secar a tinta.

De acordo com a classificação das superfícies, estas deverão ser convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que deverão ser submetidas.

Atentar ao fato de que todas as tintas deveram ter um baixo teor de COF.

20.1.1.1. Superfícies Rebocadas

Em todas as superfícies rebocadas verificar as ocasionais trincas ou outras imperfeições visíveis e aplicar enchimento de cimento branco ou massa, conforme o caso, lixando levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas.

As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, raspadas, escovadas, lixadas, seladas e limpas para receber o acabamento.

Deverão ser dadas tantas demãos quantas forem necessárias, para obter um acabamento perfeito.

Proporção de 500 gramas para 16 quilos de massa, adicionando água e corante, conforme especificado no projeto.

20.1.1.2. Alvenarias Aparentes

De início, raspar ou escovar com uma escova de aço toda a superfície para remover o excesso argamassa, sujeiras ou outros materiais estranhos, depois de corrigidas pequenas imperfeições com enchimento.

Em seguida, remover todas as manchas de óleo, graxa e outras da superfície, através de jato de areia, eliminando qualquer tipo de contaminação que possa prejudicar a pintura posterior.

A superfície deverá ser preparada com uma demão de tinta seladora, quando recomendado pelo projeto, que facilitará a aderência das camadas de tintas posteriores.

20.1.2. Pintura Acrílica com Massa

Deverão ser executados os seguintes serviços preliminares:

- Lixamento da superfície.
- Aplicação da massa em camadas finas sucessivas.
- Lixamento a seco e limpeza de pó.
- Todas as superfícies que irão receber a pintura acrílica deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de películas soltas, poeiras ou quaisquer resíduos.
- Após a limpeza, as superfícies receberão uma demão de tinta primária ou seladora, conforme recomendação do fabricante, de acordo com o tipo do material a ser pintado.
- Após a completa secagem do "primer", deverá ser aplicada a primeira demão a pincel, rolo ou pistola.
- A segunda demão só deverá ser aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

20.1.3. Especificações

20.1.3.1. Tinta látex PVA na cor branca

Tipo Premium Suvinil látex Maxx rendimento ou similar

- Acabamento: fosco aveludado cor branca
- Substrato: na alvenaria, sobre superfície lisa e contínua de reboco cimentício emassado
- Especificação: pintura látex premium

20.2. FORROS DE GESSO ACARTONADO

Para utilização de qualquer tipo de forro deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- Nivelamento dos forros e alinhamento das respectivas juntas.
- Teste de todas as instalações antes do fechamento do forro.
- Verificação das interferências do forro com as divisórias móveis, de tal maneira que um sistema não prejudique o outro em eventuais modificações.
- Colocação das luminárias, difusores de ar condicionado ou outros sistemas.
- Só deverá ser permitido o uso de ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante.

As placas de gesso deverão ser perfeitamente planas, com dimensões e espessura uniforme.

Deverão chegar à obra em embalagens próprias, protegidas contra quebras e ser armazenadas em local protegido, seco e sem contato com o solo. As chapas apresentarão uniformidade de cor e isentas de defeitos, tais como trincas, fissuras, cantos quebrados, depressões e manchas.

A estrutura da fixação deverá obedecer às recomendações do fabricante.

O tratamento das juntas deverá ser executado de modo a resultar uma superfície lisa e uniforme; para isso as chapas deverão estar perfeitamente colocadas e niveladas entre si. *Recomenda-se para o tratamento de junta invisível o emprego de gesso calcinado com sisal e fita perfurada.*

20.2.1. Especificações

20.2.1.1. Forro de gesso monolítico com pintura látex branca

Tipo Knauf D112 Unidirecional FGE F47 ou similar

- Material: Placas de gesso acartonado tipo Knauf Drywall ST 12,5/1200/2400 ou similar
- Acabamento: pintura látex PVA indicada em projeto
- Sistema de Suporte: tiro no teto com pendurais rígidos e perfis em aço galvanizado Tipo F-47 com juntas ocultas em fita craft e emassamento com gesso
- Pannel: 1200/2400
- Espessuras: chapa simples 12,5 mm
- IP (Índice de propagação superficial da chama): Classe II A

20.2.1.2. Forro de Gesso Removível 625 x 625 mm

Tipo Knauf Techinoforro Unidirecional ou similar

- Acabamento: Vinílico Liso
- Módulo: 625 x 625 mm
- Espessura: 9,5 mm
- Borda: BQ quadrada
- Sistema de Suporte: Perfil T clicado - 24 mm, tiro no teto com pendurais rígidos e perfis em aço galvanizado.
- Forros removíveis compostos por placas de gesso
- Peso: 7,2 kg/m²
- CAC: > 40 dB
- Combustão: Classe II A
- RH: 90 %
- RL: 80 %

21. ESQUADRIAS

21.1. CONDIÇÕES GERAIS

Caberá a CONTRATADA assentar, fornecer e instalar as esquadrias nos vãos e locais apropriados.

Os chumbadores deverão ser solidamente fixados a alvenaria ou ao concreto, com cimento, o qual deverá ser firmemente socado nos respectivos furos.

As esquadrias só poderão ser assentadas depois de serem submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada de primeira qualidade e executadas rigorosamente de acordo com os respectivos desenhos de detalhes fornecidos pelo fabricante e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Cabe a CONTRATADA elaborar, caso necessário, e com base nos desenhos do projeto, os desenhos de detalhes de fabricação os quais deverão ser submetidos à apreciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Poderá ser exigido protótipo de peças, seja qual for ela, idêntico ao tipo a ser utilizado na obra para que seja submetido e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Caberá a CONTRATADA inteira responsabilidade pelo prumo e nível das esquadrias e pelo seu funcionamento perfeito, depois de definitivamente fixadas.

21.2. ESQUADRIAS DE MADEIRA

A madeira deverá ser de lei, seca, isenta de cavidades, carunchos, nós, fendas e qualquer defeito que comprometa a sua durabilidade, resistência e aspecto.

Deverão ser sumariamente recusadas as peças que apresentarem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdades na madeira ou outros defeitos.

Todos os adesivos a ser utilizados para junções deverão ser à prova d'água.

As operações de corte, furação e outras eventualmente necessárias deverão ser executadas com equipamentos mecânicos.

As esquadrias e elementos de madeira deverão ser cuidadosamente armazenados em local coberto e isolado do solo.

A colocação das esquadrias deverá obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento indicados no projeto.

As juntas deverão ser justas e dispostas de modo a impedir que surjam aberturas resultantes da retratação da madeira.

Parafusos, cavilhas e outros elementos destinados à fixação de peças de madeira aparente deverão ser aprofundados em relação a face da peça, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira aparente. Quando forem utilizados pregos, estes deverão ser repuxados e sua cavidade preenchida com massa adequada, conforme orientação do fabricante das esquadrias.

As esquadrias deverão ser instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elementos metálicos, por processo conveniente a cada caso.

No caso de portas, os arremates das guarnições com os rodapés e revestimentos das paredes adjacentes deverão ser executados conforme os detalhes indicados no projeto.

Antes da entrega dos serviços, as esquadrias deverão ser limpas, sendo removidos quaisquer vestígios de argamassa, manchas, gordura e outros.

As dimensões, modo de abertura e acabamento devem ser seguidas conforme especificado em projeto.

21.3. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

Todo material a ser empregado nas esquadrias de alumínio deverá estar de acordo com os respectivos desenhos e detalhes do projeto, sem defeitos de fabricação.

Os perfis, usados na fabricação das esquadrias, deverão ser suficientemente resistentes para suportar a ação do vento e outros esforços aos quais poderão estar sujeitos.

Os perfis, barras e chapas de alumínio, eventualmente utilizados na fabricação das esquadrias, não, deverão apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo possuir dimensões que atendam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e, por outro, às exigências estéticas do projeto.

Deverá ser vedado todo e qualquer contato direto entre peças de alumínio e metais pesados ou ligas em que estes predominarem, e ainda entre alumínio e qualquer elemento de alvenaria. O isolamento destes elementos poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero, plástico, betume asfáltico ou outro processo satisfatório, tal como metalização e zinco.

Os elementos de grandes dimensões deverão ser providos de juntas de dilatação linear específica do alumínio.

O projeto deverá prever a existência de dispositivos para absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, de modo a assegurar a indeformabilidade do conjunto e o perfeito funcionamento das partes móveis.

Todas as ligações de quadros ou caixilhos, que possam ser transportados inteiros, da oficina para o local de assentamento, deverão ser realizadas por soldagem autógena, encaixe ou ainda, por autorrebitagem.

Na zona de soldagem não deverá ser tolerada qualquer irregularidade no aspecto superficial, nem alterações das características químicas e da resistência mecânica.

A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachaduras capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo em caso de anterior anodização.

Nas ligações entre peças de alumínio deverá ser evitado o emprego de parafusos. Na impossibilidade dessa providência, deverão ser utilizados parafusos da mesma liga metálica, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos para ligações entre alumínio e aço deverão ser de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço deverão ser pintadas com tinta à base de cromato de zinco.

Quando as ligações forem feitas com rebites, estes deverão obedecer às mesmas especificações para os parafusos.

As emendas por meio de parafusos ou rebites deverão apresentar perfeito ajuste, sem folgas, diferentes de nível ou rebarbas nas linhas de junção.

Todas as juntas deverão ser vedadas com material plástico anti-vibratório e contra infiltração de água.

Todas as partes móveis deverão ser dotadas de pingadeiras ou dispositivos que assegurem perfeita estanqueidade ao conjunto, impedindo a infiltração de águas pluviais.

No caso de esquadrias de alumínio anodizado, as peças receberão tratamento prévio, compreendendo desgorduramento e decapagem, bem como esmerilhamento e polimento mecânico.

Durante o transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias, deverão ser tomados os devidos cuidados especiais quanto à sua preservação contra choques, atritos com corpos ásperos, contato com metais pesados ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Após sua fabricação e até o momento da colocação, as esquadrias de alumínio deverão ser recobertas com papel crepe, para não serem feridas as superfícies, especialmente na fase de montagem.

As esquadrias deverão ser armazenadas ao inteiro abrigo do sol, intempéries e umidade.

A colocação das esquadrias deverá obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento indicados no projeto.

As esquadrias não poderão ser forçadas a se acomodarem em vãos porventura fora do quadro ou com dimensões insuficientes.

A caixilharia deverá ser instalada por meio de contra-marcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria e convenientemente isolados do contato direto com o alumínio por metalização ou pintura, conforme especificado para cada caso particular.

Os contra-marcos deverão ser montados com as dimensões dos vãos correspondentes. Sua fixação na alvenaria deverá ser feita por dispositivos e processos que assegurem a rigidez e estabilidade.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando parafusadas aos chumbadores ou marcos.

Levando em conta a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, tomar as juntas com calafetador, de composição que lhes assegure plasticidade permanente.

Todos os vãos envidraçados, expostos às intempéries, deverão ser submetidos à prova de estanqueidade por meio de estanqueidade por meio de jato de mangueira d'água sob pressão.

Após a colocação das esquadrias de alumínio, dever-se-á protegê-las com aplicação provisória de vaselina industrial ou óleo, que deverá ser removido no final da obra.

As dimensões, modo de abertura e acabamento devem ser seguidas conforme especificado em projeto.

21.4. ESQUADRIAS DE VIDRO TEMPERADO

As medidas de fabricação dos vidros temperados só devem ser retiradas após o vão estar completamente acabado, inclusive o piso na área de alcance das peças de giro, primando pelo nível e prumo para o perfeito funcionamento da esquadria instalada.

As molas de piso serão instaladas em um vão cortado no piso acabado com serras tipo makita; devem ser perfeitamente nivelados e atender às medidas do projeto.

As dimensões, modo de abertura e acabamento devem ser seguidas conforme especificado em projeto.

21.5. ESQUADRIAS DE AÇO

Todo material a ser empregado nas esquadrias de aço deverá estar de acordo com os respectivos desenhos e detalhes do projeto, sem defeitos de fabricação ou falhas de laminação.

Os perfis usados na fabricação das esquadrias deverão ser suficientemente resistentes, para suportar a ação do vento e outros esforços aos quais poderão estar sujeitos.

Os perfis, barras e chapas de aço, eventualmente utilizados na fabricação das esquadrias, não deverão apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo possuir dimensões que atendam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e, por outro, às exigências estéticas do projeto.

Os perfis e suas associações, entre si e com outros componentes da edificação, deverão conferir absoluta estanqueidade à caixilharia e aos vãos a que forem aplicados. Esta característica deverá ser objeto de verificação por meio de testes próprios, conforme adiante especificado.

Na fabricação das esquadrias não deverá ser admitida a composição de elementos aparentes, resultantes da simples associação, por solda ou outro processo qualquer, de perfis singelos.

Nas junções dos elementos da caixilharia, sempre que possível deverá ser dada preferência à união por solda, ao invés do emprego de rebites ou parafusos, todas as juntas aparentes deverão ser esmerilhadas e lixadas com lixas de grana fina.

Quando for estritamente necessária a ligação por parafuso ou rebite, estes deverão ficar o menos visível possível.

As seções dos perfilados de caixilharia deverão ser projetadas e executadas de tal forma que, quando colocadas, recubram integralmente os contra-marcos.

Os cortes, furações e ajustes das esquadrias deverão ser efetuados com máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão apresentar folga suficiente para o ajuste das peças de junção, de modo a não introduzir esforços não previstos.

Todos os furos dos rebites ou dos parafusos deverão ser escariados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Os furos feitos no canteiro de obras deverão ser executados com broca ou furadeiras mecânicas, sendo vedado o emprego de furadores (punção).

As pequenas diferenças entre furos de peças a rebitar ou a parafusar, desde que imperceptíveis, poderão ser corrigidas com broca ou rasqueta, sendo, porém, terminantemente vedado forçar a coincidência dos orifícios ou empregar lima redonda.

Os quadros deverão ser perfeitamente esquadriados e deverão ter todos os ângulos ou linhas de emenda soldados, esmerilhados ou limados, de modo a desaparecerem as asperezas e saliências da solda.

Toda a caixilharia deverá ser projetada e fabricada de modo a que seus elementos, eventualmente de grandes dimensões, sejam providos de juntas para absorção de dilatação linear específica do aço.

O projeto deverá prever dispositivos para absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, de modo a assegurar indeformabilidade às esquadrias e perfeito funcionamento das partes móveis.

Todas as partes móveis deverão ser dotadas de pingadeiras ou dispositivos que assegurem perfeita estanqueidade ao conjunto, impedindo a infiltração de águas pluviais.

Durante o transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias, deverão ser tomados cuidados especiais quanto à sua preservação contra choques, atrito com corpos ásperos, contato com metais pesados ou substâncias ácidas ou alcalinas.

As esquadrias deverão ser armazenadas ao inteiro abrigo do sol, intempéries e umidade.

A colocação das esquadrias deverá obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento indicados no projeto.

As esquadrias não poderão ser forçadas a se acomodar em vãos fora do esquadro ou de dimensões em desacordo com as projetadas.

A caixilharia deverá ser instalada por meio de contra-marco rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elementos metálicos, por processo adequado (grapaspas, buchas, pinos) a cada caso em particular, de modo a assegurar sua rigidez e estabilidade.

Os contra-marcos deverão ser montados com as dimensões dos vãos correspondentes.

Deverá haver especial cuidado para que as armações não sofram qualquer distorção, quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Levando em conta a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas com calafetador, de composição que lhes assegure plasticidade permanente.

Antes da entrega dos serviços, as esquadrias deverão ser limpas, sendo removidos quaisquer vestígios de tinta, manchas, argamassa e gorduras.

As dimensões, modo de abertura e acabamento devem ser seguidas conforme especificado em projeto.

22. VIDROS

22.1. CONDIÇÕES GERAIS

Esta especificação complementa as seguintes normas em suas últimas edições:

- NBR 7259 – Projeto e execução de envidraçamento na Construção Civil.
- NBR 7250 – Vidros na construção.

Os vidros deverão ser de procedência conhecida e de qualidade adequada aos fins a que se destinam, claros, sem manchas, bolhas, de espessura uniforme e sem empenamentos.

O transporte e o armazenamento dos vidros deverão ser executados de modo a protegê-los contra acidentes utilizando embalagens apropriadas e evitando a estocagem em pilhas.

Deverão permanecer com suas etiquetas de fábrica, até serem instalados e inspecionados.

Os componentes de vidraçaria e materiais de vedação deverão chegar à obra em recipiente hermético, lacrados ou com etiquetas do fabricante.

Os vidros deverão ser fornecidos em dimensões previamente determinada, obtidas através de medidas das esquadrias tiradas na obra e procurando, sempre que possível, evitar cortes no local da construção.

As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, não podendo apresentar defeitos como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados, nem folga excessiva com relação no requadro de encaixe. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas de forma a se tornarem lisas e sem irregularidades.

Deverá ser executado limpeza prévia dos vidros, antes de sua colocação.

As superfícies dos vidros deverão estar livres de umidade, óleo, graxa e qualquer outro material estranho.

22.1.1. Colocação em caixilho de alumínio

A película protetora dos caixilhos de alumínio deverá ser removida com auxílio de solvente.

Os vidros deverão ser colocados sobre dois apoios de neoprene fixados à distância de 1/4 do vão nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho.

Antes da colocação do vidro, os cantos das esquadrias deverão ser selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de uma espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique deverá ser aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, parte onde deverá ser apoiada a placa de vidro.

O vidro deverá ser pressionado contra o cordão, deixando a fita de mastique com uma espessura final de cerca de 3mm.

Os baguetes removíveis deverão ser colocados, sob pressão, contra um novo cordão de mastique, que deverá ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2mm.

Em ambas as faces da placa de vidro, deverá ser cortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação a espátula nos locais de falha.

Poderão ser usadas também, para fixação dos vidros nos caixilhos, gaxetas de neoprene pré-moldadas, que deverão adaptar-se perfeitamente aos diferentes perfis de alumínio.

Após a selagem dos cantos das esquadrias com mastique elástico, deverá ser aplicada uma camada de 1mm, aproximadamente, do mastique sobre o encosto fixo do caixilho, fixando-se a gaxeta de neoprene sobre pressão.

Sobre o encosto da gaxeta, deverá ser aplicada mais uma camada de mastique, com espessura aproximada de 1mm, sobre a qual deverá ser colocada, com leve compressão, a gaxeta de neoprene, juntamente com a montagem do baguete.

22.1.2. Colocação em Caixilhos de Ferro e Madeira

Para áreas superiores a 0,50m² de vidro, o processo de assentamento é semelhante à colocação do vidro em caixilhos de alumínio, tanto para caixilhos de ferro como de madeira. A fixação das placas de vidro deverá ser efetuada pelo emprego de baguetes metálicos ou cordões de madeira.

Os vidros deverão ser colocados após a primeira demão de pintura de acabamento dos caixilhos.

As placas de vidro não deverão ficar em contato com as esquadrias de ferro ou madeira.

Para áreas menores de vidro, o assentamento deverá ser efetuado com massa plástica de vedação, com espessura média de 3mm.

A massa plástica de vedação deverá ser proveniente de mistura de iguais partes de mastique plasto-elástico e de pasta de gesso com óleo de linhaça.

O vidro deverá ser pressionado contra a massa e, em seguida em ambas as faces, deverá ser cortado o excesso de massa de vedação em perfil biselado, ficando a parte inferior alinhada com o baguete ou com o encosto fixo do caixilho.

Finalmente, deverão ser preenchidos a espátula, os eventuais vazios existentes na massa de vedação colocada.

22.2. VIDROS FLOAT (4MM OU 6MM)

Deverão possuir planos de corte com máximo de aproveitamento.

Em caso de vidros encaixilhados podem ter a borda somente polida com lixa simples; nos outros casos os vidros devem ter bordas lapidadas.

22.3. VIDROS LAMINADOS

Deverão possuir planos de corte com máximo de aproveitamento.

Em caso de vidros encaixilhados podem ter a borda somente polida com lixa simples; nos outros casos os vidros devem ter bordas lapidadas.

Deverão ser fornecidos e instalados vidros laminados reflexivos, compostos por dois vidros com 4mm de espessura cada colados entre si por um ou mais filmes de PVB - Polivinil Butiral, sendo um com características de proteção solar e o outro float.

23. MARCENARIA E SERRALHERIA

23.1. CORRIMÃO

- Corrimão duplo e/ou simples em tubo de aço galvanizado, $\varnothing$ 1 1/4" com pintura esmalte.
- Prolongamento: Os corrimãos laterais devem prolongar-se pelo menos 30 cm antes do início e após o término da rampa ou escada, sem interferir com áreas de circulação ou prejudicar a vazão. As extremidades dos corrimãos devem ter acabamento recurvado, ser fixadas ou justapostas à parede ou piso, ou ainda ter desenho contínuo, sem protuberâncias.
- Os corrimãos laterais devem ser contínuos, sem interrupção nos patamares das escadas ou rampas.
- Altura: Nas rampas, os corrimãos laterais devem ser instalados a duas alturas: 0,92 m e 0,70 m do piso, medidos da geratriz superior. Item 6.7.1.6 da NBR 9050/2004 e nas escadas, apenas uma altura: 0,92m.

24. FERRAGENS

24.1. CONDIÇÕES GERAIS

Esta especificação complementa as seguintes normas em suas últimas edições:

- NBR-7805 – Cremona e seus acessórios – padrão superior.

- NBR-7258 – Dobradiças de abas.
- NBR-5632 – Fechadura de embutir – padrão superior.
- NBR-5635 – Fechadura de embutir tipo interno.
- NBR-5636 – Fechadura de embutir tipo banheiro.
- NBR-7257 – Trincos e fechos.

Todas as ferragens deverão obedecer às indicações e especificações constantes do projeto, quanto ao tipo, função e qualidade.

As ferragens deverão ser fornecidas acompanhadas dos acessórios, bem como de parafusos para fixação nas esquadrias.

Os vários tipos de ferragens deverão ser embalados separadamente e etiquetados com o nome do fabricante, o tipo, o número e a discriminação da peça a que se destinam. Em cada pacote deverão ser incluídos os parafusos necessários, chaves, instruções e desenhos do modelo.

O armazenamento das ferragens deverá ser feito em local coberto e isolado do contato com o solo.

A instalação das ferragens deverá ser executada com particular cuidado, de modo a que os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa-testas e outros elementos tenham a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros processos de ajuste. Não deverá ser permitido introduzir quaisquer esforços na ferragem para seu ajuste.

Para evitar escorrimento ou respingos de tinta nas ferragens não destinadas à pintura, protegê-las com tiras de papel ou fita crepe.

Deverá ser verificada a equivalência dos materiais às especificações do projeto, bem como a fixação, o ajuste, o funcionamento e o acabamento das ferragens.

24.2. PARA AS PORTAS INTERNAS E EXTERNAS

Informações Gerais:

- Conjunto de fechadura de embutir para porta externa, máquina com broca de 55mm, completa e com chaves. Com cilindro, maçaneta tipo alavanca reta simples e espelho em metal cromado (reto ou arredondado), grau de utilização médio, grau de segurança médio. Padrão médio. Conjunto utilizado nas portas externas e internas.

Referências:

- La Fonte (Inova, 521); Pado (Victoria, Evidence, Francesa, Madrid) ou equivalente.

Dobradiças:

- Dobradiça em aço com acabamento cromado reforçado com anéis, 3 ½ x 3 “, La Fonte, Pado ou equivalente, para portas com espessura de 35mm

24.3. FERRAGENS PARA DIVISÓRIAS EM GRANITO DOS BANHEIROS

- Tarjeta em Zamac cromado acetinado, tipo livre/ocupado para divisórias em granito, Ref 619, La Fonte, ou equivalente.
- Batente em latão para divisórias em granito, Ref 520-30 La Fonte, ou equivalente, e usar 520 D-30, para banheiros de portadores de deficiência física.
- Dobradiça em latão cromado acetinado, para encaixe de divisória de granito de 30 mm, Ref 521-30 La fonte, ou equivalente, e usar 521D-30, para banheiros de portadores de deficiência física.
- Peças em latão para fixação de divisórias de granito de 30mm com acabamento cromado acetinado de La fonte, ou equivalente: cantoneira externa Ref 367-30, cantoneira interna Ref 464-30, chapa 466-30.

25. BANCADAS

25.1.1. Granito

Deverão ser fornecidas e instaladas bancadas de granito cinza andorinha com 2cm de espessura e dimensões conforme indicado em projeto.

As bancadas de granito deverão ser instaladas conforme indicação em projeto.

25.1.2. Aço Inox com Cuba

Deverão ser fornecidas e instaladas bancadas de aço inox com tampo escovado com as cubas polidas, nas dimensões indicadas em projeto.

As bancadas de aço inox com cubas deverão ser instaladas conforme indicação em projeto.

Marcas de referência: Tramontina; Fabrinex; Franke ou similar

26. EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS

26.1. CONDIÇÕES GERAIS

Os equipamentos sanitários deverão ser fornecidos e instalados pela CONTRATADA, observando-se as indicações dos projetos de arquitetura e de instalações hidráulicas. Esclarecemos que deverão ser consideradas peças complementares cromadas, que possibilitem o funcionamento destes equipamentos tais como válvulas americanas, sifões, rabichos, etc.

O perfeito estado e condições de fornecimento dos equipamentos deverão ser devidamente verificados, antes do assentamento, pela FISCALIZAÇÃO.

As louças para os diferentes tipos de aparelhos sanitários e acessórios, deverão ser de grés branco (grés porcelânico), salvo quando indicado em contrário no projeto.

As peças deverão ser bem cozidas, desempenadas, sem deformações ou fendas, duras, sonoras, resistentes e praticamente impermeáveis.

O esmalte deverá ser homogêneo, sem manchas, depressões, granulações ou fendilhamentos.

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins e respectivos pertences e peças complementares deverão ser fornecidos e instalados pela CONTRATADA, com o maior apuro e de acordo com as indicações do projeto de instalação.

As posições relativas das diferentes peças sanitárias deverão ser, para cada caso, resolvidas na obra pela FISCALIZAÇÃO, devendo, contudo, orientar-se pelas indicações gerais no projeto.

As peças coincidirão sempre com um azulejo certo, ficando por cima do fecho do meio azulejo, quando sua altura maior for inferior a um azulejo inteiro.

Os porta-papéis deverão ser colocados a 45cm de altura, a contar do piso, a 45cm da parede lateral, a contar do canto, quando o eixo do vaso sanitário distar menos de 75cm desse canto e/ou a 60cm na vertical da parede do fundo, a contar da parede do vaso, quando este distar mais de 5 fiadas desse canto.

As saboneteiras de chuveiro ficarão a 1,35m do piso.

As saboneteiras de pia, bancas e tanques, ficarão na segunda fiada inteira, acima da banca ou borda superior do tanque ou, ainda, quando a banca tiver respingadouro, na fiada imediatamente acima deste.

26.2. LOUÇAS

26.2.1. Cuba de embutir oval

Tipo Deca (L59.17) branco gelo ou similar

26.2.2. Lavatório com coluna pequeno

Tipo Deca (L510+C510) branco gelo ou similar

26.2.3. Tanque de louça

Tipo Deca (TQ.01) 18L branco gelo com esfregador ou similar

26.2.4. Bacia com caixa acoplada acessível

Tipo Deca Vogue Plus linha conforto (P515.17) branco gelo ou similar

26.2.5. Bacia com caixa acoplada com botão duplo acionamento dual flux

Tipo Deca linha Vogue Plus (AP51) branco gelo ou similar

26.3. METAIS

26.3.1. Torneira para lavatório de mesa

Tipo Docol linha Docolmatic Pressmatic (ref. 17160806) ou similar

26.3.2. Torneira de parede bica longa

Tipo Docol linha Trio (ref.1158/00534606) ou similar

26.3.3. Torneira para cozinha de parede bica baixa curta

Tipo Docol Cozinha linha Itapema Bella (ref.00163960) ou similar

26.3.4. Chuveiro

Tipo Docol, Chuveiro Especial, Linha Chuveiro Bonnaducha (ref. 00232606) ou similar

26.3.5. Ducha higiênica

Tipo Fabrimar Linha Acquajet Gyro (ref. 2195-GY) ou similar

26.3.6. Válvula para lavatório

Deverá ser fornecida e instalada para todas as cubas, lavatórios de coluna e pias, válvulas em metal cromado.

Fabricantes de referência: Deca, Fabrimar ou equivalente.

26.3.7. Sifão

Deverá ser fornecido e instalado para todas as cubas, lavatórios de coluna e pias, sifão em metal cromado.

Fabricantes de referência: Deca, Fabrimar ou equivalente.

26.4. ACESSÓRIOS

26.4.1. Barra em aço inox de apoio para vaso acessível

Tipo Docol, DocolMatic, Benefit (ref. 00446616) ou similar

- Acabamento: Aço inox escovado
- Tamanho: 400mm

26.4.2. Barra em aço inox de apoio para vaso acessível

Tipo Docol, DocolMatic, Benefit (ref. 00446416) ou similar

- Acabamento: Aço inox escovado
- Tamanho: 800mm

26.4.3. Dispensador de papel higiênico em rolo

Tipo Kimberley-Clark linha Lalekla (cód. 30175768) branco ou similar

26.4.4. Dispensador de papel toalha interfolhas

Tipo Kimberley-Clark linha Lalekla (cód. 30180225) branco ou similar

26.4.5. Dispensador para sabonete líquido

Tipo Jofel linha Aiatana (cód. AC70.000) branco ou similar

26.4.6. Cabide simples

Tipo Moldenox linha Versailles (cod. 08-AV) ou similar

26.4.7. Saboneteira oval

Tipo Perflex linha Time Perflex (cod.12124010) ou similar

26.4.8. Espelho de Prata Polido

- Tipo Cebrace Optimirror 4mm ou similar
- Fixação: Adesivo à base de silicone de cura neutra Fixa Espelho; usar Protetor de Borda; manter o espelho a 3mm do revestimento da parede de sua fixação; usar perímetro em barra chata de alumínio anodizado cor natural.

26.5. COMPLEMENTOS

Deverão ser fornecidas e instaladas ligações flexíveis revestidas com malha de aço inox (ref. 4607) da Fabrimar ou equivalente.

As ligações deverão ser instaladas nos seguintes locais:

- Listar os locais em forma de tópicos.

Deverão ser fornecidas e instaladas válvulas de escoamento universal para lavatório com acabamento cromado e plug plástico (ref. 1601) da Fabrimar.

As válvulas deverão ser instaladas nos seguintes locais:

- Listar os locais em forma de tópicos.

Deverão ser fornecidas e instaladas válvulas de escoamento para tanque 1 ¼" com acabamento cromado e plug plástico (ref. 1605) da Fabrimar.

26.6. OUTROS

26.6.1. Cantoneira Boleada em Alumínio

Tipo CBA N-1594 ou similar

- Acabamento: Anodizado Natural

26.6.2. Barra Retangular em Alumínio 3/8"

Tipo CBA R-001 ou similar (link)

- Acabamento: Anodizado Natural

26.6.3. Perfil "L" em Alumínio

Tipo CBA L-119 ou similar (link)

- Acabamento: Anodizado Natural

G. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE INFRAESTRUTURA

27. PAVIMENTAÇÃO

27.1. REFORÇO DO SUBLEITO

Camada estabilizada granulometricamente, executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado, utilizada quando se torna necessário reduzir espessuras elevadas da camada de sub-base, originadas pela baixa capacidade de suporte do subleito.

27.1.1. Estabilização Granulométrica

Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

27.1.2. Condições Gerais

Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva.

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

27.1.3. Condições Específicas

27.1.3.1. Material

Os materiais constituintes do reforço do subleito devem apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1 – Material, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq$ a 2 %, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinente, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação– Norma DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia – ISC– Norma DNER-ME 49/94, com energia do Ensaio de Compactação.

Os materiais constituintes são solos ou mistura de solos, de qualidade superior à do subleito.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, o Índice de Grupo (IG) deverá ser, no máximo, igual ao do subleito indicado no projeto;

Índice Suporte Califórnia - ISC - igual ou maior aos indicados no projeto, e Expansão $\leq$ 1%, determinados através dos ensaios:

- Ensaio de Compactação- DNER-ME 129/94, na energia de compactação indicada no projeto;
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia – DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

27.1.3.2. Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- Grades de discos, arados de disco e tratores de pneus;
- Pulvimisturador.

Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

27.1.3.3. Execução

A execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Quando houver necessidade de executar camada de reforço com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de reforço deve ser de 10 cm, após a compactação.

27.1.4. Condicionantes Ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo

Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

27.1.5. Inspeções

27.1.5.1. Controle dos Insumos

Os materiais utilizados na execução do reforço do subleito devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- Ensaios de caracterização do material espalhado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- Ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, com energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente, onde foram retiradas amostras para o Ensaio de Compactação. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 400 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável, devendo ser compatibilizada com o Plano de Amostragem Variável.
- Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas, pelo menos, cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

27.1.5.2. Controle da Execução

O controle da execução do reforço do subleito deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável. Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para a umidade higroscópica deve ser de $\pm 2\%$ em relação à umidade ótima.
- Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4000 m², devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).

Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório.

27.1.5.3. Verificação do Produto

A verificação final da qualidade da camada de reforço do subleito (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

Após a execução do reforço do subleito deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

27.2. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

27.2.1. Materiais

A regularização do subleito deve ser executada com materiais oriundos do próprio subleito.

No caso de substituição ou adição de materiais, estes devem:

- Ser constituídos de partículas de diâmetro máximo não superior a 76 mm;
- Apresentar características iguais ou superiores às do material de subleito; e
- Apresentar expansão determinada segundo o método DNER-ES 299/97, inferior a 2%.

27.2.2. Equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização:

- Motoniveladoras com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- Grade de discos;
- Pulvimisturador
- Outros equipamentos, a juízo da Fiscalização.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

27.2.3. Execução

Após a execução de cortes, ou a adição de material necessário para atingir o greide de projeto, deve se proceder a uma escarificação geral até a profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

As adições de material de espessura superior a 20 cm, devem ser executadas de acordo com as especificações de terraplenagem.

A regularização do subleito deve ser feita até 1,5 m além das bordas da área a ser pavimentada.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação (NBR 7182), com a energia normal, e o teor de umidade de compactação deve se situar em faixa, previamente determinada em laboratório, contida no intervalo estabelecido pela umidade ótima, do ensaio citado, $\pm 2\%$.

Quando o subleito for arenoso - com menos de 5% passando na peneira nº 200 – a compactação deve ser realizada com o material saturado e o controle da compactação executado pela avaliação da compacidade. Para tanto, devem ser determinadas em laboratório as densidades aparentes, máxima e mínima, da areia através da média de, pelo menos, quatro ensaios. O grau de compacidade a ser obtido deve ser de 100% da densidade aparente máxima.

27.2.4. Controle

27.2.4.1. Controle Tecnológico

27.2.4.1.1 Ensaios

Devem ser procedidos:

- Determinação da massa específica aparente, in situ, após compactação, pelo método DNER-ME 92/64, a cada 500 m² de área, no máximo, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- Determinação, pelo método DNER-ME 52/64 ou DNER-ME 88/64, do teor de umidade, utilizando, pelo menos, 3 amostras coletadas a cada 500 m² de área, imediatamente antes da compactação;

- Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente segundo os métodos NBR 6459, NBR 7180 e DNER-ME 80-64), pelo menos a cada 1000 m² de área ou, no mínimo, dois grupos de ensaio por dia;
- Ensaio do Índice de Suporte Califórnia segundo o método DNER-ME 49/94, pelo menos a cada 2000 m² de área ou no mínimo, um ensaio a cada 2 dias; e
- Ensaio de compactação (NBR 7182), com a energia normal, para determinação da massa específica aparente seca, máxima, pelo menos, a cada 500 m² de área. O número de ensaios de compactação pode ser reduzido, a critério da Fiscalização, desde que se verifique a homogeneidade do material.

27.2.4.2. Controle Geométrico

Após a execução da regularização, devem ser procedidas a relocação e o nivelamento do eixo, e de alinhamentos paralelos, distantes entre si de 3,5 m, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- + 0,10 m, quanto à largura, não se tolerando falta; e
- ± 0,02 m, em relação às cotas do projeto.

27.2.5. Manejo Ambiental

Observar os seguintes cuidados visando a preservação do meio ambiente no decorrer das operações destinadas à execução da regularização do subleito.

27.2.5.1. Na Exploração das Ocorrências de Materiais

Atender às recomendações preconizadas nas Especificações DNER_ES 281 e DNER_ISA 07 - Instrução de Serviço Ambiental.

27.2.5.2. Na Execução

Os cuidados para a preservação ambiental, referem-se à disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos:

- Proibir o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo das pistas, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos, devem ser localizadas de forma que, resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis, não sejam levados até cursos d'água.

27.3. SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

A sub-base é a camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado.

Estabilização granulométrica é o processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

Sub-base estabilizada granulometricamente é a Camada de sub-base executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

27.3.1. Condições Gerais

- Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.
- É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

27.3.2. Condições Específicas

27.3.2.1. Material

Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, os materiais devem apresentar as seguintes características:

- Índice de Grupo - IG igual a zero; A fração retida na peneira nº 10 no ensaio de granulometria deve ser constituída de partículas duras, isentas de fragmentos moles, material orgânico ou outras substâncias prejudiciais.
- Índice de Suporte Califórnia – ISC $\geq$ 20% e Expansão $\leq$ 1%, determinados através dos ensaios:
 - Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;
 - Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

No caso de solos lateríticos, os materiais submetidos aos ensaios acima podem apresentar Índice de Grupo diferente de zero e expansão $> 1,0\%$, desde que no ensaio de expansibilidade (DNER-ME 029/94) apresente um valor inferior a 10%.

27.3.2.2. Equipamento

São indicados os seguintes equipamentos para a execução da sub-base:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- Grade de discos e/ou pulvimisturador;
- Tratores de pneus;
- Pá-carregadeira;
- Arados de disco;
- Central de mistura;
- Sapos mecânicos ou rolos vibratórios portáteis.

27.3.2.3. Execução

A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

27.3.2.3.1 Mistura Prévia

Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira.

No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositam-se alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura é então processada, revolvendo-se o monte formado com evoluções da concha da pá-carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, recomenda-se que a etapa descrita anteriormente seja executada dosando-se um ciclo da mistura por vez.

Após a mistura prévia, o material é transportado, por meio de caminhões basculantes, depositando-se sobre a pista em montes adequadamente espaçados.

Segue-se com o espalhamento pela ação da motoniveladora.

27.3.2.3.2 Mistura na Pista

A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura.

Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. Segue-se o espalhamento do segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendida. O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

Espalhamento - O material distribuído é homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

27.3.2.3.3 Correção e Homogeneização da Umidade

A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada com caminhão-tanque distribuidor de água, seguindo-se a homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação.

A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de sub-base deve ser de 10 cm, após a compactação. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

27.3.2.3.4 Compactação

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado.

Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo.

Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceiras de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

27.3.2.3.5 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

27.3.2.3.6 Abertura ao Tráfego

A sub-base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego. A extensão máxima a ser executada deve ser aquela para a qual pode ser efetuado de imediato o espalhamento do material da camada

seguinte, de forma que a sub-base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

27.3.3. Condicionantes Ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definido e/ou instituído no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

27.3.4. Inspeções

27.3.4.1. Controle dos Insumos

Os materiais utilizados na execução da sub-base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- Ensaios de caracterização do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 080/94, DNERME 082/94 e DNER/ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.
- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.
- No caso da utilização de material britado ou mistura de solo e material britado, a energia de compactação de projeto pode ser modificada quanto ao número de golpes, de modo a se atingir o máximo da densificação determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.
- Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente onde foram retiradas amostras para o ensaio de compactação. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.
- A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável.
- Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

27.3.4.2. Controle da Execução

O controle da execução da sub-base estabilizada granulometricamente deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável. Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- Ensaio do fator de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade é de dois pontos percentuais em relação à umidade ótima.
- Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada para o cálculo do grau de compactação (GC).

Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

27.3.4.3. Verificação do Produto

A verificação final da qualidade da camada de sub-base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

Após a execução da sub-base deve-se proceder ao controle geométrico mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- $\pm 10\%$, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

27.4. BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

Base é a camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

Estabilização granulométrica é o processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

Base estabilizada granulometricamente é a camada de base executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

27.4.1. Condições Gerais

Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.

É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

27.4.2. Condições Específicas

27.4.2.1. Material

Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNERME 082/94 e DNER-ME 122/94, e ao ensaio DNER-ME 054/97, os materiais devem apresentar as características indicadas a seguir:

- Devem possuir composição granulométrica satisfazendo a uma das faixas da Tabela 1 d NORMA DNIT 141/2010-ES, de acordo com o Número N de tráfego calculado segundo a metodologia do USACE.
- No caso de $N > 5 \times 10^6$, o material deve se enquadrar em uma das 04 (quatro) Faixas A, B, C e D e no caso de $N \leq 5 \times 10^6$, o material deve se enquadrar em uma das 06 (seis) Faixas A, B, C, D, E e F.
- A fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25%, e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deve ser maior que 30%.
- A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.
- Índice Suporte Califórnia – $ISC \geq 60\%$ para Número $N \leq 5 \times 10^6$, $ISC \geq 80\%$ para Número $N > 5 \times 10^6$, e Expansão $\leq 0,5\%$, determinados através dos ensaios:
 - Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Proctor modificado, indicada no projeto;
 - Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

O agregado retido na peneira n° 10 deve ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, e isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 035/98), não devem apresentar desgaste superior a 55%, admitindo-se valores maiores, no caso de, em utilização anterior, terem apresentado desempenho satisfatório.

27.4.2.2. Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da base:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, lisovibratório e pneumático;
- Grade de discos e/ou pulvimisturador;
- Pá-carregadeira;
- Arado de disco;
- Central de mistura;
- Rolo vibratório portátil ou sapo mecânico.

27.4.2.3. Execução

27.4.2.3.1 Execução da Base

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

27.4.2.3.2 Mistura dos Materiais

No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

27.4.2.3.3 Mistura Prévia

Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira.

No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositar alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura deve ser processada após revolver o monte formado com evoluções da concha da pá carregadeira.

Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, a etapa descrita anteriormente deve ser executada após a dosagem de um ciclo da mistura, por vez. Após a mistura prévia, o material deve ser transportado, por meio de caminhões basculantes e depositado sobre a pista, em montes adequadamente espaçados.

A seguir, deve ser realizado o espalhamento pela ação da motoniveladora.

27.4.2.3.4 Mistura na Pista

A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura.

Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. A seguir, deve ser espalhado o segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendidas.

O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

27.4.2.3.5 Espalhamento

O material distribuído deve ser homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

27.4.2.3.6 Correção e Homogeneização da Umidade

A variação do teor de umidade admitida para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade apresente valor abaixo do limite mínimo especificado, deve ser umedecida a camada através de caminhão-tanque irrigador, seguido de homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, para obtenção da espessura desejada após a compactação.

27.4.2.3.7 Espessura da Camada Compactada

Não deve ser inferior a 10 cm, nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base deve ser de 10 cm, após a compactação.

Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

27.4.2.3.8 Compactação

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação.

Deve ser estabelecido o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceira de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

27.4.2.3.9 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

27.4.2.3.10 Abertura ao Tráfego

A base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

27.4.3. Condicionantes Ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

27.4.4. Inspeções

27.4.4.1. Controle dos Insumos

Os materiais utilizados na execução da base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97, DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.
- Ensaios de compactação pelo método DNERME 129/94, com energia indicada no projeto, com material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.
- No caso da utilização de mistura de solo e material britado, a compactação de projeto deve ser com a energia modificada, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.
- Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 400 m de pista, ou por camada por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável.

Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle dos insumos.

27.4.4.2. Controle da Execução

O controle da execução da base estabilizada granulometricamente deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável. Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- Ensaio de teor de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade deve ser de 2 pontos percentuais em relação à umidade ótima.
- Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de no máximo 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).

Os cálculos do grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ”, obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

27.4.4.3. Verificação do Produto

A verificação final da qualidade da camada de base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

Após a execução da base, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- Até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- $\pm 10\%$, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

27.4.4.4. Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem, aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à FISCALIZAÇÃO.

27.4.5. Inspeção

27.4.5.1. Verificação Final da Qualidade

Após executar cada trecho de pavimento definido para inspeção, proceder à relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 m em 20 m, ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

27.4.5.2. Controle Geométrico

O trecho de pavimento será aceito quando:

- A variação na largura da placa for inferior a
- 10% em relação à definida no projeto;
- A espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras seja no máximo de 1 cm.

27.5. MEIO FIO

Limitadores físicos da plataforma rodoviária, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros. Desta forma, os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

27.5.1. Condições Gerais

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER, que constam do Álbum de Projetos-Tipo de dispositivos de Drenagem.

27.5.2. Condições Específicas

Basicamente os dispositivos de drenagem abrangidos por esta Norma serão executados em concreto de cimento, moldados *in loco* ou pré-moldados, devendo satisfazer as prescrições abaixo.

27.5.2.1. Materiais

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT e do DNIT.

27.5.2.1.1 Concreto de Cimento

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck}) min., aos 28 dias de 15Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNER-ES 330/97.

27.5.2.2. Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Motoniveladora;
- Pá-carregadeira;
- Rolo compactador metálico;
- Retroescavadeira ou valetadeira;
- Máquina automotriz para execução de perfis pré-moldados de concreto de cimento ou asfáltico por extrusão.

Observação: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não poderá ser autorizada sua utilização.

27.5.2.3. Processo Executivo

27.5.2.3.1 Meios-fios ou Guias Pré-moldados de Concreto

- Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicado no projeto;
- Execução de base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;
- Instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
- Rejuntamento com argamassa cimentoareia, traço 1:3, em massa.
- Os meios-fios ou guias deverão ser pré-moldados em fôrmas metálicas ou de madeira revestida que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração. As peças deverão ter no máximo 1,0m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

27.5.3. Manejo Ambiental

Durante a execução dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

- Todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos;
- O material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar assoreamento;
- Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- Durante o desenvolvimento das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração;
- Além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou subsuperficiais.

27.6. PISO TÁTIL

27.6.1. Direcional e Alerta

Para áreas externas, os pisos hidráulicos direcionais e de alerta são produzidos em massa de granito reconstituído e cimento, com características antiderrapantes, alta resistência ao desgaste, com superfície de relevos lineares ou tronco-cônicos regularmente dispostos com medidas, distância e disposições conforme tabela e desenhos do projeto e da NBR 9050, para aplicação integrada com argamassa.

A modulação dos pisos deve garantir a continuidade de textura e padrão de informação, as placas deverão ser contrastantes com o piso adjacente, devendo ser integradas ao mesmo, respeitando as seguintes condições: O piso deve estar nivelado para receber as placas hidráulicas, respeitando as medidas das mesmas para que não forme desnível. Podem ser fixadas com argamassa (hidráulico).

27.7. GUIA E SARJETA DE CONCRETO SIMPLES DE CIMENTO PORTLAND

27.7.1. Descrição

A principal característica da guia é a de constituir um obstáculo ou uma separação entre o tráfego de veículos na faixa de rolamento e o trânsito de pedestres nos passeios. A guia tem ainda por função delimitar a faixa de rolamento da via pública e os passeios laterais ou refúgios centrais, protegendo-os e mantendo-lhes os bordos alinhados.

Além disso, constitui uma ótima referência para o tráfego de veículos, pois orientam os seus condutores indicando-lhes as linhas extremas de faixa onde ele é permitido; é assim, também, um elemento indispensável à segurança dos transeuntes, nos passeios e nos refúgios centrais. Altura da guia acima do nível das ruas.

A altura da guia acima da superfície de rolamento dos veículos deve ser tal que ofereça proteção suficiente aos pedestres, nos passeios ou abrigos centrais das ruas, sem constituir, entretanto, um inconveniente ao movimento dos veículos e ao seu estacionamento junto aos passeios.

27.7.1.1. Paramento de Frente - Face ou Espelho

Nas guias é sempre conveniente que o canto superior externo seja arredondado e, ainda que a face externa seja ligeiramente inclinada, a fim de não danificar os pneumáticos dos automóveis ou os aros das rodas e seus acessórios. Esses detalhes facilitarão aos veículos colocarem-se, quando estacionados, bem junto dos passeios, deixando assim, largura suficiente na faixa de trânsito.

27.7.2. Formatos e Dimensões

Será utilizada guia de concreto com altura entre 25 e 30 cm assente sobre concreto. Poderão as mesmas ser pré-fabricadas em canteiro, com dimensão de 1,0 m para cada peça.

Para curvas de pequeno raio, será preciso moldar as guias no próprio local, ou fazer, em cada caso, as necessárias formas para fabricação em canteiro. A não ser nos casos excepcionais, de curvas que devam ser moldadas no próprio local de assentamento, é de toda a conveniência que os meios-fios sejam pré-moldados em usina, para assegurar uma fabricação mais cuidadosa e perfeita.

Bons resultados são obtidos com o emprego de formas metálicas. Diversos fabricantes produzem formas de aço dentro dos padrões normalmente adotados. As sarjetas serão executadas na largura de 10 ou 50 cm, podendo ter caimento interno para a guia com declividade de 10% ou ter caimento externo para o pavimento da via. O tipo de caimento será função das declividades do pavimento em "chapéu" ou para um bordo único, conforme indicação do piso acabado. As sarjetas terá espessura mínima de 15 cm. Ainda, a guia e a sarjeta serão apoiadas sobre lastro de 10 cm de espessura de concreto magro.

27.7.3. Materiais

27.7.3.1. Cimento

O cimento deve satisfazer às exigências, conforme normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, não sendo admissível o emprego de cimentos já comprometidos pela hidratação que, na maioria dos casos, é causada pelas condições inadequadas de armazenamento. Para a boa estocagem do cimento, é aconselhável adotar as precauções enumeradas no Boletim Informativo da Associação Brasileira de Cimento Portland, intitulado "Armazenamento de Cimento Ensacado".

27.7.3.2. Agregados

As características exigidas para os agregados devem obedecer a NBR 7211/83, da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Como agregados para o concreto destinado à confecção de meios-fios, usam-se a areia e o pedregulho ou pedra britada de diâmetros compreendidos entre 4,8 mm e 25 mm (Britas nos 1 e 2). De um modo geral, os agregados devem ser constituídos de grãos resistentes, estáveis, densos, de preferência pouco absorventes, quimicamente inertes em relação ao cimento e não conter quantidades excessivas de pó ou impurezas como óleo e materiais orgânicos.

27.7.3.3. Água

Limpa o bastante para ser potável. Somente ensaios de laboratório poderão julgar se uma água suspeita pode ser utilizada para o preparo do concreto.

27.7.3.4. Concreto

O concreto, para a confecção das guias deve ser rico em cimento cujo consumo por metro cúbico de concreto não será menor que 300 kg, para não comprometer o aspecto e a durabilidade das peças, que estarão sujeitos à ação do tempo e ao choque dos veículos. Uma mistura cuidadosamente dosada, de acordo com os princípios expostos nas publicações da Associação Brasileira de Cimento Portland (intituladas "Como se prepara um bom concreto" e "Misturas experimentais para fixar o traço do concreto"), permitirá obter um concreto plástico e trabalhável, como é necessário no caso de adensamento manual, para conseguir um bom acabamento superficial. Quando, no adensamento, for adotado o processo vibratório, o concreto poderá ser menos plástico, com a redução da quantidade de água, mantendo o mesmo fator A/C, o que facilita obter concreto da mesma resistência, com menor consumo de cimento.

27.7.4. Dosagem

O concreto para a confecção das guias deverá ser dosado, como já foi assinalado, com um mínimo de 300 kg de cimento por metro cúbico (exposição severa), e fator água/cimento que permita obter, no fim de 28 dias, uma resistência à compressão nunca inferior a 20 MPa. O concreto magro para lastro deverá apresentar uma resistência à compressão nunca inferior a 10 MPa.

27.7.5. Execução

27.7.5.1. Preparo do concreto

Quando misturado mecanicamente, o tempo da mistura deve ser, no mínimo, de um minuto depois de todos os materiais colocados no tambor da betoneira, sendo aconselhável obedecer à seguinte ordem na colocação: inicialmente, parte da água de amassamento, o agregado graúdo, depois o cimento, seguido do restante da água e, por último, a areia. Quando preparada manualmente, a mistura deverá ser realizada sobre um estrado ou superfície plana, impermeável e resistente, misturando-se de início, a seco, a areia e o cimento até obter-se uma coloração uniforme. A seguir, é adicionado e misturado o agregado graúdo e, finalmente, a água de amassamento. A mistura deverá continuar de modo enérgico, até que o concreto adquira homogeneidade.

27.7.5.2. Formas

As formas empregadas na fabricação das guias de concreto devem ser de madeira ou chapa de aço, suficientemente reforçadas, de modo a resistirem aos esforços provenientes do adensamento por vibração, quer em mesas vibrantes, quer com o emprego de vibradores de imersão.

27.7.5.3. Lançamento e adensamento

Logo após a mistura, o concreto deverá ser lançado, preferencialmente em formas metálicas. Deverão ser bem untadas, internamente, com óleo, sabão ou graxa. No caso de formas de madeira, deverão ser caiadas a fim de facilitar a desmoldagem. Para enchimento, as formas são colocadas com a face ou espelho para baixo e o concreto, quando adensado manualmente, deverá ser compactado de modo a não deixar vazios. Quando usada a vibração, esta deverá cessar, tão logo apareça na superfície do concreto, uma tênue película de água.

27.7.5.4. Cura e sazonalamento

As guias e sarjetas, após a desmoldagem, devem ser transportados para local abrigado do sol e de correntes de ar, onde devem permanecer durante 7 dias, sujeitos a molhagens frequentes. Terminado esse período de cura, poderão ser transportados para outros locais ao ar livre, para secagem e endurecimento. Não é aconselhável a utilização antes de decorrido o prazo de 28 dias contados da moldagem das peças, a menos que apresentem, antes disso, a resistência mínima exigida, comprovada por ensaios de laboratório, o que é possível obter, se forem usados processos rigorosos de cura artificial ou cimento de alta resistência inicial.

27.7.5.5. Controle e Fabricação

O concreto utilizado na fabricação das guias deve ser controlado na própria fábrica, desde os materiais que o compõem, até o acabamento e a resistência, e que servirá de base ao recebimento.

27.7.6. Recebimento

O recebimento deve ser efetivado através de amostragem, colhendo-se, ao acaso, uma peça para cada 100 (cem), que será submetida a exame e ensaios. Quando os ensaios demonstrarem uniformidade, através de vários lotes, a critério da FISCALIZAÇÃO, a amostragem poderá ser reduzida para uma peça em cada lote de 500(quinzentas).

Os ensaios, para fins de aceitação ou rejeição, podem ser classificados em três tipos principais: dimensões, acabamento e resistência.

Quanto às dimensões, as tolerâncias são (medidas em cm):

Nominal	Erro Tolerado
Comprimento	100 ± 2
Altura	30 ± 1
Base	15 ± 0,5
Topo	13 ± 0,5

No caso de guias curvas, a seção transversal deverá ser mantida uniforme e o raio de curvatura de acordo com o projeto da obra com as mesmas tolerâncias especificadas para os meios-fios retos.

O paramento inclinado (espelho) deve ser feito nos 10 ou 15 cm superiores da guia, isto é, em sua face aparente.

A concordância entre o topo e a face inclinada deverá ser feita por meio de curva circular, de 3 cm de raio.

Quanto ao acabamento:

- A principal exigência se refere à textura da superfície aparente, topo e espelho, que será lisa, isenta de fendilhamentos, fissuras e bolhas.
- As arestas devem ser vivas e o topo, plano, de forma que uma régua apoiada em toda a extensão dos guias, não apresente flechas superiores a 3mm.

Quanto à resistência:

- Será verificada, optativamente, por processo não destrutivo (esclerometria), nas peças componentes da amostragem ou por ensaios destrutivos, pela moldagem de corpos de prova, durante a fabricação, segundo os métodos MB-2 e MB-3 da ABNT, cuidando-se, neste caso, da identificação de cada partida fabricada, referida ao controle tecnológico.
- A avaliação da qualidade do concreto deve ser feita estatisticamente. A resistência mínima de aceitação deve ser limitada a 20 MPa.

27.7.6.1. Assentamento-base

Para assentamento da guia, é necessário, normalmente, abrir a cava de fundação com a largura da ordem de 35 cm a 40 cm e profundidade compatível com a cota do tipo da guia.

O preparo do terreno sobre o qual a guia assentará é de máxima importância, para êxito do serviço e sua durabilidade.

A base deve ser de concreto magro de modo a constituir uma superfície firme, de resistência uniforme.

A estabilidade, no sentido vertical, é mantida pela colocação de uma porção de concreto na parte interna de cada junta, (por exemplo traço 1:3:5, de cimento, areia e pedra britada), com volume aproximado de 5 litros por junta.

Uma vez assentados as guias, será executada a sarjeta utilizando forma de madeira no bordo oposto ao meio-fio. A sarjeta será executada em módulos de 1 m coincidindo com as juntas do meio-fio.

As juntas transversais serão em perfis de madeira com espessura máxima de 1 cm. O concreto a ser empregado deverá ter um FCK de 30MPa.

O acabamento da superfície aparente deverá ser desempenado e acamurçado. As sarjetas, durante 7 dias, deverão permanecer constantemente molhadas para garantir uma cura adequada.

27.7.6.2. Preservação Ambiental

No decorrer das operações destinadas à execução das guias pré-moldados de concreto de cimento Portland com sarjeta deve-se levar em conta os cuidados na exploração dos materiais pétreos, exigindo-se licença ambiental do local de exploração.

27.7.6.3. Controle

O controle de execução de um trecho de guia é feito, normalmente, com a passagem de uma régua de 3 metros sobre o topo das guias, apoiada metade sobre as guias colocadas e metade avançando sobre as guias em assentamento. A cada 10 ou 15 guias, deve-se verificar o nivelamento do conjunto, esticando-se uma linha sobre as guias assentadas, não devendo ocorrer diferenças de nível superior a 3 mm, em qualquer ponto.

27.7.6.4. Controle do Material

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos-de prova à compressão simples, aos 7 dias, com base no que dispõe a NBR-5739/94 da ABNT.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a NBR-7223/92 ou NBR-9606/92 da ABNT, sempre que houver alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia após o reinício dos trabalhos, desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos de prova.

27.7.6.5. Controle Tecnológico

Deverá ser previamente estabelecido o plano de retirada dos corpos-de-prova do concreto, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações referidas. No controle de qualidade do concreto através dos ensaios de resistência à compressão, o número de determinações será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela CONTRATADA, conforme a tabela a seguir:

Tabela - Amostragem Variável

n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
k	1,32	1,26	1,15	1,14	1,05	1,03	0,99	0,97	0,95	0,92
?	0,30	0,25	0,16	0,15	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01

Onde: n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; ? = risco da CONTRATADA.

O número mínimo de ensaios ou determinações por jornada de oito horas de trabalho é de 5.

27.7.6.6. Verificação Final da Qualidade

27.7.6.6.1 Controle Geométrico

A guia será aceita quando:

- as dimensões das seções transversais avaliadas não diferirem das indicadas no projeto demais de 1%, em pontos isolados;
- todas as medidas de espessuras efetuadas situarem no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

27.7.6.6.2 Aceitação e Rejeição

Os resultados de todos os ensaios deverão atender às especificações, de acordo com o item “Controle do Material”, e as especificações de materiais aplicáveis. Será controlado o valor mínimo de resistência à compressão, com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, adotando-se o procedimento seguinte:

Os valores mínimos admitidos para a taxa de aplicação (T), serão analisados estatisticamente e aceitos nas condições seguintes:

$X_{med} - kS < \text{Valor mínimo admitido} \rightarrow$ Rejeita-se o serviço;

$X_{med} - kS > \text{Valor mínimo admitido} \rightarrow$ Aceita-se o serviço.

Sendo:

X - Valores individuais.

X_{med} - Média da amostra.

S - Desvio Padrão da amostra.

k - Coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - Número de determinações.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos. Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

H. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE ESTRUTURA

28. ESTRUTURA

28.1. GENERALIDADES

28.1.1. Objetivo

Este documento tem por objetivo complementar as informações constantes dos desenhos do projeto, e referem-se, principalmente, as especificações dos materiais para o empreendimento com as características descritas na arquitetura.

28.1.2. Normas e Especificações

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas e padronização das seguintes instituições:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR 6118 – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado.

NBR 6120 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações.

NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas.

NBR 6123 – Forças devidas ao Vento em Edificações.

NBR 12655 – Controle de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimentos

28.1.3. Observações Gerais

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto e especificações que constam nesse memorial. Toda e qualquer alteração que for necessária deverá ser previamente comunicada.

Poderá o responsável técnico paralisar os serviços ou mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com o projeto.

No projeto apresentado, entre as medidas tomadas em escalas e determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

As cotas de implantação da obra, as cotas e os níveis das fôrmas, deverão ser verificadas pelo responsável técnico pela obra antes da execução dos mesmos.

As quantidades de materiais constantes em cada prancha são indicativas, devendo ser verificadas pelo responsável técnico pela obra tanto para fins de orçamento como para compra de material.

28.2. MATERIAIS

28.2.1. Prevê-se Utilizar os Seguintes Materiais

28.2.1.1. Concreto

- **DEFINIÇÕES**
 - fck** Resistência característica à compressão
 - fct,t** Resistência à tração na flexão
 - Ecs** Módulo de Elasticidade Secante para 40% do fck especificado
 - a/c** Relação água / cimento em massa
 - K** Teor de argamassa no concreto, em percentual

- **CONCRETO C10**
 - Aplicação Lastro de concreto simples
 - fck ≥ 10 MPa
 - C 100 Kg / m³

- **CONCRETO C25**
 - Aplicação Elementos de fundação
 - fck ≥ 25 MPa
 - Ecs ≥ 24 MPa
 - a/c $\leq 0,60$

- **CONCRETO C30**
 - Aplicação Superestrutura
 - fck ≥ 30 MPa
 - Ecs ≥ 27 MPa
 - a/c $\leq 0,55$

28.2.1.2. Aço Para Armadura

- **ARMADURA LONGITUDINAL** CA-50, para $\Phi \geq 6,3$ mm
- **ARMADURA TRANSVERSAL** CA-60, para $\Phi \leq 5$ mm

28.2.1.3. Cobrimento das Armaduras

Serão adotados os seguintes cobrimentos para as peças estruturais:

- **SAPATAS OU BLOCOS DE FUNDAÇÃO** 4,0 cm
(Quando concretados com formas e sobre concreto magro)

- **VIGAS BALDRAMES** 4,0 cm
(Quando concretados com formas e sobre concreto magro)

- PILARES 4,0 cm
- VIGAS 4,0 cm
- LAJES E ESCADAS 3,5 cm

Concreto Estruturalfck=30 MPa

Modulo de Elasticidade Secante do concretoEcs=27 GPa aos 28 dias

Relação água/cimentoa/c= 0,55

Classe de agressividadeIII – Marinha

Diâmetro máximo do agregado19 mm

Armadura.....Aço CA 50 / CA 60

28.2.1.4. Equivalência de Especificações

Serão aceitos materiais que assegurem uma qualidade igual ou superior aos especificados, sujeito a exame prévio e consentimento por escrito do projetista. As diferenças entre os padrões especificados e os padrões alternativos propostos deverão ser completamente indicadas por escrito pelo proponente para avaliação do projetista. Se o projetista determinar que essas divergências propostas não assegurem uma qualidade igual ou superior, o proponente deverá cumprir os padrões especificados nos documentos.

28.3. CONTROLE TECNOLÓGICO

28.3.1. Normas Gerais

O laboratório deverá ter credenciamento no Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, conforme resolução nº 9 de 24/8/92 do CONMETRO – Conselho Nacional de Metrologia, em nome do seu laboratório, localizado em São Paulo.

O controle tecnológico é de responsabilidade da contratada, que deve tomar todas as medidas necessárias para que os materiais atendam a todas as especificações de projeto e das Normas da ABNT.

A contratada deverá ter na obra um arquivo de todos os registros, certificados, laudos relativos aos ensaios, visando o princípio da rastreabilidade. Deverá ser mantido na obra, em caráter permanente, arquivo de todos os quadros de resumo para programação de ensaios/inspeções, pedidos de ensaios, quadro de controle de ensaios/inspeções e recebimento dos materiais, relatórios de ensaios e livro de ocorrência.

Os materiais inspecionados deverão ser separados em lotes, sempre devidamente identificados com etiquetas autoadesivas ou lacres invioláveis, compatíveis com sua embalagem (que deve ser objeto de verificação). Desta forma é possível proceder à aceitação ou rejeição dos lotes, conforme os resultados do fabricante ou fornecedor.

Sempre que possível, realizar os ensaios dos materiais antes da entrega na obra, ou seja, enquanto ainda estiverem nos depósitos do fabricante ou fornecedor.

Emitir para cada lote dos materiais ensaiados um relatório conclusivo que atesta a qualidade do material.

O controle tecnológico do concreto é de responsabilidade da construtora, esta deve tomar todas as medidas necessárias para que o concreto atenda a todas as especificações de projeto e de normas da ABNT.

28.3.2. Concreto

Os ensaios devem ser realizados com os materiais coletados na obra.

A contratada deverá executar os ensaios de compressão em corpos de prova de concreto, conforme NBR 5739 e controle estático por lote, conforme NBR 12655.

Os profissionais responsáveis pela programação, pela realização do controle tecnológico e todo o pessoal envolvido na sua execução, devem possuir qualificação e experiência comprovada nesta atividade.

O controle tecnológico do concreto deverá ser feito através de amostragens de todo o concreto solicitado ou produzido na obra, utilizando para tanto, as Normas Brasileiras.

Serão verificadas nas dosagens do concreto as seguintes características dos constituintes; a trabalhabilidade, a resistência mecânica e demais características especificadas em projeto, que deverão obedecer ao disposto nas Normas Brasileiras.

Quando se fizer necessário, deverá ser alocado um laboratorista na central dosadora de concreto que acompanhará a correção de traços – referente a areia estocada – e o carregamento de materiais, conforme especificado nos traços previamente aprovados, nos caminhões betoneiras. No ato do recebimento do concreto na obra, deverão ser verificadas nas notas fiscais, as seguintes informações:

- Quantidade de cimento (kg/m³, marca e classe);
- Quantidade de agregados (kg e diâmetro do agregado graúdo);
- Abatimento;
- fck;
- Aditivo, se houver, tipo e volume (litros);
- Hora saída do caminhão;

A contratada deverá previamente, coletar os materiais utilizados na dosagem do concreto, seja em uma usina contratada e/ou no canteiro de obra, ensaiar e emitir relatórios que atestem a qualidade dos mesmos, segundo as Normas Brasileiras (NBR 7217, NBR 7215, NBR 6474, NBR 7218, NBR 7219, NBR 7220 e NBR 9937).

Consta do Projeto Estrutural todas as informações necessárias para a definição e a fixação de valores para as seguintes características do concreto:

- Resistência mínima a compressão do concreto;
- A relação água/cimento;
- O módulo de deformação estático mínimo na idade de desforma.

28.3.3. Aço

As barras e os fios de aço destinados à armadura de concreto armado, deverão atender aos requisitos especificados pelas Normas Brasileiras da ABNT, quanto às propriedades mecânicas de tração e dobramento, soldagem e características complementares.

28.4. FUNDAÇÕES

28.4.1. Normas Gerais

Formas: Caberá à Construtora a execução das formas necessárias para a fundação. Para sua execução deverão ser seguidos os preceitos e normas da ABNT e as especificações deste memorial transcritas no item E1 - formas.

Armação: As barras e fios de aço destinado às armaduras de peças de concreto armado deverão satisfazer as especificações da ABNT, conforme descrito no item E2 - armação.

Concreto: Deverá ser usinado.

Antes da concretagem dos blocos de fundação verificar no projeto de aterramento os serviços necessários, tais como interligação da ferragem, pontos de solda exotérmica ou comum, etc.

28.4.2. Preparo do Terreno

Escavação manual dos blocos de fundações/sapatas e outras partes da obra previstas abaixo do nível do terreno serão executadas pela contratada de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações como nos demais projetos da obra. Estas escavações deverão ser levadas a efeito, escoradas e isoladas, se for o caso, de forma

a permitir a execução daqueles elementos estruturais e das eventuais impermeabilizações especificadas ou necessárias.

Todo o cuidado necessário deverá ser tomado para a segurança dos trabalhadores na execução das escavações.

A contratada deverá executar as fundações de acordo com projeto específico constante do projeto estrutural e indicações fornecidas pelos projetistas contratados, obedecendo rigorosamente a sequência executiva, as cotas, as posições e as dimensões indicadas nos desenhos do projeto.

O solo de fundação deverá ser convenientemente limpo e removido o material solto, liberando-o então para a execução do lastro de regularização.

Deverá estar previsto no custo das escavações, eventual drenagem do fundo com equipamento de recalque devidamente dimensionado para manter toda área em condições de trabalho sem a presença de água infiltrada.

28.4.3. Soluções para fundações

Em função das cargas nas fundações e do estudo geotécnico do solo, relatório de sondagem, o projeto de fundações foi definido em Estaca Hélice Contínua.

Os comprimentos das estacas deverão ser confirmados na obra por engenheiro geotécnico.

Deverão ser executadas rigorosamente, conforme definido no Projeto de Fundações e deverão atender as Especificações de Produtos e Procedimentos ABEF – Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Fundações e Geotecnia.

28.5. SUPERESTRUTURA

28.5.1. Formas

As formas devem estar de acordo com o projeto. Serão em compensado plastificado 100% à prova d'água e terão resistência suficiente para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, sendo mantidas rigidamente na posição correta e não sofrerão deformações além dos limites especificados. Serão suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata do cimento.

A verticalidade e o nivelamento deverão ser constantemente verificados, assim como a capacidade de absorver vibrações de adensamento e lançamento do concreto.

Devem ser aplicados nas formas produtos antiaderentes, que não prejudiquem a armadura nem a superfície do concreto.

As cotas e níveis, tais como os furos para passagem de tubulações devem obedecer as indicações do projeto.

Exceto quando forem previstos planos especiais de concretagem, as formas dos pilares devem ter abertura intermediária para lançamento do concreto.

Após desforma, todas as imperfeições na superfície de concreto devem ser corrigidas, os pregos removidos; quaisquer asperezas e todas as arestas nas superfícies moldadas, causadas pelo encontro imperfeito dos painéis das formas tratadas, todos os furos dos tirantes preenchidos, etc.

28.5.2. Armação

As barras e fios de aço destinados às armaduras das peças de concreto deverão satisfazer as normas brasileiras da ABNT. Para tanto é necessário o controle tecnológico através de ensaio de todo o aço a ser aplicado na obra. Os aços a serem utilizados serão do tipo CA-50 e CA-60.

Recomenda-se colocar a armadura e concretar o quanto antes, pois a ferrugem deixará manchas se permanecer muito tempo na forma.

A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao projeto estrutural no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento. Para a garantia dos cobrimentos mínimos, previstos em projeto, deverá ser empregado espaçador plástico. Não será permitido o uso de calços de aço ou madeira.

Não serão permitidas emendas de barras não previstas no projeto.

Na colocação das armaduras nas formas, estas deverão estar limpas e isentas de qualquer impureza como graxas, lama, etc., capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços.

Para o lançamento do concreto, deverá ser verificada toda a armadura, levando-se em consideração principalmente os itens listados abaixo:

Para a montagem de pilares, vigas e lajes, segue-se rigorosamente ao projeto no que se refere a bitolas e número de barras, espaçamentos, cobrimento mínimos, quantidade de espaçadores e posicionamento da armadura negativa de lajes e dos “caranguejos”.

A amarração deve estar firme o suficiente para impedir a movimentação do conjunto quando do transporte e/ou da concretagem.

Nas pontas dos arranques devem ser colocados protetores plásticos.

Antes de iniciar a montagem de armaduras da laje devem ser posicionadas as caixas de passagem das instalações elétricas, hidráulicas, telefonia, lógica e ar-condicionado.

As armaduras negativas da laje devem ser tratadas com cuidados especiais para garantir posicionamento e amarração corretos. Em caso de interferências, tais como “engarrafamento” do aço entre vigas e pilares ou cruzamento de vigas normais com invertidas, solicitar detalhamento específico ao projetista.

Colocar caranguejos de fixação e pastilhas para conservar o espaçamento entre as formas e o aço.

28.5.3. Concreto

28.5.3.1. Normas Gerais

O concreto deverá ser usinado e proveniente de fornecedor de reconhecida idoneidade. A responsabilidade pela qualidade do concreto é da contratada.

Deve-se apicoar o concreto da base dos pilares, removendo a nata de cimento depositada na superfície.

O traço deve ser estudado de acordo com as dimensões/formato das formas, o afastamento dos ferros e as recomendações do projetista calculista. O fck deve ser determinado pelo projetista de estrutura e a construtora será responsável pela verificação do traço do concreto, atendendo o valor exigido.

A relação água-cimento será a especificada no projeto estrutural, devendo ser dosado de modo que este atenda a resistência exigida em projeto.

Uma só marca de cimento e uma só qualidade de areia deverão ser utilizadas para manter a coloração do concreto uniforme, quando da utilização de concreto aparente.

Para que os arremates superiores das vigas e das lajes fiquem perfeitos uma colher de pedreiro deve ser passada na face superior do concreto uma hora após a concretagem.

Em caso de chuva intensa, interromper criteriosamente a concretagem e proteger o trecho já concretado com lona plástica. Decidindo-se por continuar o serviço, deve-se proteger o trecho já concretado, os carrinhos de mão e o silo do caminhão com lona plástica.

Antes de nova concretagem, deve-se apicoar o concreto da base dos pilares, removendo a nata de cimento depositada na superfície.

Na concretagem de lajes o nivelamento deve ser verificado a cada faixa de 50 cm, admitindo-se uma tolerância de +/- 3 mm em relação à cota definida no projeto. Identificando-se as distorções maiores do que 3 mm, corrigir o nível removendo ou lançando concreto no local afetado.

28.5.3.2. Lançamento

A concretagem dos pilares deve ser feita antes da armação ser colocada nas lajes e vigas.

Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser limpas, varridas e molhadas abundantemente a fim de evitar que as peças sofram qualquer tipo de contaminação durante a concretagem, provocados por papéis, graxa, serragem, lama, gorduras, arames, entre outros. Deverão ainda estar perfeitamente estanques para que não haja fuga de nata de cimento.

Sobre a armadura deverão ser colocados estrados de madeira para o trânsito de carrinhos de concreto.

Não será permitida a aplicação do concreto após duas horas de sua preparação e depois de ultrapassados 30 minutos entre o amassamento e o lançamento do mesmo.

Não lançar o concreto de alturas excessivas (acima de dois metros). Nas colunas preencher os primeiros 5cm com argamassa de areia e cimento no mesmo traço usado no concreto. Usar este método, em geral, para emendas.

A altura de lançamento do concreto não pode ultrapassar 2 metros. Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funil ou trombas.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando o lançamento se der em ambiente com temperatura inferior a 10°C ou superior a 40°C, conforme normas vigentes, principalmente em peças com grande volume de concreto.

28.5.3.3. Adensamento

O adensamento do concreto será executado logo após o lançamento, sendo utilizados vibradores de imersão. Em pilares e cortinas esbeltas recomendamos a utilização de vibradores de parede.

O concreto deverá ser imediatamente vibrado após o lançamento.

Deve-se evitar a vibração perto da armadura, para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos de concretagem nem ocorra segregação de materiais.

Não vibrar a espessura de concreto superior ao comprimento da agulha, a qual deve introduzir-se totalmente na massa do concreto, penetrando ainda 2 a 5 cm na camada anterior, se esta estiver endurecida, evitando-se assim o aparecimento de uma junta fria.

Não vibrar o concreto por tempo além do necessário, tempo este em que desaparecem as bolhas de ar superficiais e a umidade da superfície. Não esquecer que o excesso de vibração é pior que a falta de vibração.

Não deslocar a agulha do vibrador de imersão horizontalmente.

O mangote do vibrador não deve encostar-se às formas, pois se isto acontecer haverá uma mancha arenosa. Retirar o mangote do vibrador devagar para não deixar espaços vazios. Em peças altas ou pilares, bater as formas para controlar e melhorar os enchimentos através de vibradores tipo agulha de parede.

Para que os arremates superiores das vigas e das lajes fiquem perfeitos deve ser passada uma colher de pedreiro na face superior do concreto uma hora após a concretagem.

28.5.3.4. 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 a ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho.

Corte Verde: Antes de reiniciar o lançamento, deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Retirada da nata de cimento da superfície, entre 4 a 12 horas após a concretagem, com jato de ar ou água, até uma profundidade de 5 mm ou até o aparecimento da brita.
- Antes da retomada da concretagem, deverá ser feita limpeza, com a retirada do pó e dos resíduos, em até 24h antes do início da nova concretagem.
- Durante as 24 horas que precedem a retomada da concretagem, a superfície deverá ser saturada de água, para que o novo concreto não tenha sua água de mistura retirada pela absorção do concreto velho.
- Ao retomar a concretagem deve-se colocar 1 a 2 cm de espessura de argamassa com o mesmo traço do concreto, porém sem o agregado graúdo.
- Colocar o concreto novo sobre o velho, com especial atenção no sentido de se evitar a formação de bolsas de pedra, provenientes de falta de homogeneidade devido à mistura deficiente.
- Em casos de maiores responsabilidades poderão ser deixadas barras cravadas no concreto mais velho, para garantia da ligação.

- As juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços solicitantes da peça, preferencialmente em posição normal aos esforços de compressão, sendo:

Pilares: o lançamento deverá ser interrompido no plano de ligação do pilar ou parede com a face inferior da laje ou viga.

Lajes: o lançamento deverá ser interrompido verticalmente, em geral a 1/5 do vão a partir dos apoios, sendo necessária a confirmação com o calculista.

Vigas: o lançamento deverá ser interrompido com inclinação de 45°, em geral a 1/5 do vão a partir dos apoios, sendo necessária a confirmação com o calculista.

28.5.3.5. Juntas de Dilatação

A execução das juntas de dilatação deverá ser realizada tomando-se todos os cuidados necessários, de modo a evitar o deslocamento ou deficiência de alinhamento, bem como evitar a possibilidade de travamento das mesmas.

As juntas deverão ser construídas com isopor ou outro material de fácil remoção e que não absorva água de amassamento do concreto.

Para a proteção adequada das juntas de dilatação recomenda-se a utilização de chapas e cantoneiras de aço ou alumínio, fixadas através de grapas.

28.5.3.6. Cura e Desforma

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte.

As superfícies de concreto deverão ser mantidas úmidas durante sete dias contados do lançamento. Deve ser iniciada a cura três a quatro horas após a concretagem, sendo garantida para as lajes uma lâmina d' água de no máximo 5cm através da colocação de tijolos assentados imediatamente após a concretagem. Se o concreto ainda não estiver totalmente endurecido a água será colocada com os devidos cuidados.

A contratada deverá garantir a limpeza de madeira usada, como formas e andaimes, e reempilhamento nos locais apropriados.

Para a desforma da estrutura, deverá ser utilizado andaimes e demais itens de segurança de acordo com as normas vigentes.

A desforma deverá ser executada cuidadosamente após os prazos exigidos pelas normas da ABNT. A madeira retirada deverá ser limpa, isenta de pregos e armazenada para nova utilização.

As formas deverão ser removidas sempre após os prazos necessários com toda garantia de estabilidade e resistência dos elementos estruturais envolvidos. A desforma se procederá quando a estrutura apresentar a resistência necessária a suportar seu próprio peso e eventuais cargas adicionais, seguindo os prazos mínimos abaixo:

Faces Laterais..... 3 dias

Faces inferiores mantendo-se os escoramentos..... 14 dias

Faces inferiores sem os escoramentos..... 21 dias

Peças em balanço..... 28 dias

Atenção: A retirada do escoramento é intimamente relacionada ao ciclo de concretagem e deverá ser feita de forma a garantir que a estrutura tenha resistência para suportar seu peso e pesos de pavimentos superiores sem capacidade de resistência.

Em caso de dúvidas para o plano de escoramento e reescoramento consultar a projetista.

28.5.3.7. Lajes pré-moldadas

As lajes cobertura serão em lajes treliçadas com enchimento de bloco cerâmico. A direção principal da laje, espessura e sobrecargas estão indicadas em projeto.

O projeto das lajes treliçadas, com indicação das armaduras complementares (armadura negativa ou superior, armadura positiva ou inferior complementar da treliça, armadura da capa de concreto), elaborado pelo fornecedor, deverá ser encaminhado ao projetista para aprovação antes de sua execução.

28.5.3.8. Furos e shafts

As cotas e níveis, tais como os furos para passagem de tubulações devem obedecer às indicações do projeto.

As passagens de tubulações através de vigas ou outros elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitida mudança da sua posição. Quando de todo inevitáveis tais mudanças exigirão aprovação prévia do projetista.

Furos $\leq 10\text{cm}$, não indicados nas formas, e que contam nos projetos de instalações hidráulicas, elétricas, telecomunicação e ar condicionado, deverão ser previsto na estrutura antes da concretagem.

Para execução de furos $\leq 10\text{cm}$ após concretagem, deverão ser observados as recomendações abaixo:

- não fazer executar furos próximos e/ou alinhados, em laje ou viga – distância mínima de 50cm entre os furos.
- não executar o furos verticais (paralelo a altura) em vigas ou nervuras.
- não executar furos em pilares e blocos de fundação.
- furos deverão ser desviados dos perfis metálicos de contenção.
- os furos nas vigas devem ser locados de modo a não poderão danificar armaduras principais, como armação positiva (inferior) e negativa (superior nos apoios) e respeitar os cobrimentos das mesmas (altura mínima da face inferior em 15cm).
- Para execução de furos $\geq 10\text{cm}$, deverá ser consultado o projetista

28.6. CARREGAMENTOS

Todos os carregamentos considerados para a modelagem do projeto estrutural estão especificados junto as formas e obedecem rigorosamente às prescrições normativas da NBR 6120 e as especificações constantes do edital deste contrato.

28.6.1. CARGAS GERAIS

Sobrecarga acidental para cobertura100 kgf/m²

28.6.2. Cargas Devidas à Ação Do Vento

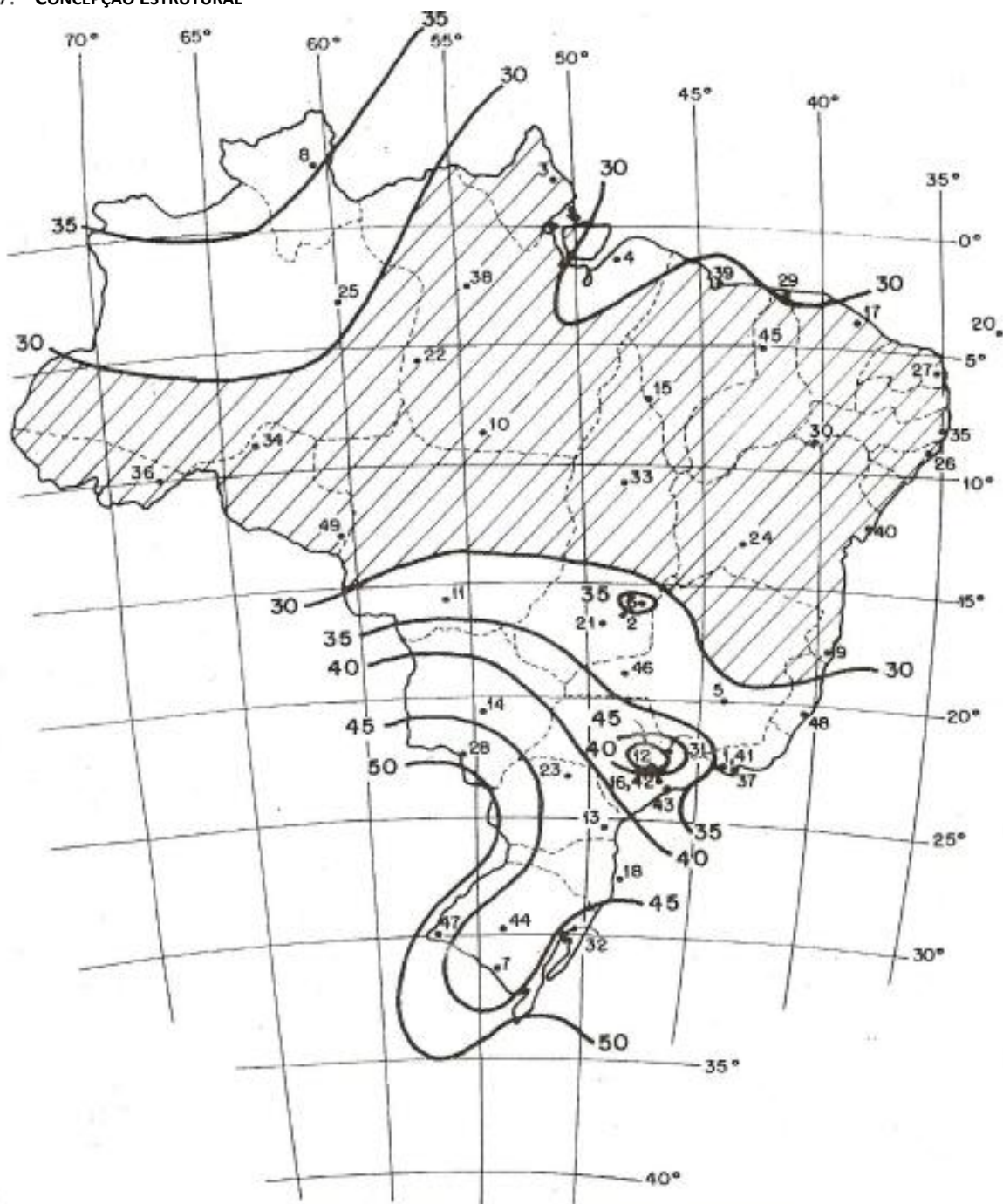
A ação do vento será considerada, para todas as edificações, de acordo com a NBR 6123:1988 - Forças Devidas ao Vento em Edificações, da ABNT.

Foram adotados os seguintes parâmetros, para a composição das cargas devidas à ação do vento:

- VELOCIDADE BÁSICA DE VENTO
 $V_0 = 30,0 \text{ m/s}$.
- CLASSIFICAÇÃO DOS EDIFÍCIOS
- CATEGORIA DE RUGOSIDADE IV
- CLASSE DA EDIFICAÇÃO C

O valor da Velocidade Básica de Vento V_0 foi determinado pela figura que se segue, retirada da **NBR 6123:1988**.

28.7. CONCEPÇÃO ESTRUTURAL



V_0 - máxima velocidade média medida sobre 3 segundos, que pode ser excedida em média uma vez em 50 anos, a 10m sobre o nível do terreno em lugar aberto e plano.

Foram feitos estudos para escolha do partido estrutural que melhor se adequa a necessidade do empreendimento levando-se em consideração aspectos técnicos, econômicos e de prazo de obra.

A solução convencional, vigas e pilares moldada “in loco” com lajes maciça é a solução mais vantajosa sob o aspecto de menor custo de insumos e de não precisar de mão de obra com maior qualificação, além de, sob o aspecto da execução dos projetos estruturais, a que possui mais rapidez na execução

I. ATIVIDADES COMPLEMENTARES DE IMPERMEABILIZAÇÃO

29. IMPERMEABILIZAÇÕES E TRATAMENTOS

A impermeabilização da Obra de Reforma do Edifício SESAB pode ser dividida em PARTE INTERNA E EXTERNA.

Entende-se como Parte Interna as áreas de Banheiros, Copas, DMLs, e como PARTE EXTERNA os Terraços, Coberturas e Jardineiras em concreto destas coberturas. Todas as áreas podem ser consideradas novas pois estão sendo demolidas em 100% em ocasião das mudanças de Layout e de uso dos ambientes.

Como trata-se de uma Reforma de um prédio da década de 1960, ou seja, com quase 60 anos de uso, sem que tenha acontecido renovação da impermeabilização existente, todas as mantas e grande parte da proteção mecânica dos terraços estão com fissuras, sendo também encontrados pontos de infiltrações que embora em áreas localizadas, muitos diferentes tipos de piso, inclinações variadas, sinalizam que o sistema não possui a eficiência requerida no presente momento.

Ver fotos abaixo.



Terraço 2º pavimento



Terraço 2º pavimento



Terraço 3º pavimento



Terraço 4º pavimento

A decisão de optar por um sistema convencional de mantas específicas e proteção mecânica nos terraços e coberturas decorre das características da estrutura do prédio e da abrangência da obra, explicitadas a seguir:

- As lajes de piso e coberta, vigas e pilares de concreto são aparentes trabalhando em vários pontos nas juntas de dilatação, que também estão sendo alvo de recuperação estrutural,
- Todas as instalações de águas pluviais e climatização estão sendo alvo de substituição em 100%, gerando por isso necessidade de acabamentos detalhados nestas áreas das coberturas e terraços onde também funcionarão como lajes técnicas,

- c) O Objetivo da Reforma é trazer condições de uso ao prédio que proporcione vida útil de longo prazo, garantias técnicas, e baixo custo de Manutenção para as novas construções

Foi analisado a possibilidade de aplicação de Poliuretano a frio, tipo revestimento de impermeabilização (pintura) sobre as superfícies existentes das lajes, mas tal processo de trabalho não corrige as fissuras existentes e não proporciona o detalhe necessário as instalações da cobertura. Esta técnica é indicada para áreas menos complexas como lajes de estacionamentos, ou lajes sem acesso de pessoas.

Sabendo-se que Salvador possui quadras invernosas extensas, o planejamento da execução da IMPERMEABILIZAÇÃO deve ser um fator de prioridade por parte da empresa executora dos serviços, de forma a alinhar as ETAPAS de DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO em perfeita sincronia para acontecer num menor tempo possível de acordo com a produtividade padrão do processo de trabalho.

29.1. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

29.1.1. Retirada da camada de regularização/proteção mecânica existente dos Terraços e mantas existentes

A retirada deve ser planejada com o Objetivo de executar as ETAPAS de forma SUCESSIVAS em um único dia. A média de tempo por um Aplicador/profissional é de 60 a 80m² por dia por camada. Verificar casos de Manta dupla no planejamento do Tempo.

ETAPAS

A) Isolamento da área.

B) Retirada de proteção mecânica existente com equipamento (rompedor ou similar), para otimizar o tempo.

C) Retirada de Manta existente

D) Limpeza e retirada de entulhos, de forma coordenada, através de uma bandeja externa com monta carga para otimização do tempo.

E) Aplicação de nova manta nos Trechos indicados

F) Aplicação dos DETALHES (Ralos, platibandas e jardineiras)

G) Nova proteção mecânica com Concreto Usinado

H) Testes

Verificar o cronograma abaixo:

Nível	Nomeclatura	Terraços (m ²)	Platibanda (m ²)	Jardineira (m ²)	Total (m ²)	Equipe (1 dia de trabalho)
2º PAV.	Terraço 2A	297,24	10,20	-	307,44	4
	Terraço 2B	267,96	10,20	29,04	307,20	4
3º PAV.	Terraço 3A	547,41	13,58	43,89	604,88	8
	Terraço 3B	297,00	10,20	-	307,20	4
4º PAV.	Terraço 4A	387,14	23,62	-	410,76	6
	Terraço 4B	705,14	31,04	-	736,18	10

TIPOS DE MANTA

- Manta Asfáltica dupla: Poliéster 3mm + Poliéster 4mm Tipo III, será colocada nos terraços. (ver. Proj. de Impermeabilização)
- Manta Asfáltica 3mm Tipo III Anti-Raiz, localizada nas jardineiras.
- Manta Asfáltica 4mm, Poliéster, Tipo III – Classe B, localizada nas áreas molhadas, área interna.

29.1.2. Preparação do substrato

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

- a. A área a ser tratada deve estar limpa, sem bexigas ou corpos estranhos (restos de madeira, ferro, graxas, óleos, desmoldantes, etc.)
- b. Cortar todas as saliências que sejam maiores que 5 mm
- c. As cavidades ou ninhos existentes na superfície devem ser preenchidos com argamassa de cimento e areia traço volumétrico (1:4) ou com argamassa não retrátil tipo “graute”, com ou sem emulsão adesiva. Este procedimento também vale para os furos dos tijolos expostos
- d. As trincas e fissuras devem ser tratadas de forma compatível com o sistema de impermeabilização a ser empregado.
- e. Todos os furos das tubulações e interferências deverão ser de diâmetro 30 a 50% maior que os das tubulações, para que exista espaço para o perfeito chumbamento. O material deve preencher todos os vazios entre a tubulação e o concreto (de preferência com argamassa não retrátil tipo “graute”).
- f. O dimensionamento e a localização da drenagem deve ser de forma a evitar espessuras de cimentados superiores a 5 cm.
- g. Após a limpeza deverão ser determinadas as cotas mínimas e máximas que poderão ser encontradas na área em questão (espessura de massa), segundo o caimento dimensionado.
- h. Após a definição dos caimentos, proceder à etapa de regularização (se necessário), não esquecendo de molhar antecipadamente a superfície onde será lançada a argamassa. A camada de regularização deve estar perfeitamente aderida ao substrato.

29.1.3. Preparação da argamassa de regularização

A argamassa para confecção da regularização poderá ser:

Preparada na obra atingindo a mistura homogênea no traço recomendado.

O traço da argamassa de regularização deverá ser de 1:4 (cimento e areia média peneirada) em volume.

Não há necessidade do uso de aditivos hidrofugantes.

29.1.4. Execução da regularização

A regularização objetiva tratar adequadamente a superfície sobre a qual será aplicada a impermeabilização, devendo ser executada após a preparação do substrato:

- a. A argamassa deverá ser sarrafeada e desempenada com desempenadeira de madeira, a fim de obter um acabamento uniforme e compacto, levemente áspero.
- b. O tempo "mínimo" para a cura da argamassa de regularização é de 7 dias (NBR 9574/08). Após este período, deve-se verificar a ocorrência de fissuras ou trincas provenientes da retração hidráulica. Feita a vistoria e tratada as fissuras (se necessário), a área deverá ser liberada para receber a impermeabilização especificada.
- c. As superfícies verticais deverão ser executadas sobre um chapisco de cimento e areia grossa, no traço 1:4 (em volume). Se houver necessidade, usar adesivos promotores de aderência de base acrílica na argamassa.
- d. Os cantos e arestas (verticais e horizontais) deverão ser arredondados em meia cana (Raio mínimo = 5,0cm).

e. A regularização dos rodapés deverá subir até a altura de 35 cm, para atender a altura mínima de impermeabilização de 30 cm do piso acabado e ultrapassar no mínimo 5 cm da altura impermeabilizada possibilitando uma perfeita aderência da proteção mecânica.

f. Nas superfícies verticais a regularização deverá ficar afastada em relação à superfície acabada da parede, no mínimo 3 cm.

g. A inclinação do substrato das áreas horizontais deve ser no mínimo de 1% em direção aos coletores de água. Para calhas e áreas internas é permitido o mínimo de 0,5% (NBR 9575/2010). A espessura mínima desta argamassa deverá ser de 2 cm na região dos ralos.

h. Para um perfeito escoamento, recomenda-se que se execute um rebaixo de no mínimo 1,0 cm de profundidade ao redor das tubulações de drenagem, tais como ralos e caixas sifonadas, com área mínima de 30 x30 cm com bordas chanfradas, para execução do reforço destas áreas.

i. Nos vãos de entrada (portas, esquadrias, etc) dos ambientes impermeabilizados para os ambientes não impermeabilizados, a regularização deverá avançar no mínimo 30 cm, por de trás dos contramarcos e batentes, com caimento para a área impermeabilizada.

j. É importante que se verifique a aderência da camada de regularização à laje de concreto ou alvenaria, através de testes de percussão (som cavo).

l. Se possível proceder ao teste de escoamento para identificar e corrigir possíveis empoçamentos, antes da liberação da área para a impermeabilização.

Nota: Em caso de laje nível zero, deverá ser feito um caimento na própria concretagem para garantir o escoamento necessário das águas.

29.2. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

29.2.1. Sistema S3

Impermeabilização com manta asfáltica polimérica, estruturada com não tecido de poliéster, espessura de 3mm, PP, tipo III, classe B, aderida com maçarico.

LOCAIS DE APLICAÇÃO:

Ver quadro de áreas.

CAMPOS DE APLICAÇÃO:

Trata-se de um sistema recomendado para pequenas áreas semi-cobertas ou descoberta

NORMALIZAÇÃO:

Ensaio e especificações segundo NBR 9952/14

CONSUMO:

- Primer: 0,40 kg/m²

- Manta asfáltica, 3 mm, poliéster, tipo III, PP, classe C: 1,20 m²/m²

29.2.1.1. Preparação da Superfície

A preparação do substrato e a regularização devem ser executadas de acordo com o item 20.1.1 deste manual.

29.2.1.2. Metodologia de Aplicação

- Limpar o substrato, retirando os restos de massa, poeira, agregados soltos, etc, com o auxílio de uma espátula (se necessário). Varrer para a retirada do pó, evitando-se assim que a poeira isole o substrato.
- Após a área ser limpa e preparada, o trânsito de pessoas e carrinhos de mão para realização de outros serviços deverá ser evitado.
- Aplicar uma demão de primer (pintura de ligação) de forma que haja uma boa penetração nos poros do substrato. Deve ser aplicado a frio com pincel, brocha, trincha, vassourão ou pulverizador.
- A cura da imprimação vai depender das condições climáticas e da ventilação da área em questão.

- Estudar a paginação com antecedência, observando que o primeiro rolo de manta deve preferencialmente partir dos ralos para as regiões mais altas, simulando um “telhado”.
- Desenrolar toda a bobina, fazendo o alinhamento da manta. Rebobiná-la novamente para iniciar o processo de colagem da mesma.
- Com o auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceder à aderência total da manta de modo que toda a área de contato esteja com seu asfalto em temperatura de fusão, de forma que a colagem da manta seja completa. Aplicar pressão enérgica sobre a manta na medida em que for sendo desenrolada e colada, do centro para fora, evitando bolhas de ar que possam ficar retidas entre a manta e a superfície. Após colocação da primeira manta, as demais deverão ser sobrepostas em 10 cm, fazendo incidir a chama do maçarico sobre as superfícies de contato das duas mantas para que haja uma perfeita fusão entre elas.
- A colagem da manta deverá ser feita da forma mais contínua possível.
- De uma forma geral, a manta deverá subir a uma altura de 20 cm do piso acabado (NBR 9574/08) nos rodapés de paredes ou qualquer outra superfície vertical existente na área a ser impermeabilizada e sua colagem deverá ser de baixo para cima.
- A emenda da manta deverá ter traspasse mínimo de 10 cm, na qual receberá biselamento ou acabamento com a colher de pedreiro, para proporcionar perfeita vedação.

29.2.1.3. Teste de estanqueidade

É recomendável a realização do teste de estanqueidade, permanecendo a estrutura com uma lâmina de água de aproximadamente 5 cm, durante 72 horas no mínimo, para se detectar quaisquer falhas de aplicação (NBR9574/08).

29.2.1.4. Proteção Mecânica Simples

As proteções da impermeabilização devem ser executadas imediatamente após a liberação do teste de água e, no sentido de não dividir as responsabilidades, devem ser executadas pelo próprio executante da impermeabilização.

Executar argamassa de cimento e areia, traço 1:4 na horizontal, com espessura mínima de 2,0 cm. Espalhar através de colher ou vassoura.

Na vertical, aplicar chapisco com traço 1:3 (cimento: areia grossa), deverá ser executado o emboço até uma altura de 5 cm acima da impermeabilização. Sobre a proteção executar o piso previsto pelo projeto.

O intervalo entre a proteção e a execução do piso final deve ser o menor possível, já que este tipo de proteção é bastante vulnerável e fina.

29.2.2. Sistema S4

Impermeabilização com manta asfáltica estruturada com não tecido de poliéster, espessura de 4mm, PP, tipo III, classe B, aderida com maçarico.

LOCAIS DE APLICAÇÃO:

Ver quadro de áreas.

CAMPOS DE APLICAÇÃO:

Trata-se de um sistema recomendado para grandes áreas descobertas.

NORMALIZAÇÃO:

Ensaio e especificações segundo NBR 9952/07

CONSUMOS:

Primer: 0,40 kg/m²

Manta asfáltica, 4mm, poliéster, tipo III, PP, classe B: 1,17 m²/m²

29.2.2.1. Preparação da superfície

A preparação do substrato e a regularização devem ser executados de acordo com o item 2 deste manual.

29.2.2.2. Metodologia de Aplicação

- Limpar o substrato, retirando os restos de massa, poeira, agregados soltos, etc, com o auxílio de uma espátula (se necessário). Varrer para a retirada do pó, evitando-se assim que a poeira isole o substrato.
- Após a área ser limpa e preparada, o trânsito de pessoas e carrinhos de mão para realização de outros serviços deverá ser evitado.
- Aplicar uma demão de primer (pintura de ligação) de forma que haja uma boa penetração nos poros do substrato. Deve ser aplicado a frio com pincel, brocha, trincha, vassourão ou pulverizador.
- A cura da imprimação vai depender das condições climáticas e da ventilação da área em questão.
- Estudar a paginação com antecedência, observando que o primeiro rolo de manta deve preferencialmente partir dos ralos para as regiões mais altas, simulando um “telhado”.
- Desenrolar toda a bobina, fazendo o alinhamento da manta. Rebobiná-la novamente para iniciar o processo de colagem da mesma.
- Com o auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceder a aderência total da manta de modo que toda a área de contato esteja com seu asfalto em temperatura de fusão, de forma que a colagem da manta seja completa. Aplicar pressão enérgica sobre a manta na medida em que for sendo desenrolada e colada, do centro para fora, evitando bolhas de ar que possam ficar retidas entre a manta e a superfície. Após colocação da primeira manta, as demais deverão ser sobrepostas em 10 cm, fazendo incidir a chama do maçarico sobre as superfícies de contato das duas mantas para que haja uma perfeita fusão entre elas.
- A colagem da manta deverá ser feita da forma mais contínua possível.
- De uma forma geral, a manta deverá subir a uma altura de 20 cm do piso acabado (NBR 9574/08) nos rodapés de paredes ou qualquer outra superfície vertical existente na área a ser impermeabilizada e sua colagem deverá ser de baixo para cima.
- A emenda da manta deverá ter traspasse mínimo de 10 cm, na qual receberá biselamento ou acabamento com a colher de pedreiro, para proporcionar perfeita vedação.
- Executar as mantas na horizontal, subindo 10cm nas verticais (rodapés). Colocar a manta dos rodapés sobrepondo em 10 cm a manta da horizontal.

29.2.2.3. Teste de estanqueidade

É recomendável a realização do teste de estanqueidade, permanecendo a estrutura com uma lâmina de água de aproximadamente 5 cm, durante 72 horas no mínimo, para se detectar quaisquer falhas de aplicação (NBR 9574/08).

29.2.2.4. Proteção Mecânica Simples

As proteções da impermeabilização devem ser executadas imediatamente após a libertação do teste de água e, **no sentido de não dividir as responsabilidades, devem ser executadas pelo próprio executante da impermeabilização.**

Executar argamassa de cimento e areia, traço 1:4 na horizontal, com espessura mínima de 2,0 cm. Espalhar através de colher ou vassoura.

Na vertical, aplicar chapisco com traço 1:3(cimento: areia grossa), deverá ser executado o emboço até uma altura de 5 cm acima da impermeabilização. Sobre a proteção executar o piso previsto pelo projeto.

O intervalo entre a proteção e a execução do piso final deve ser o menor possível, já que este tipo de proteção é bastante vulnerável e fina.

29.3. EXECUÇÃO DE FUROS NA IMPERMEABILIZAÇÃO

Providenciar um gabarito (madeira ou metal) para posicionar os furos no lugar correto, evitando furos desnecessários. Lembrar que furos na impermeabilização são sempre pontos fracos. Usar a furadeira com broca no tamanho exato.

Retirar a poeira com compressor de ar.

Encher o furo com mástique de silicone ou poliuretano, dependendo da região.

Colocar a bucha e preencher com silicone ou poliuretano dentro da mesma.

Aguardar a cura de um dia para o outro.

Obs.: Somente optar por este sistema, quando a proteção mecânica não apresentar espessura suficiente para a colocação do parafuso.

29.4. ATENÇÃO ESPECIAL

- As tubulações não devem ser embutidas nas lajes ou regularizações, mas posicionadas sob ou sobre as mesmas;
- As tubulações de água quente deverão ser isoladas termicamente. Quando transpassam a laje a ser impermeabilizada devem ser embutidas em outro tubo e isoladas termicamente para o adequado arremate da impermeabilização;
- As tubulações embutidas na alvenaria devem possuir cobrimento mínimo de 2 cm;
- As tubulações externas às paredes devem ser afastadas entre elas ou dos parâmetros verticais, no mínimo 10 cm, de forma a permitir os arremates da impermeabilização;
- As tubulações que passam paralelamente sobre a laje a ser impermeabilizada devem ser colocadas na altura mínima de 10 cm acima do nível do piso acabado, de forma a permitir o arremate da impermeabilização sob a mesma;
- As tubulações transpassantes às lajes impermeabilizadas devem ser rigidamente fixadas à estrutura, devendo ser previsto formas de arremates e reforços da impermeabilização;
- Prever ralos em número suficiente para permitir o fácil e rápido escoamento d'água;
- As tubulações de drenagem tipo “buzinote” deverão possuir diâmetro mínimo de 75 mm e ser instalados ao nível da regularização para o devido arremate da impermeabilização e do adequado escoamento da água;
- A instalação dos ralos deve estar afastada no mínimo 20 cm das paredes ou outros parâmetros verticais, para facilidade do arremate da impermeabilização;
- Prever ralos com diâmetros de 25 mm a mais que o cálculo de vazão necessária, pois os arremates da impermeabilização nos ralos diminuem sua seção, adotando-se preferencialmente ralos de diâmetro igual ou acima de 100 mm, não devendo ser adotados os de diâmetro inferiores a 75 mm.
- Os conjuntos de tubulações devem ser suficientemente afastados entre si, para permitir a execução de reforços e arremates da impermeabilização;
- As caixas de inspeção, passagem, tomada, devem passar acima do nível da impermeabilização e dispostas de forma a evitar a penetração de água em seu interior; preferencialmente, as tubulações deverão possuir suas conexões pelo lado superior, de forma a impedir a penetração de água;
- Devem ser previstos pontos de instalação de pára-raios, antenas e outras instalações equivalentes, prevendo-se os reforços e arremates da impermeabilização;
- A impermeabilização deve ser executada em todas as áreas sob enchimento. Recomenda-se executá-la também sobre o enchimento. Devem ser previstos, em ambos os níveis, pontos de escoamento de fluidos.

J. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE INSTALAÇÕES COMPLEMENTARES

30. INSTALAÇÃO HIDRÁULICA - ÁGUA FRIA

30.1. DESCRIÇÃO

O projeto de instalações de água foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua em quantidade suficiente, mantendo sua qualidade, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento do sistema de tubulações, incluindo as limitações dos níveis de ruído.

A edificação será construída ao lado de uma edificação existente da SESAB, portanto o projeto adotou como premissa que o abastecimento de água fria para o edifício é realizado através de ramal proveniente da rede pública de água potável da EMBASA que alimenta o reservatório inferior da edificação existente, e a partir deste reservatório

serão instaladas novas bombas de recalque para alimentar os novos reservatórios superiores localizados no edifício a ser construído.

A partir do reservatório inferior existente, a água será recalçada através de conjuntos moto bomba (operacional + reserva) para o reservatório superior divididos em 2 células, a partir destes a água será distribuída por gravidade, para todos os pontos de consumo da nova edificação CENTRAL INTEGRADA DE COMANDO E CONTROLE.

30.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

O cálculo de consumo de água foi elaborado com base nos seguintes dados:

- População
 - População fixa (funcionários) = 260 pessoas
- Consumo diário
 - Consumo per capita (fixa) = 50 litros por pessoa por dia
 - Consumo diário = 260 pessoas x 50 litros
 - Consumo diário = 13.000 litros
- Volume total para 2 dias de reserva
 - **Consumo = 26.000 litros**
- Reservatórios
 - **Superior Consumo = 26.000 litros**
 - **Superior Incêndio = 12.000 litros**

30.3. PRODUTOS

30.3.1. Tubulações e Conexões

Para as linhas de distribuição, de alimentação e prumadas dos sistemas de água fria potável, as tubulações deverão ser em PVC rígido marrom, com ponta lisa e bolsa para junta soldável, com fabricação conforme norma NBR-5648 da ABNT.

As conexões deverão seguir as mesmas especificações das tubulações, inclusive os fabricantes.

Ref: TIGRE / AMANCO / CORR PLASTIK ou similar com equivalência técnica.

30.3.2. Registros de Gaveta

Os registros de gaveta deverão ser em bronze, observando o seguinte:

- Áreas Nobres (interno aos ambientes)

Deverão ser especificados com acabamentos cromados conforme projeto de arquitetura, tipo DECA 1509 ou similar com equivalência técnica.

- Áreas de Serviço

Acabamento bruto, tipo DECA 1502-B ou similar com equivalência técnica.

30.3.3. Registro de Pressão

As bases dos registros de pressão deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10076 e NBR-10078 para os diâmetros de ½" a ¾", para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm², rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo ABNT.

As canoplas de acabamento deverão seguir as especificações Arquitetônicas.

Ref.: DECA, DOCOL, FABRIMAR ou similar com equivalência técnica.

30.3.4. Válvula de Retenção

Deve ser em bronze fundido, terminações em rosca do tipo BSP de acordo com a norma NBR-6414, selo em bronze, classe 125, modelos verticais e horizontais.

Ref: NIAGARA, CIWAL ou similar com equivalência técnica.

30.3.5. Válvula de Pé com Crivo

Deve ser em ferro ou em liga de bronze e crivo em chapa de aço perfurada.

Ref.: NIAGARA, CIWAL ou similar com equivalência técnica.

30.3.6. Válvula de Descarga

Com registro integrado e acabamento conforme especificação arquitetônica.

Ref.: DECA, DOCOL ou similar com equivalência técnica.

30.3.7. Metais Sanitários

As especificações dos acessórios, louças e metais (sifão, válvula americana, flexíveis, parafusos, bolsa para assentamento da bacia, etc) estarão nos memoriais e projeto arquitetônico, e faz parte integrante do fornecimento da contratada.

A posição das louças e metais estará de acordo com os desenhos arquitetônicos.

30.3.8. Hidrômetro

O dimensionamento do hidrômetro será feito conforme orientação e padrão da concessionária de água.

30.3.9. Torneira de Bóia

Deverão ser em bronze fundido, extremidade roscada, haste curta com bóia em PVC alta densidade ou em chapa de cobre.

Referência: DECA, DOCOL, FABRIMAR ou similar com equivalência técnica.

30.3.10. Bomba de Recalque de Água Fria Potável

Os conjuntos moto bomba de recalque deverão ser em ferro fundido, monobloco, tipo centrifuga de eixo horizontal, motor trifásico de indução elétrico, rotação de 3500 rpm, composto de duas unidades, operacional e reserva.

Vazão: 2,2 m³/h

AMT: 26 mca

Pot: 1 CV (operacional e reserva)

Ref.: KSB, GRUNDFOS ou similar com equivalência técnica.

30.4. Execução

30.4.1. Suportes na Tubulação

Onde houver juntas de expansão, trechos longos e retos de tubulação serão necessários isoladores eficazes restringem a transmissão de vibração da própria tubulação. Será necessário também isolar a tubulação da estrutura do edifício, pela inserção de material resiliente nos suportes de fixação da tubulação.

Nos locais onde tubos devem ser fixados a elementos construídos em material leve, recomenda-se o uso de suportes ou braçadeiras flexíveis capazes de isolar vibrações. Onde houver possibilidade de escolha, o uso de diâmetros menores e tubos relativamente flexíveis ajuda a reduzir a transferência de energia sonora da tubulação para a estrutura.

O espaçamento entre suportes, ancoragens ou apoios deve ser adequado, de modo a garantir níveis de deformação compatíveis com os materiais empregados.

O espaçamento dos suportes deverá atender a especificação mínima do fabricante de acordo com o material a ser utilizado e tabela abaixo:

Distâncias Máximas Entre Suportes													
Diâmetro Nominal	mm	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200
Material	pol.	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6	8
Aço Carbono		3,50	3,90	3,65	4,70	5,00	5,50	6,10	6,50	6,90	7,50	8,20	9,20
Aço Galvanizado		3,00	3,50	3,80	4,00	4,80	5,00	5,50	N/A	6,50	N/A	N/A	N/A
PVC		0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,30	1,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Polipropileno		0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,30	1,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Qualquer tubulação aparente deve ser posicionada de forma a minimizar o risco de impactos danosos a sua integridade. Situações de maior risco requerem a adoção, verificar detalhes tipos / específicos.

Os materiais utilizados na fabricação de suportes, ancoragens e apoios, bem como os seus formatos, devem ser escolhidos de forma a não propiciar efeitos deletérios sobre as tubulações por eles suportadas. Devem ser consideradas as possibilidades de corrosão, as exigências de estabilidade mecânica, as necessidades de movimentação e o espaço necessário para inserção de isolantes.

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas pela instaladora, sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos fornecidos e executados por ela. Será proibido o uso de fita Walsiwa, podendo ser utilizado em substituição cantoneiras, perfilado e abraçadeiras galvanizadas a fogo.

Toda a tubulação de recalque deverá ser fixada com anel de borracha para diminuição de vibrações e ruídos.

A execução de ancora bens mantidos é obrigatório pés de coluna e mudanças de derivação das tubulações.

30.4.2. Critérios de Montagem

As canalizações serão niveladas antes da execução das alvenarias de tijolos. Para facilitar as desmontagens futuras das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

Os tubos de água enterrados no solo serão protegidos com proteção mecânica (concreto magro) quando em PVC e, com tinta à base de borracha sintética para outros materiais.

Não serão aceitos sustentação com fita Walsiwa, só serão aceitos suportes de cantoneira, perfilados e abraçadeiras com tirantes.

As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalização, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas.

As ligações entre as canalizações de ferro galvanizado deverão ser feitas com emprego de saídas apropriadas de metal compatível.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou fixadas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação tais como: braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc. serão determinados pela Fiscalização (de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações).

Todas as sustentações das tubulações, deverão ser executadas pela instaladora, sendo obrigatória a utilização de suportes e apoios fornecidos e executados pela instaladora.

Todos os suportes e abraçadeiras instalados ao tempo deverão ser galvanizados a fogo.

É obrigatório a utilização de pontos fixos em todas as mudanças de direção quando redes de recalque e alimentação das estações redutoras de pressão, bem como todas as mudanças de direção de redes.

De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela Fiscalização quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com o projeto e, com as respectivas especificações.

As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes, rebaixadas, evitando-se sua inclusão no concreto; quando indispensável, serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios deverão ser tomadas medidas que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

As canalizações enterradas - cujo recobrimento será, no mínimo, de 0,50 m sob o leito de vias trafegáveis e de 0,30 m nos demais casos, deverão ser devidamente protegidos contra eventual acesso de água poluída.

As canalizações não poderão passar dentro de poços absorventes, caixas de inspeção ou valas.

Nos cruzamentos das redes de água com as de esgoto, a canalização de água deverá passar sobre a de esgoto afastada desta no mínimo 50 cm na vertical.

A rede de distribuição predial será constituída pelos elementos seguintes:

- a) Saída de reservatórios
- b) Barrilete ou colar de distribuição
- c) Colunas de alimentação
- d) Ramais e sub-ramais

Os registros de comando dos ramais deverão ser colocados num mesmo plano acima do piso, de acordo com as seguintes alturas:

- a) Para ramais e sub-ramais: 1,80 m
- b) Para filtros, chuveiros e mictórios: 1,20 m
- c) Ducha higiênica: 0,50 m

Ligações Cruzadas "Cross Connections"

Chamam-se ligações cruzadas ou "Cross Conexions" as possíveis intercomunicações do sistema de água com o de esgotos, possibilitando a contaminação do primeiro.

Deverão ser previstas flanges ou uniões em todas os registros e válvulas em geral de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Prescrições para instalações de bombas de água fria potável e de reuso:

Obedecerão às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e, seu equipamento incluirá os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento de chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

Para correta operação, o conjunto moto-bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados.

Os parafusos de fixação deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba dever estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical - entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Havendo um desnível na tubulação de sucção, este deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

Todas as fixações da tubulação de recalque de água potável deverão ter anel de borracha para redução de ruídos em toda a sua extensão.

30.4.3. Proteção

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados, de latão polidos ou tubulações e conexões de cobre, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações de aço galvanizado, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas, depois de prévia limpeza das superfícies.

Não será permitido amassar ou cortar canoplas, caso seja necessário uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.

30.4.4. Pintura

As pinturas gerais de todas as instalações, bem como suas devidas proteções e isolamentos, seguindo os padrões estabelecidos na norma ABNT.

30.4.5. Ensaio Hidrostaticos / Testes

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

As tubulações de distribuição de água serão - antes de eventual pintura ou fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa ou isolamento térmico - lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna.

De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela fiscalização, quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

Todos os testes hidrostáticos para o sistema de água fria deverão seguir o estabelecido na NBR-5626, conforme o descrito a seguir:

As inspeções e ensaios devem ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de água fria com o respectivo projeto e, se esta execução foi corretamente levada a efeito.

As tubulações devem ser submetidas a ensaios para verificação da estanqueidade durante o processo de sua montagem, quando elas ainda estão totalmente expostas e portanto, sujeitas à inspeção visual e a eventuais reparos. A viabilização do ensaio nas condições citadas só ocorre, para os tipos usuais de construção de edifício, se for realizado por partes, o que implica, necessariamente, a inclusão desta atividade no planejamento geral de construção do edifício. No entanto, as verificações da estanqueidade por partes devem ser complementadas por verificações globais, de maneira que o instalador possa garantir ao final que a instalação predial de água fria esteja integralmente estanque.

Tanto no ensaio de estanqueidade executado por partes, como no ensaio global, os pontos de utilização podem contar com as respectivas peças de utilização já instaladas ou, caso isto não seja possível, podem ser vedados com bujões ou tampões.

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado de modo a submeter as tubulações a uma pressão hidráulica superior àquela que se verificará durante o uso. O valor da pressão de ensaio, em cada seção da tubulação, deve ser no mínimo 1,5 vez o valor da pressão prevista em projeto para ocorrer nesta mesma seção em condições estáticas (sem escoamento).

Um procedimento para execução do ensaio em determinada parte da instalação predial de água fria é apresentado a seguir:

As tubulações a serem ensaiadas devem ser preenchidas com água, cuidando-se para que o ar seja expelido completamente do seu interior.

Um equipamento que permita elevar gradativamente a pressão da água deve ser conectado às tubulações. Este equipamento deve possuir manômetro, adequado e aferido, para leitura das pressões nas tubulações;

O valor da pressão de ensaio deve ser 1,5 vezes o valor da pressão em condições estáticas, previsto em projeto para a seção crítica, ou seja, naquela seção que em uso estará submetida ao maior valor de pressão em condições estáticas;

Alcançado o valor da pressão de ensaio, as tubulações devem ser inspecionadas visualmente, bem como deve ser observada eventual queda de pressão no manômetro. Após um período de pressurização de 1 h, a parte da

instalação ensaiada pode ser considerada estanque, se não for detectado vazamento e não ocorrer queda de pressão. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido.

Os testes e preenchimentos de fichas técnicas serão acompanhados pela Fiscalização.

30.4.6. Ensaio Hidrostático

As tubulações preparadas para o ensaio hidrostático devem estar limpas e visíveis ao longo do trajeto, sem medidores de água ou outros acessórios, exceto as válvulas para eliminação de ar e as válvulas instaladas que devem estar abertas.

Recomenda-se realizar o ensaio hidrostático após 24 horas da montagem. O comprimento máximo da tubulação deve ser de 100 metros.

Para realizar o ensaio, encher a tubulação de água a partir do ponto mais baixo, de modo que todos pontos terminais estejam abertos para permitir a total eliminação do ar, que se consegue fechando gradualmente cada ponto quando a água sair livre de bolhas de ar.

O ensaio hidrostático pode ser iniciado com no mínimo uma hora após a eliminação do ar e o aumento gradual da pressão até o valor do ensaio (mínimo 15 bar) e tem duração de 60 minutos. A queda máxima de pressão permitida é de 0,02 MPa (0,2 bar). Se a queda de pressão for maior, será necessário averiguar o sistema para encontrar o local da perda de água, eliminar a avaria, e realizar novo ensaio.

31. SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

31.1. DESCRIÇÃO GERAL

O projeto das instalações de combate a incêndio foi elaborado de modo a garantir um maior nível de segurança contra o risco de incêndio e permitir seu rápido, fácil e efetivo combate, com funcionamento eficiente adequado à classe de risco representada pelos bens a serem protegidos.

As especificações e critérios, tomados como base para a concepção e dimensionamento do sistema estão rigorosamente afinados com as normas impostas Normas Brasileiras - ABNT e o Corpo de Bombeiros do Estado da Bahia.

31.2. CARACTERÍSTICAS DA OBRA QUANTO A NATUREZA DA OCUPAÇÃO E AO RISCO DE INCÊNDIO

Como o Empreendimento apresenta natureza de ocupação predominantemente de escritórios, pelos critérios de classificação do bombeiro do Estado da Bahia, temos uma ocupação tipo D-1.

- Classificação
 - Ocupação Predominante: Escritórios
 - Grupo D
 - Divisão D1
- Altura da Edificação
 - Edificação de média altura
- Carga de Incêndio
 - Hospitais: 300 MJ/m²
- Risco quanto à Carga de Incêndio
 - Hospital: Risco Baixo
- Área construída
 - Classificada em área ente 1000 m² e 2500 m²

31.3. TIPOS DE PREVENÇÃO E MEIOS DE COMBATE ADEQUADOS

Levando-se em conta as características físicas da construção, e tendo em vista a classe de ocupação, a edificação, deverá ser protegida apenas por Extintores Manuais e por sinalização e indicações específicas que facilitarão as operações de salvamento e combate a incêndio.

31.3.1. Sistema de Proteção por Hidrantes

O sistema de proteção por hidrantes foi considerado interno à edificação e de modo que qualquer área possa ser alcançada e protegida pela efetiva extensão da mangueira, limitada em 30 m, no máximo de linha.

Todos os dispositivos de manobra do sistema de hidrantes deverão ser dispostos de maneira que sua altura, em relação ao piso, não ultrapasse 1,50 m e não devem ter altura inferior a 1,00 m ou de acordo com o código local, indicado em detalhe de projeto.

31.3.2. Sistema de Proteção por Extintores

O sistema de proteção por extintores foi caracterizado e dimensionado tendo em vista a natureza do fogo a extinguir, em função dos tipos de materiais combustíveis predominantes e do efeito desejado na extinção, além da substância utilizada para esse fim ("agente extintor"), da quantidade dessa substância, sua correspondente unidade extintora da classe de ocupação do risco isolado e sua respectiva área.

Quanto à natureza do fogo a extinguir, a edificação enquadra-se na classe "A", caracterizada por fogo em materiais combustíveis comuns, tais como materiais celulósicos (madeira, tecido, algodão, papéis) onde o efeito de "resfriamento" por soluções é de primordial importância, e também Classe "C", caracterizada por fogo em equipamento elétrico, onde a extinção deve ser realizada com material não condutor de corrente elétrica.

Em consequência, os tipos de extintores manuais a serem adotados e suas respectivas capacidades nominais, equivalentes a uma unidade extintora cada, serão os seguintes:

- 1) Extintor portátil de Dióxido de Carbono (CO₂): capacidade extintora de no mínimo 5-B:C
- 2) Extintor portátil de pó químico seco ABC: capacidade extintora de no mínimo 2-A : 20-B:C

O critério a ser usado na determinação das quantidades foi baseado no conceito de unidade extintora, conforme a regulamentação do Corpo de Bombeiros. Os extintores serão instalados, tanto quanto possível, equidistantes entre si e distribuídos de maneira tal que poderão ser alcançados de qualquer ponto da área protegida sem que haja necessidade de serem percorridos mais de 20 m, como decorrência do risco da área a proteger.

Nas instalações para posicionamento dos extintores deverá ser levado em conta o fato que deverão ficar visíveis para os usuários (com sinalização adequada, para facilitar a familiarização por parte deles), devendo ficar protegidos contra golpes. Deverá ser evitada, sua localização onde o fogo tenha possibilidade de impedir seu acesso, ou que seja encoberto ou obstruído por outro material.

Os extintores serão instalados racionalmente de modo a serem adequados à extinção dos tipos de incêndio, dentro de sua área de proteção. Nos riscos localizados e especiais, constituídos de casas de bombas de recalque, quadros de luz e força e centros de medição, serão consideradas unidades extintoras suplementares, adequadas à natureza do incêndio, independentemente da proteção geral.

31.4. PRODUTOS

31.4.1. Extintores

31.4.1.1. Extintores de Incêndio de Gás Carbônico

Deverão ser do tipo portátil de gás carbônico (CO₂) com capacidade individual de 6kg, com selo de conformidade ABNT e fabricados segundo os padrões fixados pela NBR 12791 da ABNT e identificado segundo conforme a NBR 7532 ABNT. Os cilindros deverão ser de alta pressão conforme norma EB 160 ABNT com corpo em aço carbono SAE 1040 sem solda e testados individualmente.

Ref.: BUCKA SPIERO, RESMAT, YANES, EXTINCÊNDIOS ou similar com equivalência técnica.

31.4.1.2. Extintores de Incêndio de Pó Químico

Deverão ser do tipo portátil de pó químico seco (PQS), com individual de 4 kg, com selo de conformidade ABNT e fabricados segundo os padrões fixados pela NBR 10721 da ABNT e identificados conforme NBR 7532 / ABNT.

O pó químico seco para extinção de incêndio deverá ser a base de bicarbonato de sódio, conforme a EB-250 / ABNT, com propelente a base de nitrogênio. Os cilindros deverão ser dotados de manômetro e válvula auto selante.

Ref.: BUCKA SPIERO, RESMAT, YANES, EXTINCÊNDIOS ou similar com equivalência técnica.

31.4.1.3. TUBULAÇÕES

Tubos de DN 15 a DN 100 (Ø ½" a Ø 4") – aço carbono galvanizado, com costura, classe M DIN-2440, extremidades com rosca BSP.

Ref.: CONFAB / PÉRSICO / APOLLO E MANESMANN ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.4. CONEXÕES

Para DN 15 a DN 100 ($\varnothing \frac{1}{2}$ " a $\varnothing 4$ ")

Conexões de ferro maleável galvanizada, NBR 6590, dimensões NBR 6943, classe 10, extremidade rosqueadas BSP.

Ref.: FUNDIÇÃO TUPY / METALCASTY / MECH ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.5. VÁLVULAS GAVETA

Deverão ter as seguintes características técnicas:

Para DN 15 A DN 100 ($\varnothing \frac{1}{2}$ " a $\varnothing 4$ ")

Corpo, castelo, porca e cunha fabricadas em bronze ou latão;

Haste e preme-gaxeta, fabricados em latão laminado;

Extremidades roscada BSPT.

Ref.: NIAGARA / MIPEL / CIWAL ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.6. VÁLVULA GLOBO ANGULAR

Válvula globo angular de 45º, tipo industrial, adequada para utilização em colunas de hidrantes para controle de mangueiras de incêndio, abertura e fechamento realizados manualmente por meio de volante, com haste ascendente, fabricada em alumínio e corpo em latão de alta resistência, classe 150 ANSI.

Material: latão fundido, conforme norma NBR 6314.

Serão dotadas de roscas nas seguintes condições:

Entrada - rosca fêmea, padrão Whitworth-gas, conforme norma 6414.

Ref.: BUCKA SPIERO / KIDDE / NIAGARA ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.7. CONEXÕES DE MANGUEIRAS

Tampão de mangueira : 1 1/2"

Adaptador para mangueira : 1 1/2"

Uniões para mangueira : 1 1/2"

Esguicho de jato regulável: 1 1/2"

Deverão ser fabricados em latão fundido, conforme norma NBR 6314, atendendo as especificações das normas do Corpo de Bombeiros.

Ref.: BUCKA SPIERO / KIDDE / ARGUS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.8. MANGUEIRA PARA COMBATE A INCÊNDIO

Deverão ser fabricadas em fibra sintética pura, tipo II, grau D e atender as normas do Corpo de Bombeiro.

Dimensões: 1 1/2" x 15 m.

Ref.: BUCKA SPIERO / KIDDE / ARGUS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.9. ARMÁRIOS

Os hidrantes serão do tipo de sobrepor com detalhes construtivos e porta de fechamento conforme projeto de arquitetura.

31.4.1.10. ESGUICHO

Esguicho tipo Akron regulável, adequada para utilização em linhas de mangueiras de incêndio e permite a uma operação em três posições: jato sólido, meia neblina e neblina total efetuado por abertura e fechamento realizados manualmente por meio de "volante" incorporado. O esguicho é fabricado em latão naval de alta resistência.

Conexão de entrada tipo engate rápido Storz.

Ref.: KIDDE / BUCKA SPIERO / ARGUS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.11. SUPORTES PARA MANGUEIRA

Deverão ser do tipo basculante, com encaixe em pinos metálicos para utilização em armário das mangueiras, construídas em chapas de aço carbono 20 USG, tratada por decapagem e fosfatização prévia apresentando acabamento em esmalte sintético vermelho sobre fundo em "PRIMER" modelo duplo para 2 (duas) mangueiras DN 1 1/2" de 15 metros cada.

Ref.: BUCKA SPIERO / KIDDE / ARGUS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.12. ADAPTADOR STORZ PARA ACOPLAMENTO DAS MANGUEIRAS

Deverão ser de corpo em latão, providos de guarnição em borracha sintética, com rosca fêmea (interno) DN 1 1/2" (40 mm), padrão BSP, conforme a NBR 6414 e saída tipo "Storz" de engate rápido, classe 11 FPP conforme NBR 5667 para pressão de trabalho de até 14 kgf/cm² e teste até 21 kgf/cm² para acoplamento de mangueiras aos registros de hidrantes.

Ref.: BUCKA SPIERO / KIDDE / ARGUS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.13. TAMPÃO STORZ

Deverão ser em latão - ASTM-B-30, engate padrão tipo "STORZ" DN 1 1/2" (40 mm), com corrente atendendo as exigências do Corpo de Bombeiros. Pressão de serviço de 14 kgf/m² e pressão de teste de 21 kgf/m².

Ref.: BUCKA SPIERO / KIDDE / ARGUS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.14. TAMPÕES PARA REGISTROS DE HIDRANTES

Deverão ser de corpo em latão, providos de guarnições em borracha sintética, com engate rápido tipo "STORZ" DN 1 1/2" (40 mm), para pressão de trabalho de até 16 kgf/cm² e teste até 25 kgf/cm² para fechamento e proteção dos registros de hidrantes.

Ref.: BUCKA SPIERO / KIDDE / ARGUS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.4.1.15. BOMBAS SISTEMA DE HIDRANTES

O rodízio das bombas está detalhado no projeto elétrico, de forma que a cada partida seja alternado este funcionamento.

BOMBAS CENTRÍFUGAS (Operacional + Reserva)

Vazão: 15,5 m³/h

Pressão de trabalho: 16,5 mca

Ref.: KSB / GRUNDFOS / WORTHINGTON ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

As bombas deverão ser centrífugas, catálogo, sendo acionados por motor elétrico de dois polos e as bombas de combate a incêndios deverão ser ligadas nas redes elétricas de emergência, garantindo seu funcionamento mesmo em caso de queda de energia.

O corpo deverá ser em espiral, horizontal, fundido em uma só peça e apoiado em pés próprios, dotado de anel de desgaste no lado de sucção.

O rotor deverá ser do tipo radial, fechado e de sucção simples.

O eixo deverá ser provido de luva protetora.

As bombas deverão ser de alto rendimento, superior a 70%, rotor em aço inoxidável, selo mecânico, com níveis mínimos de gotejamento de acordo com a norma; montagem em chassi metálico único, com regulagem; prever dispositivo antivibratório do tipo vibra choque.

31.4.1.16. SUPORTES

O instalador deverá considerar em seu orçamento todos os suportes e fixações, incluindo todos os acessórios, tais como: vergalhões, perfis metálicos, parafusos, chumbadores, fitas, etc.

Os suportes devem atender as características a seguir:

Grampo “U” – modelo SRS/668

Braçadeira de união horizontal para tubo – modelo SRS-687

Braçadeira para tubo – tipo SRS-656-10, SRS-656-11.

Perfilado liso

Chumbador auto perfurante – SRS-591-14

Suportes que deverão ser montados em obra deverão respeitar detalhes de projeto

Ref.: SISA / MARVITEC / MEGA ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

31.5. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada.

Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A Construtora aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A Construtora não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Construtora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado à Fiscalização.

Se de contrato, constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

As cotas que constarem dos desenhos, deverão predominar, caso houver discrepâncias entre as escalas e dimensões, o Engenheiro Residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem julgadas necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., 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 clara 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 detalhada e assim deverá ser considerado para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

O projeto compõe-se basicamente de conjunto de desenhos e memoriais descritivos, referentes a cada uma das áreas componentes da obra geral.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários, serão julgados e decididos de comum acordo entre a Construtora e a Fiscalização.

O projeto acima citado poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Fiscalização, que de comum acordo com a Construtora, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

O material será entregue na obra e a responsabilidade pela guarda, proteção, e aplicação será da Construtora. Atenção especial deverá ser dispensada a manuseio de tubos e conexões com revestimento interno de epoxi.

As ligações definitivas de água e energia elétrica deverão ser feitas quando da entrega e aceitação final da obra. Para tanto deverão ser previstas ligações provisórias a partir das entradas da obra.

A Construtora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, caixas de passagem, etc., conforme descritivo.

31.5.1. Materiais a Empregar

A não ser quando especificado em contrário, os materiais serão todos nacionais, de primeira qualidade. A expressão de "primeira qualidade" tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio; indica quando existem diferentes gerações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.

A Construtora apresentará com antecedência à Fiscalização, para aprovação, amostra dos materiais a serem empregados, que, uma vez aprovados, farão parte do mostruário em poder da Fiscalização, para confrontação com as partidas dos fornecimentos.

É vedado o uso de materiais diferentes dos especificados.

É expressamente vedado o uso de materiais improvisados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim de vista, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a usá-las em substituição à peça recomendada e de dimensões adequadas.

31.5.2. Materiais Usados e Danificados

Não serão permitidos o emprego de materiais usados e danificados.

31.5.3. Substituição de Materiais Especificados

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a Construtora, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da Fiscalização, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo.

O estudo e aprovação pela Fiscalização, dos pedidos de substituição, só poderão ser efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a Contratante.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, a critério da Fiscalização.
- Nos itens que há indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, estas indicações se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requeridas.
- No caso de impossibilidade absoluta de atender as especificações (o material especificado não sendo mais fabricado, etc), ficará dispensada a exigência do item da apresentação de provas, devendo o material substituído, ser previamente aprovado pela Fiscalização.
- A substituição do material especificado, de acordo com as normas da ABNT, mesmo quando satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis só poderá ser feita quando autorizada pela Fiscalização.
- Outros casos não previstos serão resolvidos pela Fiscalização, após satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las.

31.5.4. Responsabilidades Sobre o Projeto

A empreiteira antes do início das instalações, deverá conferir todos os desenhos, confirmar cotas e detalhes de montagem e elementos de distribuição.

A empreiteira é diretamente responsável pela exatidão e observância das medidas e características técnicas das instalações estabelecidas no projeto.

31.5.5. Especificações dos Fabricantes

A instalação dos equipamentos envolvidos no presente projeto deverá ser executada seguindo estritamente as especificações do respectivo fabricante ou do projeto.

31.5.6. Fiscalização, Aprovação e Ensaios

Todos os serviços de instalação e aqueles correlacionados, estarão sujeitos a fiscalização e aprovação da supervisão a ser indicada pelo contratante.

A supervisão verificará os serviços a qualquer tempo razoável e para isso, terá acesso ao local onde os trabalhos estejam sendo preparados ou executados.

A Construtora deverá fornecer todos os meios necessários para ensaios e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado.

31.5.7. Correção

A empreiteira obriga-se a corrigir, por conta própria, qualquer serviço que apresentar defeitos ou vícios devido ao emprego de materiais impróprios, deficiências de mão-de-obra, materiais fora de especificação.

Se a empreiteira deixar de atender imediatamente as instruções para corrigir qualquer serviço considerado insatisfatório, a Fiscalização, reserva-se o direito de fazer correções diretamente ou por contrato com terceiros, cobrando o valor dos serviços da Construtora, através dos meios que julgar conveniente.

31.5.8. Equipamentos Auxiliares

A Construtora deverá providenciar e instalar todos os materiais, fornecer mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, transportes horizontais e verticais, andaimes e demais serviços e utensílios necessários para a execução das instalações.

31.5.9. Entrega das Instalações

A Construtora é diretamente responsável pela entrega das instalações terminadas de forma a permitir o correto funcionamento de todo e qualquer equipamento a ser instalado.

Uma vez terminada a obra, a construtora removerá as sobras de material inútil para o local próprio, a ser indicado pela Fiscalização procederá a remoção de todo o equipamento que lhes pertencer, demolirá os barracões e deixará o local completamente limpo e desimpedido de elementos que forem usados na execução da obra.

31.5.10. Contato com a Fiscalização

A construtora deverá manter junto a frente de serviços, permanentemente, um engenheiro especialista na instalação em questão, que se reportará a fiscalização.

32. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

32.1. DESCRIÇÃO

Os efluentes do empreendimento provenientes das bacias sanitárias e das pias, coletados e encaminhados através de tubulações enterradas, serão encaminhados até caixas de passagem externas e posteriormente conduzidos a rede pública, uma vez que não foram disponibilizados os levantamentos planialtimétricos do terreno as áreas externas não estão compatibilizadas, podendo sofrer alterações no decorrer da execução das redes. O projeto de instalações prediais de esgoto sanitário foi desenvolvido de modo a atender as exigências técnicas mínimas quanto a higiene, segurança, economia e conforto dos usuários, incluindo-se a limitação nos níveis de ruído.

As instalações foram projetadas e deverão ser instaladas de maneira a permitir rápido escoamento dos esgotos sanitários e fáceis desobstruções, vedar a passagem de gases e animais das tubulações para o interior das edificações, impedir a formação de depósitos na rede interna e não poluir a água potável.

Foi previsto em projeto a instalação de sistema de ventilação para os trechos de esgoto primário proveniente de desconectores e despejos de vasos sanitários, a fim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e também para que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados para a atmosfera.

Estes sistemas de ventilações sanitárias serão conduzidos até a cobertura para o lançamento dos gases oriundos dos esgotos sanitários.

32.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento das instalações foi feito de acordo com os critérios fixados pela NBR-8160, baseados num fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada à vazão típica de cada uma das diferentes peças e aparelhos sanitários da instalação em funcionamento simultâneo na hora de contribuição máxima no hidrograma diário, conhecido como Unidade Hunter de Contribuição (UHC)

As tubulações de esgoto sanitário foram dimensionadas de tal forma que as depressões e sobrepressões que irão se estabelecer em seu interior não comprometam a integridade dos fechos hídricos dos desconectores, cuja altura mínima admitida foi de 50 mm. Por esta razão a vazão de ar no sistema de ventilação e a respectiva perda de carga foram limitadas, a fim de se garantir uma variação de pressão no sistema não superior a 375 N/m^2 , havendo perda por sifonagem de no máximo 25 m.m.c.a., de selo hídrico no sifão mais desfavorável.

A vazão nos tubos de queda foi limitada de modo que, no máximo, $1/3$ da secção seja preenchida durante o escoamento, a fim de se evitar ruídos provenientes de afogamentos.

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais de esgoto e ventilação foi utilizada a metodologia de dimensionamento indicada na NBR-8160 da ABNT.

Tubulações internas	Declividade mínima
2"	2,0%
3"	1,0%
4"	1,0%

32.3. PRODUTOS

32.3.1. Tubulações

Os tubos de coletas internos, inclusive sistema de ventilação, ralos sifonados, e os tubos que tiverem seu desenvolvimento horizontal até a interligação com os pontos de entrega da loja, deverão em PVC rígido Série Reforçada, com pontas lisas para junta elástica.

Ref.: Tigre, Amanco ou equivalente.

Os tubos coletores enterrados nas áreas externas, de interligação de caixas de inspeções, deverão ser em PVC, tipo TCC e com ponta e bolsa para junta elástica até o diâmetro de 300 mm.

Ref.: AMANCO, TIGRE ou com equivalência técnica.

Os tubos coletores para drenagem das condensadoras do sistema de ar condicionado, deverão ser em PVC Marrom, com ponta para solda.

Ref.: AMANCO, TIGRE, ou equivalência técnica.

Para as tubulações de drenagem das condensadoras de ar condicionado deve possuir isolamento nos três primeiros metros de tubulação, com espessura 19 mm de espuma elastomérica.

Ref.: NEOTÉCNICA, BERMO, ou equivalência técnica.

32.3.2. Ralo Sifonado

Deverá ser em PVC branco redonda com grelha metálica, dimensões DN 150mm e saída de 75mm.

Ref. Tigre, Amanco ou equivalente.

32.3.3. Conexões

As conexões deverão atender às mesmas especificações dos tubos, deverão ser dotadas de bolsas para junta elástica, com exceção da rede de ferro fundido que deverão ser com junta rápida.

32.3.4. Caixa de Inspeção

Deverão ser em alvenaria com fundo de concreto armado, tampas de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto.

32.4. EXECUÇÃO

32.4.1. Montagem de Aparelhos Sanitários

Os aparelhos sanitários serão cuidadosamente montados de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação da água potável.

Os aparelhos sanitários serão de fornecimento da construtora, porém deve ser montados pela instaladora, para tanto os equipamentos afins, respectivos pertences e peças complementares serão de fornecimento da instaladora. A montagem deverá atender aos detalhes dos projetos de hidráulica e de arquitetura.

O perfeito estado dos materiais empregados será devidamente verificado pelo instalador, antes de seu assentamento.

Serão executados pelo instalador todos os serviços complementares de instalações hidro sanitárias, tais como : fechamento e recomposição de rasgos para canalizações, concordância das pavimentações com as tampas das caixas de esgoto e pequenos trabalhos de arremate.

32.4.2. Elementos de Inspeção

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com roscas de metal ou outro meio de fácil inspeção.

Os tubos de queda apresentarão inspeção nos seus trechos inferiores.

As tampas das caixas de inspeção na instalação de esgotos, localizadas no interior das edificações, receberão sobre a tampa, material idêntico ao das pavimentações adjacentes, sendo as mesmas, identificadas posteriormente.

As conexões de esgoto das prumadas com os pavimentos devem ser bem flexíveis e com "U" para selagem de cheiro. Devem ser também ser protegidas contra a queda de pedaços de tijolos quando os empreiteiros dos inquilinos forem acessar os Shafts.

Todos os pés de colunas e as tubulações horizontais a cada 25 metros deverão ter inspeções, de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas pela instaladora, sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos fornecidos e executadas por ela. Será proibido o uso de fita Walsiwa, podendo ser utilizado em substituição cantoneiras, perfilados e abraçadeiras galvanizadas a fogo.

32.4.3. Ventilação

Os tubos de queda serão, sempre, ventilados na cobertura.

A ligação de um ventilador a uma canalização horizontal, deverá ser feita acima do eixo desta tubulação, elevando-se o tubo ventilador até 30 cm, pelo menos, acima do nível máximo de água, no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a outro tubo ventilador.

A extremidade superior dos tubos ventiladores individuais poderá ser ligada a um tubo ventilador primário, a uma coluna de ventilação ou a um ramal de ventilação, sempre a 30 cm, pelo menos acima do nível máximo de água no aparelho correspondente, conforme detalhes de projeto.

Os tubos ventiladores primários e as colunas de ventilação serão verticais e sempre que possível, instalados em um único alinhamento reto; quando for impossível evitar mudanças de direção, estas deverão ser feitas mediante curvas de ângulo central menor de 90 graus.

O trecho de um tubo ventilador primário, ou coluna de ventilação, situado acima de cobertura do edifício, deverá medir no mínimo 30 cm, no caso de telhado ou laje de cobertura e 2,00 m, no caso de laje utilizada para outros fins, devendo ser, neste último caso devidamente protegido contra choque ou acidentes que possam danificá-lo.

A extremidade aberta de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação situada a menos de 2,00 m de distância de qualquer janela ou porta, deverá elevar-se pelo menos 1,00 m acima da respectiva verga.

As distâncias entre os desconectares e os tubos de ventilação devem ser observadas rigorosamente de acordo com a NBR-8160/99.

32.4.4. Caixas de Inspeção

A caixa de inspeção serão de forma retangular podendo ser feita de anéis de concreto armado pré-moldado com fundo do mesmo material ou de alvenaria de tijolo maciço ou ainda de blocos de concreto com paredes de no mínimo 20 cm de espessura, feitas no local, devidamente revestidas.

O fundo das caixas deve ser construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósitos, conforme detalhes de projeto.

Quando executadas em alvenaria de tijolos, estes serão nivelados com argamassa 1:4 e o revestimento interno será feito com argamassa 1:3 com acabamento alisado obedecendo as seguintes prescrições:

A laje de fundo será em concreto armado devendo ser nela moldada a meia-seção do coletor que for ali passar, obedecendo-se a declividade do sub-coletor.

Não se permitirá a formação de depósito no fundo da caixa.

As tampas deverão ficar no nível do terreno ou pouco acima.

Na caixa executada em área edificada, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento que este.

32.4.5. Proteção

As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de bucha de papel ou madeira, para tal fim.

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras.

32.4.6. Teste

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

Antes da entrega da obra será convenientemente experimentada, pela Fiscalização toda a instalação.

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

Após a colocação dos aparelhos a instalação deve ser submetida a ensaio final de fumaça.

Os ensaios com água devem ser aplicados: à instalação como um todo ou por seções.

No ensaio da instalação, toda abertura deve ser conveniente tamponada exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até um período mínimo de 15 min. Este ensaio pode ser realizado desde que a pressão estática resultante no ponto mais baixo da tubulação não exceda a 60 KPA (6m m.c.a.).

O ensaio por seções, cada seção com uma altura mínima de 3 m e incluindo no mínimo 1,5 m da seção abaixo, deve ser enchida com água pela abertura mais alta do conjunto, devendo as demais aberturas serem convenientes tamponadas.

A pressão deve ser mantida por um período mínimo de 15 min.

No ensaio por seções a pressão resultante no ponto mais baixo não deve exceder a 60 KPA (6m m.c.a.).

Para o ensaio com ar toda a entrada ou saída da tubulação deve ser convenientemente tamponada à exceção daquela pela qual será introduzida o ar. O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5m m.c.a.). Esta pressão deve se manter pelo período de 15 min sem a introdução do ar adicional.

O limite máximo de 35 KPA deve ser ultrapassado sempre que for verificada que um entupimento em um trecho da tubulação possa ocasionar uma pressão superior a esta.

No trecho que for constatado o descrito acima se deve realizar o ensaio com ar a uma pressão igual à pressão máxima resultante do eventual entupimento.

O ensaio final com fumaça deverá ser feito com todos os fechos hídricos dos aparelhos cheios com água, devendo as demais aberturas deverão ser convenientemente tamponadas com exceção das aberturas dos ventiladores primários e da abertura de introdução da fumaça.

A fumaça deve ser introduzida no interior do sistema através da abertura previamente preparada.

Quando for notada a saída de fumaça pelos ventiladores primários, a abertura respectiva de cada ventilador deve ser convenientemente tamponada.

A fumaça deve ser continuamente introduzida até que se atinja uma pressão de 0,25 KPA (0,025m m.c.a.). a.C.). Esta pressão deve ser manter pelo período de 15 min, sem que seja introduzida fumaça adicional.

Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos serão feitos na presença do Engenheiro Fiscal da Obra.

32.4.7. Aceitação do Sistema de Esgoto

Após a execução dos serviços de instalação, a aceitação do sistema será feita por profissional habilitado, verificando os parâmetros principais de desempenho do sistema, que são:

Avaliação dos relatórios de testes aprovados pela fiscalização durante toda execução, verificando se todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação, foi inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento;

Após concluída a execução e, antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior;

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

Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deve ser submetido a ensaio final de fumaça.

33. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

33.1. DESCRIÇÃO

O projeto das instalações prediais para captação de águas pluviais foi desenvolvido visando garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia.

As instalações foram projetadas de maneira a permitir rápido escoamento das precipitações pluviais coletadas e facilidade e desobstrução da rede, não sendo tolerados empoçamentos ou extravasamentos de qualquer espécie para chuvas de duração e intensidades fixadas pela Norma.

O sistema de coleta e destino das águas pluviais é totalmente independente do sistema de esgoto sanitário, não havendo qualquer possibilidade de conexão entre eles.

As águas pluviais provenientes das coberturas serão captadas por meio de grelhas hemisféricas localizadas nas calhas das coberturas e conduzidas aos tubos de queda, e encaminhadas por meio de caixas de passagem para a rede pública, uma vez que não foram disponibilizados os levantamentos planialtimétricos do terreno as áreas externas não estão compatibilizadas, podendo sofrer alterações no decorrer da execução das redes.

Todo sistema deverá trabalhar por gravidade e os condutores deverão trabalhar livremente.

33.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento foi feito, adotando-se uma chuva crítica de 170 mm/h, com período de retorno de 25 anos.

Os condutores verticais foram dimensionados utilizando-se como parâmetro de cálculo o escoamento de um tubo circular a plena seção com declividade aproximada de 4%.

Os coletores horizontais, foram dimensionados utilizando-se a fórmula e tabelas práticas de Ganguillet-Kutter, com escoamentos de 2/3 de seção e $n=0,013$ (coeficientes de rugosidade), inclinações conforme desenhos de projeto.

33.3. PRODUTOS

33.3.1. Tubulações

Os tubos de quedas embutidos na alvenaria, encaminhamentos, desvios e coletas, desde a grelha de captação até a interligação as caixas de inspeções internas ou em áreas externas, deverão ser em PVC rígido Série Reforçada, com pontas lisas para junta elástica.

Ref.: AMANCO, TIGRE ou com equivalência técnica.

33.3.2. Conexões

As conexões deverão atender as mesmas especificações dos tubos, deverão ser dotadas de pontas lisas para junta rápida em conexão aos tubos de ferro e com bolsas para junta elástica para os materiais plásticos.

33.3.3. Caixa de Passagem

Deverão ser em alvenaria com fundo de concreto armado, tampas de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto.

33.3.4. Grelhas

Deverão ser em ferro fundido obedecendo às especificações na Norma ABNT-NBR-6589, e atender às seguintes características:

- Tipo abacaxi - para tubos de queda
- Tipo chata - para pisos

Ref.: ORIPIRANGA, FUMINAS ou com equivalência técnica.

33.4. EXECUÇÃO

33.4.1. Critérios de Montagem

A instalação deverá ser executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com os códigos e postura dos órgãos oficiais competentes que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra, com o projeto respectivo - após aprovação pelas entidades governamentais com jurisdição sobre o assunto - e com as especificações que se seguem.

Não serão aceitos sustentação com fita Walsiva, só serão aceitos suportes de cantoneira, perfilados e abraçadeiras com tirantes.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos portantes ou de fixação – braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc. - serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações, conforme detalhes de projeto.

Todas as sustentações das tubulações deverão ser executadas pela instaladora sendo vetado o uso de apoios de alvenaria sendo obrigatória a utilização de suportes e apoios fornecidos e executados pela instaladora.

Todos os pés de colunas e as tubulações horizontais a cada 25 metros deverão ter inspeções, de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Todos os suportes e abraçadeiras instalados a o tempo deverão ser galvanizados a fogo.

É obrigatório a utilização de pontos fixos em todas as mudanças de direção quando redes de recalque e alimentação das estações redutoras de pressão, bem como todas as mudanças de direção de redes.

As furações, rasgos e aberturas, necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locados com tacos, buchas ou bainhas, antes da concretagem. Deverão ser tomadas medidas para evitar que as tubulações venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. As tubulações não poderão ser engastadas no concreto ou paredes.

As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento de 0,30m, no mínimo. Nos trechos onde tal recobrimento não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou, ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada conforme detalhes do projeto.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser realizada uma verificação geral dos níveis.

Os tubos de modo geral - serão assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento.

Deverão ser previstas flanges ou uniões em todos os registros e válvulas em geral, de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas pela instaladora, sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos fornecidos e executados por ela. Será proibido o uso de fita Walsiwa, podendo ser utilizados em substituição cantoneiras, perfilados e abraçadeiras galvanizadas a fogo.

33.4.2. Proteção

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras.

33.4.3. Pintura

O instalador deverá prever em seu orçamento as pinturas gerais de todas as instalações, bem como suas devidas proteções e isolamentos, seguindo os padrões estabelecidos na norma ABNT.

33.4.4. Teste

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas e, de acordo com a NBR-10.844/89.

33.4.5. Cuidados com as Tubulações / Caixas Executadas

Os tampões dos poços de visita, as caixas de inspeção e demais acessórios das redes serão ancorados no sentido do peso próprio e dos esforços longitudinais e transversais, bem como com respeito às vibrações a que podem ficar sujeitos, sendo que a canalização de PVC rígido e as peças de ligação devem trabalhar livres desses esforços ou deformações.

33.4.6. Considerações Gerais (Testes e Instalações)

A instaladora deverá atender também as seguintes exigências para aceitação do sistema

- Trabalhos conduzidos apenas por profissionais habilitados;
- Entregar os relatórios aprovados dos testes efetuados pelo instalador durante toda execução;
- Não será permitida qualquer mudança até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- Não instalação que conduza o lançamento de águas pluviais em locais não permitidos por dispositivos legais;
- Ser estanques;
- Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
- Quando passivas de choques mecânicos, ser protegidas de materiais resistentes a estes choques;
- Nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- Nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- Ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade;

34. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES

34.1. GENERALIDADES

34.1.1. Objetivo

O memorial ora apresentado tem por objetivo estabelecer condições técnicas mínimas exigidas, que deverão ser obedecidas ao serem executadas de modo a atender as condições necessárias ao consumidor, sem que a mesma venha a desconsiderar as exigências da concessionária de telecomunicações local.

Nesta etapa serão contemplados os serviços necessários à instalação de Telecomunicações, CFTV, TV e Alarme de Incêndio. Este memorial, juntamente com as partes gráficas dos desenhos, compõem o projeto, não podendo ser considerados separadamente.

34.1.2. Normas e Especificações

34.1.2.1. Instituições

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas, das instituições, a seguir relacionados:

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

NR's – Normas Reguladoras

OI FIXO – Concessionária de telecomunicações

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde

34.1.2.2. Normas

Deverão ser seguidas as normas das instituições citadas no item 34.1.2.1 deste documento, conforme relacionadas abaixo:

NBR-5410: Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR-5419: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

NBR-13534: Instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos específicos para instalações em estabelecimentos assistenciais a saúde.

Ministério da Saúde – Normas e padrões de construção e instalação de serviços de saúde

Resolução RDC nº 50 de 21/02/2002 – DO de 20/03/2002-04-18

Portaria do Ministério da Saúde no 2662 de 22/12/1995 sobre instalações elétricas em estabelecimentos assistências de Saúde.

Níveis de Ruído: CETESB 11034/026179-1992 e 11032/026259-1992 e NBR-10151 e NBR-10152

34.1.3. Sistemas Propostos

- Sistema de Telecomunicações (transmissão de voz, dados e imagem)
- Sistema de Circuito Fechado de Televisão (apenas infraestrutura)
- Sistema de Antena de TV/TV a Cabo e Telefonia Móvel
- Sistema de Alarme de Incêndio

34.1.4. Critérios Gerais de Execução

A seguir, estipulamos os critérios de similaridade que pautam, caso seja necessário, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial.

A mudança somente ocorrerá após aprovação da fiscalização e devidamente documentadas.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

- 1- Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados similar com equivalência técnica.
- 2- Se apresentarem a mesma função construtiva, porém divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados similar parcial com equivalência técnica.
- 3- A similaridade quando existir poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.
- 4- Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.
- 5- A fiscalização após análise registrará no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
- 6- A contratada poderá a qualquer momento requerer a similaridade, porém não será admitido que esta consulta sirva de pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

Observação: “Os fabricantes e modelos aqui citados são referências comerciais preferenciais, podendo a critério do proprietário, serem substituídos por outros, desde que comprovado o atendimento às normas nacionais que regem a fabricação e utilização destes produtos, às especificações indicadas neste memorial e o instalador se responsabilize pelo atendimento de detalhes específicos eventualmente originados por determinado produto ofertado. Na falta de normatização nacional, ou, se constatada a obsolescência desta norma, devem ser seguidas normas internacionais sobre o produto”.

34.1.4.1. Ensaios, Testes E Averiguações

1- A contratada deverá executar tanto em campo como em fábrica as inspeções, testes, ensaios e averiguações dos equipamentos e materiais. A fiscalização de equipamentos conforme programação entre as partes poderá ser estendida as dependências dos fornecedores da contratada.

2- Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.

3- A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foi projetado.

4- Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com a norma NBR-5410 e principalmente, de acordo com:

- especificações de serviços elétricos do projeto;
- instruções do fabricante;
- exigências do proprietário;
- item 7 da norma NBR-5410.

5- A Contratada será responsável por todos os testes e inspeções. Deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste e inspeção. Os procedimentos deverão ser apresentados junto com o projeto de fabricação e de instalação para análise e aprovação da fiscalização.

6- Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.

7- Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

8- No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização.

9- A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

10- A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento, antes do teste.

11- Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

12- Serão somente aceitos os testes em equipamentos elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

13- Caberá à contratada apresentar os “certificados de credenciamento” atualizados para a fiscalização.

14- Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.

Quaisquer modificações do projeto original que, por razões de ordem técnica, forem necessárias durante a fabricação ou instalação, devem ser antecipadamente comunicadas e somente poderão ser realizadas com aprovação por escrito da fiscalização.

O controle de fabricação, instalação e modificações será feito através de desenhos e de acordo com a política de qualidade a ser adotada.

34.2. SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

34.2.1. Entrada de Voz

34.2.1.1. Descrição

Será previsto na sala “CPRCA” do térreo um armário de telecomunicações (DG) com uma prancha de madeira para a entrada do sistema telefônico da concessionária e interligação com o sistema de dados existente do empreendimento.

O CPD está localizado na “Sala Rack/Servidor” onde será feita a distribuição vertical (backbones) do sistema de cabeamento estruturado para as os racks de distribuição horizontal.

Os racks para distribuição horizontal estão localizados nas salas (Servidor) no térreo e 1º pavimento, já no 2º pavimento o rack de distribuição horizontal está localizado na “Sala de rack/Servidor” junto aos equipamentos do CPD.

As salas onde estão localizados os rack de distribuição horizontal permitirão:

- expansões no número de cabos horizontais;
- evolução dos equipamentos eletrônicos instalados;
- incremento de serviços agregados (serviços de multimídia, voz sobre Lan, etc);

Para atender a demanda, o projeto contempla infraestrutura de entrada para aproximadamente 80 pontos telefônicos em sistema DDR, com troncos bidirecionais de entrada e saída. Poderão ser utilizados ainda, canais E1 e entradas com fibra óptica a partir das redes das concessionárias.

34.2.1.2. Características da Tubulação

Tubulação de entrada: A entrada será subterrânea com 2 eletrodutos em PVC corrugado tipo PEAD de 3”, com arame guia de aço galvanizado de 1,65mm de diâmetro a 0,50 m de profundidade em relação a calçada do empreendimento chegando até o DG.

34.2.2. Sistema de Cabeamento Estruturado para Voz/Dados e Imagem

34.2.2.1. Normas

Normas Técnicas – Cabeamento Estruturado

ANSI/TIA/EIA-568-B.1 (MAIO 2001)

Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part. 1: General Requirements

Especifica um sistema genérico de cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais.

ANSI/TIA/EIA-568-B.1.1 (MAIO 2001)

Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 1: General Requirements - Addendum 1 - Minimum 4-Pair UTP and 4-Pair ScTP Patch Cable Bend Radius

Especifica requisições mínimas para patch cords, categoria 5e

ANSI/TIA/EIA-568-B.2 (MAIO 2001)

Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part. 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components

Especifica requisições mínimas para componentes de cabeamento em cobre de 100 Ohms (UTP e ScTP/FTP), categoria 5e.

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 (JUNHO 2002)

Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 1 - Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling

Especifica requisitos mínimos de performance para componentes e sistemas de cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-2 (DEZEMBRO 2001)

Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Balanced Twisted-Pair Cabling Components - Addendum 2

Especifica requisitos mínimos para componentes e sistemas de cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-3 (MARÇO 2002)

Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling - Addendum 3 - Additional Considerations for Insertion Loss and Return Loss Pass/Fail Determination

Especifica requisitos para testes dos parâmetros perda de inserção, perda de retorno para certificação do cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-4 (JUNHO 2002)

Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 4 - Solderless Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware

Especifica requisitos mínimos para conexões de cobre em hardwares de conexão, categoria 6.

ANSI/TIA/EIA-568-B.3 (ABRIL 2000)

Optical Fiber Cabling Components Standard.

Especifica requisitos mínimos para componentes de cabeamento em fibra óptica.

ANSI/TIA/EIA-568-B.3-1 (ABRIL 2002)

Optical Fiber Cabling Components Standard - Addendum 1 - Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 um Optical Fiber Cables

Especifica requisitos mínimos de transmissão e performance para cabos de fibra óptica de 50/125µm.

TIA-569-B (OUTUBRO 2004)

Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces

Normatiza práticas de projeto e instalação (em suporte a meios e equipamentos de telecomunicações) dentro de, e entre, empreendimentos.

ANSI/TIA/EIA-606-A (MAIO 2002)

Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure.

Apresenta um esquema uniforme de administração que é independente de aplicações e estabelece recomendações para as pessoas envolvidas em administração da infra-estrutura de telecomunicações.

ANSI/J-STD-607-A (OUTUBRO 2002)

Commercial Building Grounding (earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications.

Apresenta as práticas para aterramento e equipotencialização de terras da infra-estrutura de telecomunicações e estabelece a conexão entre o sistema de aterramento elétrico do edifício e o de telecomunicações.

ANSI/TIA/EIA-854 (JUNHO 2001)

A Full Duplex Ethernet Specification for 1000 Mb/s (1000BASE-TX) Operating Over Category 6 Balanced Twisted-Pair Cabling

Especifica requisitos mínimos para comunicação full duplex no padrão Ethernet para 1000 Mbps para o cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.

ABNT/NBR 14565 (MARÇO 2007)

Especifica um cabeamento genérico para uso nas dependências de um único ou um conjunto de edifícios em um campus.

Incorpora critérios mínimos para elaboração de projetos de rede interna e externa estruturada de telecomunicações, em edificações de uso comercial, independente do seu porte, aterramentos, administração e identificação.

ABNT/NBR 16415 (AGOSTO 2015)

Especifica a estrutura e os requisitos para os caminhos e espaços, dentro ou entre edifícios, para troca de informações e cabeamento estruturado de acordo com a NBR14565. Também influencia a alocação de espaço no interior do edifício. São considerados nesta Norma edifícios monousuário e multiusuários. Não cobre os aspectos de segurança do projeto do edifício, medidas de contenção de incêndio ou sistemas de telecomunicações que requeiram quaisquer tipos especiais de medidas de segurança. Os requisitos de segurança elétrica, incêndio e compatibilidade eletromagnética estão fora do escopo desta Norma.

Os casos não abordados serão definidos pela fiscalização, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão e, de acordo com as normas vigentes nacionais ou internacionais.

34.2.3. Generalidades

O sistema de cabeamento estruturado para voz/dados/imagem possui dois componentes: o passivo e o ativo. O componente passivo é representado pelo conjunto de elementos responsáveis pelo transporte dos dados, voz e imagem através de um meio físico e é composto pelos cabos, acessórios de cabeamento e infraestruturas que compõem o sistema. O componente ativo por sua vez, compreende os dispositivos eletrônicos, suas tecnologias e a topologia envolvida na transmissão de dados, voz, imagem e outros sinais entre os usuários do edifício.

Um sistema de cabeamento estruturado consiste de um conjunto de produtos de conectividade empregado de acordo com regras específicas de engenharia cujas características principais são:

- Arquitetura aberta;
- Meio de transmissão e disposição física padronizados;
- Aderência a padrões internacionais;
- Projeto e instalação sistematizados.

Esse sistema integra diversos meios de transmissão (cabos metálicos, fibra óptica, rádio etc) que suportam múltiplas aplicações, incluído voz, dados, vídeo, sinalização e controle. O conjunto de especificações garante uma implantação modular com capacidade de expansão programada. Os produtos utilizados deverão assegurar a conectividade máxima para os dispositivos existentes e novos assegurando a infraestrutura para as tecnologias emergentes. A topologia empregada facilita os diagnósticos e manutenções.

34.2.3.1. Tecnologia Utilizada

Sistema de cabeamento estruturado categoria 6 englobando telefonia VOIP (caso seja aplicável), porém com infraestrutura permitindo sistema de telefonia híbrido (IP e convencional).

A rede deverá ser preparada para a tecnologia 10 Gigabit Ethernet.

34.2.3.2. Topologia Proposta

A proposta é para uma tecnologia de rede com largura de banda suficiente para suportar volume e alta velocidade de tráfego, atendendo com precisão às necessidades atuais, oferecendo facilidade quando da necessidade de migração para outras tecnologias e quando da necessidade de expansão da rede. A implantação do backbone estruturado vem proporcionar o aproveitamento dos benefícios de uma rede de alta velocidade, dando aos usuários maior rapidez na utilização das aplicações e segurança dos dados.

34.2.3.3. Distribuição Horizontal

A distribuição horizontal será efetuada através de uma eletrocalha derivada das salas de rack que caminha pelo teto, acima do forro, quando houver, preferencialmente pelas áreas de corredores com derivações por meio de eletrodutos até as respectivas tomadas.

O cabeamento estruturado será categoria 6 através de cabos UTP, para tráfego de voz, dados e imagem.

Quando embutidos em alvenaria, os eletrodutos serão de PVC rígido roscável, não sendo válida esta condição para eletrodutos em paredes tipo "dry wall", onde devem ser do tipo flexível, desde que sejam utilizados aqueles permitidos pelas normas vigentes.

As caixas terminais onde serão instalados os equipamentos (tomadas) deverão ser em alumínio fundido quando aparente e, PVC quando embutidas em paredes do tipo "dry wall".

34.2.3.4. Certificação Da Rede

A rede horizontal de cabos metálicos do cabeamento estruturado deverá ser certificada como Categoria 6 de acordo com as Normas ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1, no padrão Link Permanente ou Canal.

Para cada ponto lógico os cabos deverão ser testados utilizando-se o aparelho certificador de rede, identificando a velocidade de cada um. Após a realização dos testes a Contratada deverá apresentar um laudo técnico sobre o andamento dos testes e valores para cada ponto de rede garantindo, assim, uma perfeita instalação e conectorização.

Todos os relatórios apresentados deverão estar no formato original gerado pelo equipamento de certificação. Não serão aceitos relatórios desenvolvidos em editores eletrônicos de texto, como por exemplo, Microsoft Word.

Todos os instrumentos utilizados deverão estar acompanhados do certificado de calibração que deverá estar dentro do prazo de validade. O certificado deve ser apresentado antes do início dos testes e deve ter cópia autenticada do original que deverá seguir anexado a documentação a ser entregue ao final da obra.

34.2.4. Produtos Cabeamento Estruturado

Rack Fechado

Padrão 19" de 44U x 770 mm;

Porta frontal em acrílico, laterais destacáveis;

Fecho escamoteável com chave tipo yale;

Teto ventilado com dois ventiladores;

Duas calhas de 4 (quatro) tomadas 19" 2P+T;

2 (duas) guia de cabos verticais;

3 (três) guia cabos horizontais de cabeamento de 2U;

kit de aterramento;

Os 2 (dois) passa cabos verticais devem possuir tampa com dobradiças, sendo montados no plano frontal;

Ser produzido por fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Organizador Horizontal

Padrão 19";

Altura de 1 ou 2 U's;

Tampa frontal removível de um ou dos dois lados;

Fabricado em termoplástico de alta resistência ou metal;

Ser do mesmo fornecedor da solução de cabeamento;

Pintura em epoxi de alta resistência a riscos;

Ser produzido por fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Patch Panel 24 Portas

Os patch panels devem ser metálicos de 19" com 24 posições em 1U de altura. Os patch panels devem aceitar conectores RJ45, Tipo-F, BNC, SC, ST, FJ, S-Video, RCA;

Cada posição RJ-45 deverá permitir a identificação com ícone de identificação (voz e dados, conforme a utilização prevista) manufaturada em material plástico colorido, diferente entre ambas as aplicações e dispor de espaços próprios para colocação de etiquetas cambiáveis não autocolantes;

Deverá ser incluído guia de cabos (barra) traseira para suporte de cabos. A guia traseira deve ser acessória do patch panel e do mesmo fabricante;

Deve ainda cumprir com as especificações de componentes categoria 6 ANSI/TIA/EIA 568B.2-1 (component compliance) e ter seus componentes comprovados e verificados por ETL;

Os módulos devem ter estrutura fabricada com plástico de alto impacto, retardante a chama UL 94V-0. Os circuitos impressos devem estar totalmente contidos dentro do patch panel, ou seja, o painel deve conter proteção para os circuitos impressos, evitando danos aos mesmos durante o processo de conectorização;

Os contatos devem ser de cobre-berílio com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de ouro 1,27 microns (50 micro-polegadas) na área de contato;

Os contatos IDC devem ser de bronze fosforado com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de chumbo-estanho na área de contato com o cabo. Suportar terminações de condutores entre 22 e 24AWG;

Devem ser compatíveis com ferramentas de impacto tipo 110 e suportar no mínimo 750 inserções do patch cord. Deve ainda preencher no mínimo o requisito de 100 gramas de força entre os contatos do plug e do jack, quando estão conectados.

Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Voice Panel 25 Portas

Deve ser fornecido em aço com pintura epóxi, resistente a corrosão e riscos;

Ocupar somente 1U no Rack;

Permitir fácil espelhamento dos Blocos de Conexão 110 IDC;

Proporcionar agilidade e manutenção dos ramais;

Largura de 19", conforme requisitos da Norma ANSI/TIA/EIA-310D;

Permitir terminação de condutores sólidos de 22 AWG a 24 AWG;

Possuir identificação com número da posição na parte frontal e traseira;

Compatibilidade com patch cords conectorizados em RJ-11 ou RJ-45;

Atender FCC 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética);

Totalmente compatível com conectores plug RJ11;

Permitir o uso de ferramenta punch-down na conexão dos condutores nas terminações 110 IDC traseiras;

Performance deve ser garantida dentro dos limites da Norma EIA/TIA 568 para Categoria 3.

Patch Cords Utp Rj-Rj Categoria 6

Os Patch Cords categoria 6 devem ser terminados em fábrica com plugs com trava anti-fisgamento e boot para aliviar as tensões. Devem ser construídos com cabo UTP 24 AWG multifilar.

Cada patch cord deve ter a performance 100% testada em fábrica com relação à categoria 6 da norma da ANSI/TIA/EIA 568-B2;

A capa externa deve ser de PVC antichama, com marcação de comprimento indelével.

O Patch Cord deve apresentar valores de desempenho no centro da faixa dos valores (center tuned) determinados pela norma ANSI/TIA/EIA para NEXT.

Os patch cords deverão possuir certificado de verificação por laboratório independente;

Ser equipados com um plugue modular de 8 posições nas duas extremidades (tipo RJ-45), com configuração de pinagem de acordo com os padrões reconhecidos pelas normas (T568A/T568B). Os plugues devem conter um guia interno que posiciona perfeitamente os condutores para oferecer balanceamento ótimo dos pares até o ponto de terminação;

A estrutura do plug deve ser de policarbonato transparente UL 94V-0. Os contatos do plug devem ser de cobre com recobrimento de ouro de 1,27 micron (50 micro-polegadas) nas superfícies do contato.

O fornecedor deve garantir que os cabos estejam compatíveis com enlases Categoria 6;

Ser retro-compatíveis com categorias de desempenho inferiores;

Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Cabo Utp Categoria 6

Cabo de par trançado (UTP), CAT 6, de 4 pares, 24 AWG, 100 Ohms. Condutores de cobre rígidos com isolamento em polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões estabelecidos e testados para até 350 MHz.

Com marcação de comprimento em metros, indelével, em intervalos não superiores a 1 metro.

O cabo deve ter sido verificado por ETL segundo a norma ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1 para categoria 6.

O cabo tipo UTP destina-se a aplicações de transmissão de dados em alta velocidade, incluindo: ATM 155 Mbps, FDDI/CDDI 100 Mbps, Ethernet 10/100/1000 Mbps, suportando aplicações tais como: Voz, Vídeo, Áudio e Multimídia etc.

Os cabos devem ser do tipo CMR atendendo as seguintes especificações:

Antichama – Características de não propagação e auto-extinção do fogo incluindo queima vertical (fogueira).

Pirohidrofugante – É o efeito antichama associado ao de repelência a água.

Hidrofugante – É o efeito de repelência a água, adicionado à facilidade de limpeza por dificultar a penetração de líquidos.

Normas Aplicáveis para os cabos UTP:

Européia: EN 50173

Americana: ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1

Internacional: ISO/IEC 11801

PVC-UL 1666, CMR, FT4, IEC 332-1

Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Conector Rj, 8p8c, Função 45, Categoria 6, Fêmea

Os conectores fêmea RJ45 devem ser modulares para Categoria 6. Os módulos serão os mesmos usados nas tomadas das áreas de trabalho, podendo ser usados também nos patch panels.

Os conectores terminarão os cabos UTP nas tomadas localizadas nas estações de trabalho.

Os módulos serão universais no desenho, incluindo a compatibilidade retroativa de acordo com a norma IEC 60603-7.

Os conectores devem ser verificados pela ETL e ou UL e possuir características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões estabelecidos para Categoria 6, ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1 quanto à performance para aplicação em canal e enlace permanente.

Os conectores devem ainda aceitar plug com 2 e 4 pares sem apresentar danos aos contatos dos módulos. Os módulos devem permitir a reconectorização de pelo menos 1000 vezes e estar disponível em quatro cores diferentes, para uso de acordo com a norma ANSI/TIA/EIA 606 A.

Os conectores devem encaixar tanto nos espelhos quanto nos patch panels descobertos. No caso de conector blindado o mesmo deve ter uma capa metálica de peça única com ligação ao fio terra do cabo ScTP. Sua estrutura deve ser fabricada com plástico de alto impacto, retardante a chamas conforme UL 94V-0.

Os contatos devem ser de cobre-berílio com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de ouro 1,27 micron (50 micro-polegadas) na área de contato.

Os contatos IDC devem ser de bronze fosforado com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de chumbo-estanho na área de contato com o cabo. Suportar terminações de condutores entre 22 e 24 AWG. Deve ainda preencher no mínimo o requisito de 100 gramas de força entre os contatos do plug e do jack, quando estão conectados.

Os conectores devem ter características que permitam sua reutilização, caso seja necessário reutilizá-los.

Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Abraçadeira De Cabos

Abraçadeira em tecido com velcro dupla face de 20cm de comprimento;

Reutilizável.

Plaquetas De Identificação

Plaquetas coloridas de identificação, encaixadas na parte frontal do conector RJ-45 fêmea ou dos "patch-panels". Servem para codificar a função de cada conector fêmea (telefonia, dados e imagem), permitindo a adequação do sistema de cabeamento à norma ANSI/TIA/EIA 606.

Permitir o uso em tomadas;

Permitir o uso em Patch Panel;

Ser fornecido nas cores identificação da função.

34.2.5. Execução

34.2.5.1. Vistoria em Campo

Antes de instalar quaisquer dutos ou cabos, a empresa de instalação deve vistoriar o local para garantir que as condições de trabalho não imponham nenhuma obstrução que interfira com o lançamento seguro e satisfatório dos cabos. As providências para remover quaisquer obstruções junto ao gerente de projetos precisam ser tomadas nesse momento.

34.2.5.2. Instalação Física

Rotas De Cabos

Rotas devem ser projetadas e instaladas para atender às normas ou regulamentos elétricos e prediais locais e nacionais aplicáveis.

Aterramento e equipotencialidade devem atender às normas e regulamentos aplicáveis.

As rotas dos cabos não devem expor bordas afiadas que venham a entrar em contato com os cabos de telecomunicações.

O número de cabos lançados no duto não deve exceder as especificações de fabricação nem devem afetar a forma geométrica dos cabos.

Roteamento Dos Cabos

Todos os cabos horizontais, independentemente do tipo de meio, não devem exceder 90m desde as tomadas de telecomunicações da área de trabalho até a manobra (cross-connect) horizontal.

O comprimento combinado de jumpers ou patch cords, e cabos de equipamentos na sala de CPD e na área de trabalho não deve exceder 10m a não ser que usado junto com uma tomada de telecomunicações multiusuário (MUTOA).

Dois cabos horizontais devem ser lançados para cada área de trabalho. Pelo menos um cabo horizontal conectado a uma tomada de informação deve ser par trançado não blindado (UTP)/blindado (do tipo screened ou ScTP), 100 Ω , 4 pares.

As rotas horizontais devem ser instaladas ou selecionadas tais que o raio de curvatura mínimo dos cabos de backbone sejam mantidos dentro das especificações do Fabricante tanto antes quanto depois da instalação.

As rotas, espaços e cabos metálicos de telecomunicações, que correm em paralelo com cabos de força ou de pára-raios e que trabalham com potências menores ou iguais a 3 kVA devem ser instalados com uma distância mínima de 50,4 mm entre eles e estes sistemas de alta potência.

A instalação de cabos de telecomunicações deve manter, no mínimo, uma distância de 3m dos cabos de alimentação acima de 3 kVA.

Toda manobra (cross-connect) de telecomunicações deve estar localizada fisicamente a mais de 6m dos painéis de distribuição elétrica, transformadores ou dispositivos que trabalham com potências acima de 6 kVA.

Para aplicações de voz ou dados, cabos de fibra óptica ou UTP de 4 pares devem correr usando uma topologia estrela desde a sala de telecomunicações que serve o andar até cada tomada de comunicação individual. O Cliente deve aprovar todas as rotas de cabo antes da instalação do cabeamento.

Cada um dos lances de cabo UTP/ScTP entre a porção horizontal da manobra (cross-connect) no espaço de telecomunicações e a tomada de comunicação não devem conter emendas.

Na sala de CPD onde calhas e racks de cabos são usados, a Contratada deve providenciar meios apropriados de organização de cabos tais como ganchos e amarras coloridas reutilizáveis para criar uma aparência limpa e uma instalação prática.

Lances contínuos de conduítes instalados pela Contratada não devem exceder 30m ou conter mais de duas curvas de 90 graus sem o uso das caixas de passagem apropriadas.

Todas as rotas de cabo horizontais devem ser projetadas, instaladas e aterradas atendendo às normas elétricas e prediais locais e nacionais aplicáveis.

O número de cabos horizontais instalados em um suporte ou duto deve ser limitado a uma quantidade que não provoque deformações geométricas nos cabos.

A capacidade máxima de cabos em conduíte não deve exceder 40%. No entanto para instalações de perímetro ou em móveis de escritório, o preenchimento é limitado a 60% para permitir mudanças e remanejamentos de "layout".

Cabos de distribuição horizontal não devem ficar expostos na área de trabalho ou outros locais de acesso público.

Cabos lançados em forros falsos não devem ficar largados sobre as placas do forro. Os suportes de cabos devem ser instalados, no mínimo, a 75 mm acima da armação que sustenta as placas.

Força De Tração

A força de tração máxima aplicada aos cabos não deve exceder as especificações do Fabricante.

Raio De Curvatura

Os raios de curvatura máximos não devem exceder as especificações do Fabricante.

Em espaços com terminações de cabo UUTP/FUTP, o raio de curvatura máximo para 4 pares não deve exceder quatro vezes o diâmetro externo do cabo nem dez vezes para cabos multipares. Essa regra se aplica se não violar as especificações do Fabricante.

Durante uma instalação real, o raio de curvatura em cabos de 4 pares não deve exceder oito vezes o diâmetro externo do cabo nem dez vezes para cabo multipares. Essa regra se aplica se não violar as especificações do Fabricante.

Reserva De Cabo

Na área de trabalho, deve-se deixar, no mínimo, 30cm de folga para cabos UUTP/FUTP e 1 m de folga para cabos de fibra.

Na sala de CPD, deve-se deixar uma folga de 3m, no mínimo, para todos os tipos de cabo. Esta folga deve ser fixada de forma organizada em bandejas ou outros tipos de suporte.

Abraçadeiras De Cabo

Devem ser usadas abraçadeiras em intervalos apropriados para fixar os cabos e aliviar a tensão mecânica no ponto de terminação. As abraçadeiras não devem ser apertadas a ponto de deformar ou esmagar o revestimento do cabo.

Guias de cabo (hook and loop) devem ser usados em compartimentos onde a reconfiguração e terminação de cabos seja frequente.

Aterramento

Todo aterramento e conexões de equipotencialidade devem ser feitas de acordo com as normas e regulamentos aplicáveis ou de acordo com a ANSI/J-STD-607-A na ausência de padrões específicos locais.

Proteção Contra Incêndio

Devem ser instalados sistemas de contenção de incêndio apropriados para impedir ou retardar a dispersão de fogo, fumaça, água e gases pelo edifício. Este requisito se aplica a aberturas efetuadas para uso de telecomunicações que podem estar ou não penetradas por cabos, fios ou calhas.

Deve-se fazer contenção de incêndio de acordo com as normas aplicáveis.

Mão De Obra

Todo o trabalho deve ser feito usando-se mão-de-obra qualificada pelos padrões mais altos da indústria de telecomunicações. Todos os equipamentos e materiais devem ser instalados de forma organizada e segura e os cabos devem ser fixados e organizados de forma apropriada. Os instaladores devem remover todo entulho e lixo ao fim de cada dia de trabalho.

34.2.6. Garantia

Uma configuração de link permanente ou de modelo de canal deve ser aplicada aos subsistemas de backbone e/ou horizontal do sistema de cabeamento estruturado. A garantia de aplicações só é aplicada à configuração do modelo canal.

Garantia Para Categoria 6

Deve ser fornecida uma garantia do fabricante de pelo menos 20 (vinte) anos para o sistema de cabeamento estruturado Categoria 6 para instalação modelo canal de ponta a ponta que cubra garantia de aplicações, cabos, hardware de conexão, custo de mão-de-obra para reparos e trocas decorrentes.

GARANTIA DE PRODUTOS

O Fabricante de equipamentos passivos de telecomunicações usados de maneira não associada com a garantia de sistema deve ter uma garantia para componentes de 5 (cinco) anos para todos os seus produtos. A garantia de

produtos cobre os componentes contra defeitos no material ou mão-de-obra sob condições normais e próprias de uso.

Aplicações Permitidas

Aplicações atendidas, existentes ou futuras, pela garantia de modelo canal devem incluir as aprovadas pelo IEEE (Institute of Electronic and Electrical Engineers), pelo ATM (Asynchronous Transfer Mode) Forum, pelo ANSI (American National Standards Institute) ou pela ISO (International Organization of Standards), os quais especificam a compatibilidade com os cabos mencionados aqui. Aplicações adicionais cobertas por esta garantia incluem aquelas em desenvolvimento para uso em Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z, 802.3ab) e ATM a 622 Mb/s.

34.2.7. Pintura

Toda a infraestrutura (eletrodutos, eletrocalhas, etc), quadros, caixas de passagem, etc., deverão ser identificadas conforme especificado neste memorial.

Fica a cargo da Contratada a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

Os equipamentos devem ser fornecidos pintados pelo próprio Fabricante.

Nos casos onde ocorrer algum dano à pintura e identificação das infraestruturas e equipamentos não protegidos causados por execução civil, será necessário refazer os serviços garantindo que todos estejam devidamente identificados.

34.2.8. Infraestrutura

Para as especificações dos produtos referentes à infraestrutura do sistema de TELECOMUNICAÇÕES, deverá ser consultado o item “34.6” deste documento.

34.2.9. Fabricantes

Os fabricantes sugeridos para o sistema como um todo são:

Commscope(Systimax), Furukawa, Schneider ou similar com equivalência técnica.

34.3. SISTEMA DE CIRCUITO FECHADO DE TV (CFTV)

34.3.1. Normas Técnicas

Para a elaboração deste projeto foram observadas as seguintes normas técnicas da ABNT:

NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão

34.3.2. Descrição

Foi prevista toda a infraestrutura necessária para o sistema, que tem por objetivo fornecer os recursos visuais para o controle e Segurança do empreendimento.

As interligações para este sistema, assim como a telecomunicações, utilizará eletrocalha e eletrodutos embutidos nas lajes e/ou alvenaria.

A infraestrutura é apenas uma previsão e não será instalada em um primeiro momento.

34.3.2.1. Infraestrutura E Cabeamento

Todo cabeamento de CFTV será do mesmo tipo utilizado pelo o sistema de telecomunicações e será instalado em infraestruturas compartilhadas com o sistema de telecomunicações.

34.3.3. Execução

O projeto de eletrodutos e fiação para o sistema de CFTV deve seguir as normas aplicáveis da ABNT, em especial a NBR-5410 e, na falta destas, as normas NEC (National Electrical Code).

Os circuitos classe 1 têm tensões até 600Vac e potências acima de 100 VA. Nesta classe estão incluídos circuitos de alimentação, comando de contadores e iluminação e saídas digitais em geral.

Os circuitos classe 2 têm tensões até 24Vac e potência até 100 VA. Esta classe engloba os circuitos de entradas digitais e analógicas, saídas analógicas, redes de comunicação e alimentação de periféricos.

Todos os circuitos elétricos, independente de classes, deverão obrigatoriamente ter proteção, seja por fusíveis ou disjuntores, dimensionados em função das respectivas cargas.

34.3.4. Pintura

Toda a infraestrutura (eletrodutos, eletrocalhas, etc), quadros, caixas de passagem, etc., deverão ser identificadas conforme especificado neste memorial.

Fica a cargo da Contratada a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

Os equipamentos devem ser fornecidos pintados pelo próprio Fabricante.

Nos casos onde ocorrer algum dano à pintura e identificação das infraestruturas e equipamentos não protegidos causados por execução civil, será necessário refazer os serviços garantindo que todos estejam devidamente identificados.

34.3.5. Infraestrutura

Para as especificações dos produtos referentes à infraestrutura do sistema de CFTV, deverá ser consultado o item “34.6” deste documento.

34.3.6. Fabricantes

Os fabricantes sugeridos são: Pelco, Axis, Bosch ou similar com equivalência técnica.

34.4. SISTEMA DE ANTENA DE TV/FM E TV A CABO

34.4.1. Normas Técnicas

Para a elaboração deste projeto foram observadas as seguintes normas técnicas da ABNT:

NBR-5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão

NBR-5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas

34.4.2. Descrição

O projeto prevê uma infraestrutura que possibilite a instalação de qualquer tipo de recepção de sinal de TV, seja aberta, parabólica e/ou por assinatura via cabo para o edifício

O dimensionamento dos equipamentos utilizados, posições e tipos das antenas, serão definidos pelo instalador no momento da instalação.

Será previsto um local na cobertura do edifício para instalação de equipamentos para recepção convencional, satélite e previsão de espaço para sistema de TV a cabo.

O(s) mastro(s) das antenas deverá(ão) ser interligado(s) ao sistema de proteção atmosférica, para garantir o escoamento de eventuais descargas elétricas e proteger os aparelhos de TV. Será previsto no projeto a instalação de uma antena parabólica para recepção via satélite com interligação até os equipamentos projetados na cobertura do edifício.

Da via pública até o edifício será prevista uma interligação por meio de eletrodutos e caixas de passagem no piso, para instalação de entrada de um sistema de TV a cabo.

As interligações para este sistema serão através de eletrodutos e caixas de passagem para alimentação dos pontos de TV nas áreas comuns do empreendimento.

34.4.3. Execução

O projeto de eletrodutos e fiação para o sistema de TV deve seguir as normas aplicáveis da ABNT, em especial a NBR-5410 e, na falta destas, as normas NEC (National Electrical Code).

34.4.4. Pintura

Toda a infraestrutura eletrodutos, quadros, caixas de passagem, etc., deverão ser identificadas conforme especificado neste memorial.

Fica a cargo da Contratada a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

Os equipamentos devem ser fornecidos pintados pelo próprio Fabricante.

Nos casos onde ocorrer algum dano à pintura e identificação das infraestruturas e equipamentos não protegidos causados por execução civil, será necessário refazer os serviços garantindo que todos estejam devidamente identificados.

34.4.5. Infraestrutura

Para as especificações dos produtos referentes à infraestrutura do sistema de ANTENAS DE TV, deverá ser consultado o item "34.6" deste documento.

34.4.6. Fabricantes

Os fabricantes sugeridos são: WADT, THEVEAR ou similar com equivalência técnica.

34.5. ALARME DE INCÊNDIO

Os projetos serão baseados nas normas ABNT NBR 17240 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos.

As instalações para o sistema de Alarme de Incêndio devem ser executadas de acordo com as normas apresentadas e, a fim de complementar as normas nacionais vigentes, são utilizadas as seguintes publicações:

ISA S 5.1 - Instrumentation Symbols and Identification

NEMA - National Electrical Manufacturers Association

ANSI - American National Standards Institute

EIA - Electronic Industries Association

IEC 60079-0 2000-06-00 Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres - Part 0: General Requirements Edition 3.1; Edition 3:1998 Consolidated with Amendment 1:2000

IEC 60079-11 1999-02-00 Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres Part 11: Intrinsic Safety "i" Fourth Edition

IEC 60529 2001-02-00 Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code) Edition 2.1; Edition 2:1989 Consolidated with Amendment 1:1999

SAMA PMC 33.1

Padrão de cores EBU European Broadcasting Union)

IEC 60079 10 Classification of hazardous areas

34.5.1. Descrição

O sistema de alarme de incêndio, deverá atender a todo o edifício, com a finalidade de avisar qualquer ocorrência de princípio de incêndio, e determinar sua localização através de texto pleno em 'display' disposto na central localizada no térreo, na Recepção.

O sistema deverá permitir expansões futuras, caso necessário, através de acréscimos modulares, bem como possuir interface para integração com outros subsistemas.

O sistema será, quanto à sua instalação do tipo classe "B".

Será prevista infraestrutura para atender ao sistema de alarme de incêndio, partindo da recepção e seguindo por eletrodutos de ferro até os acionadores manuais e sinalizadores áudio-visuais.

O sistema de alarme de Incêndio deverá permitir em caso de incêndio:

- A indicação precisa do local do alarme, na tela do painel de incêndio;
- A emissão de avisos de alerta.

34.5.2. Descrição básica do sistema de Alarme de Incêndio

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deverá ser do tipo micro-processado. Os acionadores devem ser do tipo micro-processado, endereçáveis. O sistema deve ser capaz de fazer mapeamento de seus dispositivos indicando qualquer incompatibilidade com o endereçamento programado na central.

As informações coletadas por elementos de campo devem ser analisadas por cada específico elemento e em seguida serem enviadas à central, eliminando assim a geração de falsos alarmes ou informações incorretas.

Os circuitos de alimentação deverão ser providos por uma fonte de energia confiável exclusiva para o sistema que possa garantir o suprimento 24 horas em “stand by” e 15 minutos em alarme. Para esta exigência deverão ser utilizadas fontes auxiliares próprias para este fim que possuam certificação de laboratório independente.

Devem ser instalados sistemas que permitam monitorar o ambiente e instalações continuamente para detectar a ocorrência de um princípio de incêndio. Além de detecção, estes sistemas devem anunciar a ocorrência através de alarmes sonoros e visuais que atuarão no local da ocorrência e na Central.

O sistemas de alarme deve possuir facilidades que permitam o teste periódico individual dos elementos primários em operação, sem que isto altere as características de disponibilidade geral dos mesmos. Os circuitos elétricos deste sistema deve ser monitorado continuamente, para que falhas a terra, curtos-circuitos, falta de tensão ou corrente e defeitos de componentes possam ser imediatamente identificados através de indicação na Central.

Os alarmes visuais somente poderão ser desativados quando cessada a causa que os ativou. Os alarmes sonoros poderão ser desativados pelo operador sendo reativado automaticamente sempre que a causa que os ativou voltar a ocorrer. Nestes casos, os eventos de ativação e desativação dos alarmes deverão ser, em tempo real, registrados no coletor de dados de eventos.

34.5.3. Características Gerais

Os dispositivos de campo serão formados por: atuadores manuais e sinalizadores áudios-visuais, instalados nas diversas áreas.

O sistema monitorará cada ambiente através dos sensores ligados à central. Na ocorrência de detecção de algum evento, o sistema gerará localmente, nos ambientes e na central existente, alarmes visual e sonoro, também informados/ registrados num sistema de Supervisão que conterà detalhes do alarme.

O sistema de Supervisão também registrará alarmes de falhas do sistema, tais como abertura de laço, curto, fuga para a terra, remoção de sensor, falhas de comunicação, etc.

A infraestrutura para o sistema de alarme de incêndio deverá atender no mínimo ao seguinte:

- Obedecer às especificações na NBR-17240 da ABNT e NFPA-72, em particular no referente ao número de pontos de atuadores manuais e alarmes.
- Instalar em todos os ambientes, incluindo entreferro e entrepiso onde aplicável, eletrodutos, exclusivos para o sistema de detecção e para interligação dos dispositivos de campo à central de detecção;
- Usar eletroduto de ¾", de aço galvanizado a frio sem costura; as derivações dos eletrodutos aos pontos onde serão fixados os sensores, serão feitas através de eletroduto flexível com alma metálica, tipo "seal tube", conforme detalhes típicos;

Identificar os eletrodutos conforme NBR-17240, item 6.7.10: a tubulação deve ser identificada com uma faixa vermelha de no mínimo 2 (dois) centímetros de largura, e distanciadas de no máximo 3 (três) metros.

A localização da central deve facilitar sua interligação aos laços de dispositivos, bem como para facilitar a operação / manutenção / configuração / intervenções no sistema, conforme NBR 17240 item 5.3.

Prever alimentação da central a partir do barramento de cargas essenciais (barramento de emergência)

34.5.3.1. Sistema de Distribuição dos Componentes de Campo

Devem ser instalados acionadores manuais para alarme de incêndio, do tipo “push”, em locais de fácil acesso e maior probabilidade de trânsito de pessoas em caso de emergência. A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo não deverá ser superior a 30 metros.

34.5.4. Escopo de Fornecimento

É escopo objeto deste contrato, prover toda a infraestrutura e instalação de equipamentos necessários para a instalação dos sistemas de alarme de incêndio para o empreendimento, conforme desenhos de projeto.

Abaixo segue itemização do escopo:

- O sistema deverá ser concluído conforme programação da obra antes da vistoria do Corpo de Bombeiros, visando a liberação do habite-se;
- Execução do Sistema de Supervisão de Alarme de Incêndio.
- Fornecimento dos equipamentos de comunicação conforme projeto.
- Todos os produtos constantes neste memorial deverão ser previamente apresentados à equipe de arquitetura para posterior aquisição, sob riscos de arcar com os custos de produtos não aprovados;
- Configuração dos atuadores, sinalizadores nas telas e banco de dados do supervisório.
- Atuadores e sinalizadores sobressalentes para 10 % do total instalado;
- Centrais em quantidade conforme indicado em projeto, com quantidade de laços para interligar os dispositivos previstos no projeto, com 20% de folga por laço;
- Certificado de garantia de ao menos três anos para os equipamentos;
- Manuais de manutenção e operação e documentação técnica da central e dos dispositivos de campo (atuadores, sinalizadores, etc) em Português Brasileiro;
- Eletrodutos, cabos, peças, ferramentas, acessórios e programas necessários à instalação e configuração do sistema, bem como ao endereçamento/configuração dos sensores;
- Treinamento na operação, manutenção de primeiro nível e configuração do sistema;
- Operação assistida de 30 dias após a entrega definitiva da obra.

34.5.5. Produtos

34.5.5.1. Equipamentos da Central de Alarme

Central De Alarme Instalada Na Recepção

A central deve atender aos seguintes requisitos:

Ser destinada a sensores endereçáveis, com capacidade para gerenciar ao menos 125 dispositivos por laço, com tantos laços quantos necessários para atender ao número de pontos a serem monitorados;

Possuir certificação de órgão certificador internacional, tal como UL, ULC, CSFM ou FM;

Ser capaz de identificar falhas nos laços, tais como fuga à terra, abertura do(s) laço(s), curto-circuito, remoção de sensor, falhas de comunicação na rede, etc, gerando os alarmes respectivos;

Ser capaz de identificação e indicação de condição de pré-alarme, configurável pelo operador;

Dispor de IHM local para indicação de alarmes, status, e informações necessárias ao gerenciamento local do(s) laço(s) a ela conectados em português;

Dispor de interface para conexão a uma rede RS-485 ou Ethernet/TCP-IP;

Dispor de memória para registro cronológico de ao menos 500 eventos;

Possuir baterias com sistema automático de carga e diagnóstico com autonomia para 24 horas de operação em “standby” na falta de energia da rede AC. O estado dessas baterias deve ser monitorado pela central e gerar alarme para indicar necessidade de substituição;

Possuir saídas a relé para indicação independente de falha e alarme e para comandar dispositivos externos.

34.5.5.2. Descrição dos Dispositivos de Campo

Os dispositivos são do tipo endereçável com "led" indicador de status/atividade;

A interligação da central com os dispositivos do laço deve ser feita com a blindagem eletrostática específica, conforme requerido pelo sistema, para garantir seu perfeito funcionamento;

A instalação dos dispositivos de campo deve ser planejada e executada para atender às determinações específicas da NBR-17240;

Acionador-Manual

O acionador manual deve ser do tipo endereçável, micro-processado e inteligente afim de informar ao painel de incêndio sua exata localização em campo.

O acionador manual deve ser do tipo dupla ação e deve possuir instruções para o usuário assim como indicações visíveis de que se trata de um equipamento pertencente ao sistema de detecção e alarme de incêndio. Os acionadores manuais devem estar dispostos de acordo com as normas NBR-17240 e NFPA 72, tanto quanto a sua disponibilidade em planta quanto sua instalação na parede (divisória, coluna, etc...). Os acionadores manuais devem possuir no mínimo os seguintes certificados: UL e ULC.

Alarme Do Sistema De Incêndio

O equipamento responsável pela emissão do sinal do tipo sonoro-visual deve ser alimentado por equipamentos do próprio sistema de detecção e alarme de incêndio, sendo do escopo de fornecimento do proponente do sistema de detecção e alarme de incêndio.

A instalação e disponibilização destes dispositivos em loco devem respeitar as normas NBR-17240 e NFPA 72.

O sinal visual emitido pelos dispositivos visuais do sistema de alarme deve ser sincronizado evitando problemas com pessoas que não podem se expor a sinais assíncronos de flash desta natureza.

34.5.5.3. Especificação dos Dispositivos de Campo

34.5.5.3.1 Acionadores Manuais

Alimentação	Via rede de comunicação 12 a 24 Vdc
Indicações	2 LEDS (Vermelho e Verde)
Características	Mapeamento automático Endereçamento Eletrônico
Condições de Operação	Temperatura : 0 – 45°C Umidade: 0 – 95%
Tipo de atuação manual	Dupla ação
Alarme	Imediatamente após ser manualmente acionado com reset também manual.

OBS: O dispositivo terá sua inscrição em Português Brasileiro

34.5.5.3.2 Alarme Sonoro-Visual

Alimentação	24Vdc – Painel de Incêndio
Potência Visual	15 a 110 cd Dependendo da área

Potência Audível	15 dBA acima do ruído ambiente médio
Características	Instalação em forro ou parede (aparente ou embutido) Seleção de potência configurável via jumper
Condições de Operação	Temperatura : 0 – 45°C Umidade: 0 – 90%
Alarme	Strobe (flash) auto-sincronizado em situação de sinistro. Audível – temporal ou steady (contínuo) de acordo com a aplicação.

OBS: O dispositivo terá sua inscrição em Português Brasileiro

34.5.5.3.3 Cabo de Laço de Detecção (LD)

Descrição:	Cabo utilizado para os laços de detecção. “LD”
Características dos condutores:	Cabo formado por 2 condutores rígidos de cobre eletrolítico.
Bitola do cabo:	1,5mm ² .
Tensão de isolamento:	750V.
Isolação:	PVC/A classe 70°C anti-chama nas cores preta e vermelha torcidos paralelamente.
Capa de cobertura externa:	PVC/E classe 105°C anti-chama na cor vermelha.

34.5.5.3.4 Cabo do 24VCC (24VCC)

Descrição:	Cabo utilizado para os circuitos 24VCC do sistema “24VCC”
Características dos condutores:	Cabo formado por 2 condutores flexíveis de cobre eletrolítico.
Bitola do cabo:	2,5mm ² .
Tensão de isolamento:	750V.
Isolação:	PVC/A classe 70°C anti-chama nas cores preta e vermelha paralelos.

34.5.6. Execução

O projeto de infraestrutura e cabeamento para o sistema de Alarme de Incêndio deve seguir as normas aplicáveis da ABNT, em especial a NBR5410 e, na falta destas, as normas NEC (National Electrical Code).

A determinação da quantidade de eletrodutos e a distribuição da fiação deve ser feita de acordo com as recomendações do Fabricante. Adicionalmente, devem ser observadas as recomendações da NEC em relação a separação dos circuitos por classes.

Os circuitos classe 1 têm tensões até 600Vac e potências acima de 100 VA. Nesta classe estão incluídos circuitos de alimentação, comando de contadores e iluminação e saídas digitais em geral.

Os circuitos classe 2 têm tensões até 24Vac e potência até 100 VA. Esta classe engloba os circuitos de entradas digitais e analógicas, saídas analógicas, redes de comunicação e alimentação de periféricos.

A execução da instalação deverá incorporar todos os requisitos adicionais necessários para garantir o suprimento e a montagem de sistemas confiáveis, seguros e funcionais. Todos os circuitos elétricos, independentes de classes,

deverão obrigatoriamente ter proteção, seja por fusíveis ou disjuntores, dimensionados em função das respectivas cargas.

A execução da instalação deverá ser desenvolvida obedecendo aos requisitos aqui estabelecidos. Quaisquer alterações deverão ser submetidas previamente à aprovação da Fiscalização.

34.5.7. Pintura

Toda a infraestrutura (eletrodutos, eletrocalhas, etc), quadros, caixas de passagem, etc., deverão ser identificadas conforme especificado neste memorial.

Fica a cargo da Contratada a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

Os equipamentos devem ser fornecidos pintados pelo próprio Fabricante.

Nos casos onde ocorrer algum dano à pintura e identificação das infraestruturas e equipamentos não protegidos causados por execução civil, será necessário refazer os serviços garantindo que todos estejam devidamente identificados.

Toda a infraestrutura aparente (eletroduto, eletrocalha), quadros, caixas de passagem, etc, deverão ser pintados com uma faixa vermelha a cada 3,0m no máximo, conforme NBR-17240.

34.5.8. Infraestrutura

Para as especificações dos produtos referentes à infraestrutura do sistema de ALARME DE INCÊNDIO, deverá ser consultado o item “34.6” deste documento.

34.6. INFRAESTRUTURA

Todos os espaços nas prumadas de instalações elétricas deverão ser vedadas com material incombustível do tipo fire-stop (manta à base de lã de vidro, chapa rígida).

34.6.1. Eletrodutos

34.6.1.1. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-6150 – Eletrodutos de PVC Rígido;
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133;
- NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133;
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1;
- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414;
- NBR-13897 – Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário;
- NBR-13898 - Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário.

34.6.1.2. Descrição

Os eletrodutos serão utilizados para abrigar circuitos alimentadores dos quadros de distribuição, do QGBT, do padrão de entrada, os circuitos terminais, de comando e intertravamento.

Tipos de instalações

Abaixo será descrito o tipo de instalação de eletrodutos, bem como o tipo de material utilizado:

- PVC Rígido Roscável: quando embutidos em paredes (de alvenaria), lajes ou pisos internos;
- PEAD (Polietileno de Alta Densidade): nas áreas enterradas do estacionamento;

- Ferro Galvanizado à fogo: quando aparentes;

Diâmetro mínimo será 3/4";

De uma forma geral todos os eletrodutos instalados serão embutidos.

Nas emendas e junções dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Em todos os eletrodutos deverá ser instalado arame guia.

34.6.2. Caixas de Passagem e Conduletes

34.6.2.1. Normas Técnicas

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

34.6.2.2. Normas Técnicas

As caixas de passagem deverão ser instaladas nos locais necessários à correta passagem de fiação. As caixas poderão ser de chapa de ferro (áreas externas ou piso) ou em PVC (embutidas em alvenaria e lajes).

As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.

Nas instalações embutidas, as caixas terão os seguintes tamanhos:

- octogonais 4" x 4" com fundo móvel para pontos de luz no teto, no primeiro ponto de conexão após o quadro elétrico a caixa deverá ser dupla;

- retangulares 4" x 2" para tomadas, interruptores e sistemas eletrônicos;

- retangulares 4" x 4" para tomadas, interruptores, sistemas eletrônicos e arandelas.

As caixas aparentes serão fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas, conforme detalhes do fabricante.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

As caixas terão vinténs ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter buchas e arruelas.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

Não será permitido a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer, dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

34.6.3. Eletrocalhas e Perfilados

34.6.3.1. Normas Técnicas

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

34.6.3.2. Descrição Geral

Nas emendas dos perfilados e eletrocalhas serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes de referências.

As eletrocalhas e perfilados deverão ser de ferro galvanizado lisos e com tampa sob pressão, com exceção para as eletrocalhas de média tensão que terão tampa aparafusada.

Todas as derivações a partir de eletrocalhas e de condutores para alimentação de luminárias, devem conter prensa-cabos.

34.6.3.3. Produtos

Eletrocalhas E Acessórios

As eletrocalhas serão lisas, convencionais (sem vincos e/ou repuxos) fabricada em aço carbono pré-zincada à fogo, revestimento B (18 micra por face), com abas e tampas sob pressão (geral) ou aparafusadas (para média tensão), fornecidas em peças de 3,0 metros na forma abaixo:

A aplicação de tratamento galvanizado a fogo por imersão (conf. NBR 6323) se justifica somente em aplicações ao tempo ou em locais com presença de corrosivos os quais deverão ser identificados havendo, em muitos casos, a necessidade de utilização de infraestruturas produzidas em aço inoxidável, alumínio ou fibra de vidro.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Tala de ligação galvanizada a fogo.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Parafuso 1/4" x 5/8", cabeça lentilha, eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Porca sextavada, eletrolítica.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Arruela lisa, eletrolítica.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Curva horizontal 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Curva vertical externa 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Curva vertical interna 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Derivações em "T", galvanizadas eletrolítica

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Junção simples galvanizada eletrolítica

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Parafuso de cabeça lentilha 3/8" x 3/4" eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Porca sextavada, 3/8" eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Arruela lisa, 3/8" eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
50	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
100	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
250	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
300	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
400	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
500	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
100	100	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	100	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	100	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	100	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	100	16 (1,55mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
150	150	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	150	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	150	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	150	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	150	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm

800	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm

Observações:

Para determinação das bitolas mínimas foram considerados os pesos próprios das calhas somadas aos pesos dos cabos elétricos utilizando-se 40% na área útil da eletrocalha.

Não foi computado o peso do instalador sobre a eletrocalha, uma vez que tal procedimento não é compatível com as normas de segurança (vide NEMA VE-2-2001)

Flecha máxima 1/240 vão = 8mm

Perfilados E Acessórios

- Perfilados lisos, galvanizados a fogo, em chapa de aço nº 16 USG, 38 x 38 mm em barras de 6 metros com tampo de pressão

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Vergalhão com rosca nas pontas, 3/8", eletrolítico em barras de 6 m.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Porca sextavada 3/8" eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Parafuso cabeça sextavada 3/8" eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Derivação lateral dupla para eletroduto.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Arruela lisa, 3/8" eletrolítica.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Gancho para fixação de perfilado eletrolítico.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Niple de aço galvanizado a fogo, BSP.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

35. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

35.1. GENERALIDADES

35.1.1. Objetivo

O memorial ora apresentado tem por objetivo estabelecer condições técnicas mínimas exigidas, que deverão ser obedecidas ao serem executadas de modo a atender as condições necessárias ao consumidor, sem que a mesma venha a desconsiderar as exigências da concessionária de energia elétrica local, a COELBA.

Nesta etapa serão contemplados os serviços necessários à instalação elétrica. Este memorial, juntamente com as partes gráficas dos desenhos, compõem o projeto, não podendo ser considerados separadamente.

35.1.2. Normas e Especificações

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas e códigos a seguir relacionados:

- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica;
 - COELBA – Concessionária de Energia Elétrica;
 - ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
 - IEC – International Electrotechnical Commission;
 - ANSI – American National Standards Institute;
 - NEMA – National Electric Manufacturers Association;
 - IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers;
 - NR's – Normas do Ministério do Trabalho, em especial, a NR-10;
- e outras especificadas a cada unidade particular dos sistemas.

35.1.3. Sistemas Propostos

- Fornecimento de energia Elétrica;
- Entrada e medição de energia em média tensão;
- Transformação de energia;
- Sistema de geração de energia de emergência;
- Concepção geral do Sistema de Distribuição de energia elétrica;
- Infra estrutura para média e baixa tensão;
- Sistema de tomadas;
- Sistema de iluminação;
- Sistema de iluminação de aclaramento e balizamento (rota de fuga);
- Correção do fator de potência;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

35.1.4. Critérios Gerais de Execução

35.1.4.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

A(s) contratada(s) deverá (ão) no mínimo seguir as seguintes orientações abaixo descritas. São elas:

Ter pleno conhecimento do projeto, em todos os seus detalhes, bem como das normas e regulamentos nele mencionados.

Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação.

Aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A instaladora deverá fornecer todos os materiais, mão-de-obra, encargos sociais e fiscais para os serviços acima citados, respeitando-se os itens não inclusos.

Ter pleno conhecimento dos projetos complementares (por exemplo: arquitetura, estrutura, ar condicionado, hidráulica, etc.) e verificar se os mesmos são compatíveis e coerentes com o projeto em questão, não prevalecendo-se de qualquer erro involuntário ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A execução dos serviços obedecerá rigorosamente o projeto, porém, se durante a execução dos serviços houver necessidade de modificação ou se apresentarem soluções mais adequadas, competirá à Instaladora elaborar um projeto detalhado da parte a ser modificada acompanhado de orçamento e memorial. Tais modificações poderão ser executadas após submete-las e aprova-las pelo cliente e projetista.

Caso ocorram modificações e/ou acréscimo no projeto à critério exclusivo da Fiscalização e com a autorização do cliente e da Projetista, a Instaladora atualizará as plantas e memoriais, a medida que os serviços forem executados, cabendo-lhe entregar no final da obra um jogo completo de plantas “AS-BUILT”, de acordo com o que foi executado.

A instaladora será inteiramente responsável pelo perfeito funcionamento final das instalações, cabendo-lhe prestar assistência técnica para execução dos serviços.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado a Fiscalização.

Se do contrato constarem condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

A Instaladora deverá antes de iniciar as obras, verificar as interferências entre as instalações (hidráulica e ar condicionado) e apresentar soluções viáveis, que não entrem em conflito com o projeto, para o bom andamento da obra. Estas alterações deverão ser autorizadas pelo cliente e pela projetista. A Contratada não poderá se omitir de qualquer melhoria que possa ser feita nas instalações.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver 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, melhoramentos, etc, 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 ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a contratada se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

Caberá à Instaladora entregar ao Cliente um “Manual” com os procedimentos de operação e manutenção preventiva e corretiva da instalação executada.

A instaladora manterá no local da obra, uma organização com capacidade suficiente para programação e produção normal dos serviços, de maneira a cooperar com a construção civil e com os executantes das demais instalações, para evitar interferências de serviços e disparidade das diversas instalações coexistentes.

Caberá à Instaladora fiscalizar a execução dos demais serviços da obra civil que estão ligados ou relacionados com as suas instalações, tanto no que se refere ao funcionamento e durabilidade , bem como quanto à aprovação de outrém.

A instaladora obterá a aprovação das respectivas partes deste projeto pelos fornecedores de equipamentos indicados pelo Cliente e não presentes neste memorial.

As instalações atenderão as normas da ABNT e as normas oficiais vigentes, tanto no que se refere ao executado pela Instaladora , bem como ao executado por outrém, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

A instaladora fornecerá o material e mão de obra para: abertura e fechamento de rasgos em paredes, argamassas de pisos, em peças estruturais (vigas, pilares, etc.).

Será necessário, manter contato com as repartições competentes, afim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

A instaladora substituirá por sua conta e responsabilidade qualquer material ou aparelho de seu fornecimento que apresentar defeitos de fabricação ou má instalação, ressalvando-se entretanto, o caso em que o defeito verificado provenha de mau uso da instalação ou desgaste dos materiais.

A Instaladora arcará com todos os encargos sociais e trabalhistas de seus operários, respondendo pelos acidentes e de responsabilidade civil e criminal.

Responderá ainda por todos os serviços executados, refazendo qualquer item não aceito pela fiscalização ou execução a revelia do projeto.

Quaisquer serviços executados com mão de obra ou materiais inadequados e/ou em desacordo com o projeto deverão ser refeitos pela instaladora sem qualquer ônus para o cliente.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de implantação da Edificação, devendo ser observadas as seguintes condições:

- Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos, cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados à estrutura de suportes e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.
- Deverão ser empregadas ferramentas apropriadas a cada uso. Durante a concretagem todos os pontos de tubos expostos, bem como as caixas deverão ser vedadas por meio de “caps” galvanizados, procedimento análogo para os expostos ao tempo.
- Correrá por conta exclusiva da Instaladora a responsabilidade por quaisquer acidentes de trabalho na execução das obras e serviços contratados, uso indevido de patentes registradas, resultantes de caso fortuito ou por qualquer coisa, a destruição ou danificação da obra em construção até a definitiva aceitação dos serviços e obras a executar.
- Será de responsabilidade da instaladora contratada, a elaboração do Estudo de Seletividade, Curto Circuito e de Fluxo de Carga (geradores) do sistema elétrico como um todo, de acordo com os equipamentos efetivamente instalados.
- Será de responsabilidade da instaladora contratada, a parametrização dos reles e ajuste das proteções do sistema elétrico como um todo, de acordo com os equipamentos efetivamente instalados.

Os materiais e equipamentos a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade e serão de fornecimento e instalação da contratada.

As garantias acima descritas devem abranger o período mínimo de 12 meses à partir da data de sua entrega compreendendo defeitos de fabricação ou de imprópria instalação.

Cada lote de material deverá, além de outras averiguações, ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

Os principais equipamentos tais como quadros gerais de baixa tensão, quadros secundários de baixa tensão devem ser inspecionados em fábrica e comissionados na instalação. Os demais equipamentos serão inspecionados na obra.

A Instaladora deverá reparar seus serviços eventualmente defeituosos e, caso a execução dos reparos implique em prejuízo de outrem, ela os ressarcirá durante o período de obras, bem como no período aludido acima.

As instalações e os materiais a serem executadas na forma do presente, devem ser garantidos pela firma instaladora quanto ao seu perfeito funcionamento, à qualidade de material empregado e à conformidade com as exigências em vigor nesta data, impostas pelas Repartições Governamentais com jurisdição sobre a referida instalação.

Emprego dos materiais na obra, pela contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação da mesma pela Gerenciadora.

Os materiais que chegarem à obra devem, além de todas as checagens estipuladas, ser comparado a amostra para aprovação pela Gerenciadora.

Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados pela Gerenciadora, devem ser guardados e conservados cuidadosamente até a conclusão da obra.

Os materiais não aprovados pela fiscalização, devem ser retiradas da obra pela contratada num prazo máximo de 72 horas. É proibida a permanência dos materiais não aprovados no recinto da obra.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaça a estas especificações.

A Instaladora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, caixas de passagem, etc., nas cores recomendadas pelos padrões do cliente.

A Instaladora será responsável pelo transporte do material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato ou neste memorial.

A Instaladora terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicados nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra.

A Instaladora deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão-de-obra necessários, para a montagem de equipamentos específicos, bem como de todos os equipamentos que necessitem de uma infra estrutura, como quadros elétricos, cabeaços, etc.

A Instaladora deverá manter contato com os fornecedores dos equipamentos acima citados, quanto à infra estrutura necessária para a sua montagem.

A Instaladora será responsável por todas as despesas decorrentes de estadia, alimentação e transporte do pessoal administrativo e técnico, bem como de operações.

Os materiais que estejam associados a padrões técnicos dos acabamentos definidos pela arquitetura deverão ser especificados nos projetos de instalações a partir das indicações destas especialidades.

Serão de fornecimento da Instaladora, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes materiais:

- Materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação, material de vedação de roscas, graxa, talco, etc.
- Materiais para complementação de fiação tais como: conectores, terminais, fitas isolantes, massas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc.
- Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.

A montagem de equipamentos deverá seguir ainda as recomendações de cada fabricante.

Após a instalação e montagem de todos os equipamentos, estes deverão ser regulados e testados a fim de estarem em perfeitas condições de funcionamento no momento da energização da subestação.

A contratada é obrigada a fornecer à Gerenciadora cronogramas relativos à aquisição de materiais/equipamentos e cronograma físico financeiro para aprovação junto ao Hospital.

O projeto poderá ser modificado e ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante que de acordo com a Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes visando a boa continuidade da obra. Sendo que as correções de todo o projeto em desenhos copiativos, serão de responsabilidade da Instaladora.

A contratada obriga-se a entregar ao Hospital, após o término da obra, todos os arquivos eletrônicos dos projetos modificados "as built" e aprovados pela Gerenciadora, bem como cadernos contendo catálogos e desenhos construtivos e manuais de operação/manutenção dos componentes utilizados.

A contratada obriga-se a providenciar vistorias e liberações junto às concessionárias pertinentes, de forma a obter documentos necessários para as ligações definitivas e Habite-se.

A contratada é obrigada a fornecer à Gerenciadora, para liberação, todos os detalhamentos e especificações de materiais/equipamentos relativos aos quadros de distribuição.

35.1.4.2. IMPORTANTE

Será de responsabilidade da instaladora contratada, a elaboração do Estudo de Seletividade, do sistema elétrico como um todo, de acordo com os equipamentos efetivamente instalados.

35.1.4.3. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE

Neste memorial descritivo, as marcas, os modelos, as características e especificações dos materiais e/ou equipamento especificados servem apenas como referências de mercado para orientar o cliente, e não encerram a lista dos materiais e/ou equipamento disponíveis no mercado para cada caso, podendo existir ou vir a existir outros de características técnicas similares.

Esclarecemos que, nos itens que há indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, estas indicações se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requeridas.

Os materiais citados neste memorial descritivo apresentam, conforme adiante definido, critérios de similaridade entre si. Tais critérios pautam, caso seja necessária, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial descritivo.

Quando não houver materiais com características similares disponíveis no mercado, a escolha por determinado material será justificada tecnicamente, sempre visando atender às expectativas do cliente.

A seguir, estipulamos os critérios de similaridade que pautam, caso seja necessário, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial.

A mudança somente ocorrerá após aprovação da Gerenciadora e devidamente documentadas.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

- 1- Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados similar com equivalência técnica.
- 2- Se apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação serão considerados similar parcial com equivalência técnica.
- 3- A similaridade, quando existir, poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.
- 4- Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.
- 5- A fiscalização após análise e comunicação ao Hospital, registrará no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
- 6- A contratada poderá a qualquer momento requerer a similaridade, porém não será admitido que esta consulta sirva de pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

Observação: Os fabricantes e modelos aqui citados são referências comerciais preferenciais, podendo a critério do proprietário, serem substituídos por outros, desde que comprovado o atendimento às normas nacionais que regem a fabricação e utilização destes produtos, às especificações indicadas neste memorial e o instalador se responsabilize pelo atendimento de detalhes específicos eventualmente originados por determinado produto ofertado. Na falta de normatização nacional, ou, se constatada a obsolescência desta norma, devem ser seguidas normas internacionais sobre o produto".

35.1.4.4. ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES

- 1- Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.
- 2- A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executará as funções para as quais foi projetado.
- 3- Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com as normas IEE, IPCE, NBR-5410, NBR 14039 e com a NEC - National Electric Code e principalmente, de acordo com:
 - especificações de serviços elétricos do projeto;
 - instruções do fabricante;
 - exigências do proprietário;
 - item 7 da norma NBR-5410.

- 4- A Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.
- 5- Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.
- 6- Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.
- 7- No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste.
- 8- A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.
- 9- A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamento, antes do teste.
- 10- Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.
- 11- Serão somente aceitos os testes elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).
- 12- Caberá à contratada apresentar os “certificados de credenciamento” atualizados para a fiscalização.
- 13- Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.
- 14- Laudo de continuidade dos condutores de proteção e das equipotencializações principal e suplementares (exigidos pela NBR 5410).
- 15- Laudo da medição da resistência de isolamento da instalação elétrica (exigidos pela NBR 5410).
- 16 - Laudo da Medição da malha de aterramento, conforme NBR5419:2015.

35.1.4.5. ENTREGA DE OBRA E GARANTIAS

A obra será entregue em duas etapas sendo a primeira denominada de substancial, onde todos os sistemas deverão estar operantes e integrados com as demais utilidades e com todos os itens de segurança validados. Não será considerada entrega de forma substancial se existirem pendências que comprometam a segurança e a integração dos sistemas.

Durante a entrega substancial será gerada uma nova lista de pendências cujos itens devem ser atendidos em até 30 dias (ou conforme o contrato).

A entrega definitiva será aceita somente quando todos os itens da lista de pendências estiverem sido atendidos.

O instalador dos sistemas dará garantia total dos serviços por ele executados por um período mínimo previsto em contrato, não sendo inferior a 12 meses para casos de falha ou montagem incorreta, a partir da entrega definitiva dos sistemas.

Após a entrega substancial dos sistemas, será dado início a operação assistida por parte da manutenção, a qual deverá ser mantida a assistência durante o horário comercial pela contratada por até 30 dias após a entrega definitiva (ou conforme o contrato).

Caso ocorram pendências operacionais ou melhorias que venham a ser incorporadas nos sistemas após a entrega substancial, o prazo de término da operação assistida será revisto.

Em complemento a este item devem ser observados as referências à entregas e garantias previstas em edital e contrato.

35.1.4.6. APROVAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Todos os quadros e equipamentos que serão fornecidos deverão ter seus desenhos construtivos aprovados pela fiscalização anteriormente à execução dos mesmos.

Também deverão ser realizados os testes em fabrica e no local após a instalação para a aceitação pela fiscalização.

Todos os painéis deverão ser fornecidos com 20% de reserva, no mínimo.

Abaixo segue uma tabela resumo com os principais equipamentos. Outros equipamentos podem ter estas solicitações conforme indicado neste memorial.

EQUIPAMENTO	DESENHO CONSTRUTIVO	TESTE FABRICA	DE	TESTE CAMPO	EM
Painéis e Quadros Gerais de Baixa Tensão	Sim	Sim		Sim	
Quadro de luz e tomadas	Sim	Sim		Sim	
Quadro de força e comando de bombas hidráulicas	Sim	Sim		Sim	
Quadro de força e comando de ventilação e climatização	Sim	Sim		Sim	

35.1.4.7. ALTERAÇÕES DO PROJETO E "AS BUILT"

O projeto poderá ser modificado e ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante que de acordo com a Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes visando a boa continuidade da obra. Sendo que as correções de todo o projeto em desenhos copiativos, serão de responsabilidade da Instaladora.

35.1.4.8. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a empregar na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Cada lote de material deverá, além de outras averiguações, ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização, depois de cuidadosamente autenticadas por esta e pela INSTALADORA, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Todos os equipamentos devem ser inspecionados em fábrica e comissionados na instalação.

Obriga-se-à a Instaladora a retirar do recinto das obras os materiais e equipamentos porventura impugnados pela fiscalização.

Além de atender as normas da ABNT e aos regulamentos atendidos nos itens acima, o material deve satisfazer ainda, às prescrições constantes no projeto.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Instaladora, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

A Instaladora será responsável pelo transporte do material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

A Instaladora terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicados nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra.

A Instaladora deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão-de-obra necessários, para a montagem de equipamentos específicos, bem como de todos os equipamentos que necessitem de uma infraestrutura, como quadros elétricos, cabeaços, etc...

A Instaladora deverá manter contato com os fornecedores dos equipamentos acima citados,

quanto à infra estrutura necessária para a sua montagem.

A Instaladora será responsável por todas as despesas decorrentes de estadia, alimentação e transporte do pessoal administrativo e técnico, bem como de operações.

Os materiais que estejam associados a padrões técnicos dos acabamentos definidos pela arquitetura deverão ser especificados nos projetos de instalações a partir das indicações destas especialidades.

35.1.4.9. MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO

Serão de fornecimento da Instaladora, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes materiais:

- Materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação, material de vedação de roscas, graxa, talco, etc...
- Materiais para complementação de fiação tais como: conectores, terminais, fitas isolantes, massas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc...
- Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc...

35.1.4.10. LIMPEZA GERAL

A limpeza geral dos eletrodutos, eletrocalhas, etc., deverá ser feita mediante a utilização de aspirador de pó, a fim de retirar qualquer obstáculo que venha a prejudicar ou mesmo danificar as fiações.

Deverá ser feita a secagem mediante a passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina.

Para os quadros e painéis, deverá ser retirada qualquer poeira ou corpo estranho a boa utilização dos mesmos.

Para os equipamentos deverá ser retirada as impurezas das ferragens com um pano embebido em água com pequena adição de amoníaco ou álcool.

35.1.4.11. PINTURA

A instaladora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, caixas de passagem, etc..

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos, ou onde se possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

35.1.4.12. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

Elétrica e equipamentos eletromecânicos (em todos os sistemas).

Quadros: Placa de acrílico preto, com letras brancas, com nome do quadro, tensão, número de fases e neutro.

Circuitos de distribuição (junto aos aparelhos de manobra): Placa de acrílico preto com letras brancas.

Circuitos terminais: porta etiqueta, com etiqueta indelével.

35.1.4.13. LAUDOS TÉCNICOS

Ao final das instalações devem ser entregues os laudos de testes dos sistemas. Sendo eles:

Laudo de continuidade dos condutores de proteção e das equipotencializações principal e suplementares (exigidos pela NBR 5410).

Laudo da medição da resistência de isolamento da instalação elétrica (exigidos pela NBR 5410).

Laudo da Medição da malha de aterramento, conforme NBR 5419:2015.

35.2. FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

35.2.1. DESCRIÇÃO

Nos sistemas elétricos serão apresentadas todas as etapas das instalações elétricas do empreendimento desde a origem na entrega da concessionária, passando pelo sistema de transformação de energia, conceitos da distribuição elétrica, sistemas propostos para suprimento da energia na falta da concessionária, distribuição dos circuitos terminais nas diversas áreas, especificações de materiais e equipamentos, seus serviços e seus critérios de montagens.

O fornecimento de energia elétrica será efetuado em média tensão, sistema trifásico, 60Hz, através de derivação a ser construída diretamente da rede de tensão primária de distribuição da concessionária COELBA. A tensão de fornecimento será em 11,9kV, sistema trifásico, 60Hz.

A entrada de energia será misto, sendo aéreo até o poste de entrada e subterrâneo até a cabine de medição, posicionada na implantação junto ao alinhamento do terreno com a via pública. A partir da medição a distribuição será subterrânea até as subestações no Prédio Principal e diretamente por cabos para o transformador do Prédio Anexo que estará alocado dentro da cabine de medição.

Na Sala Técnica, pavimento coberto, estarão locados os painéis de baixa tensão e painéis contendo o sistema de transferência do empreendimento. A partir desta sala derivarão todas as alimentações elétricas de baixa tensão.

O projeto contará com um grupo moto gerador carenado com tanque na base, para alimentação de emergência em caso de falha na energia proveniente da concessionária.

Para atendimento das cargas, foi previsto transformador rebaixador para a tensão 220/127V, tensão a qual será utilizada no empreendimento.

O item a seguir apresentará uma tabela demonstrativa das características adotadas para o projeto, visando um melhor entendimento desse documento e do projeto como um todo. Assim consideramos para a distribuição elétrica as características das cargas a seguir descritas.

Item	Tensão	Pólos
Iluminação geral	127 V	1F
Tomadas de uso geral	127 V	1F
Tomadas para terminais de computadores	127 V	1F
Equipamentos do Servidor	220 V	2F
Equipamentos de Ar condicionado	220 V	3F / 2F
Bombas de hidráulica	220 V	3F

Todos os equipamentos devem ter suas potências e tensões confirmadas antes de sua instalação.

35.3. ENTRADA, TRANSFORMAÇÃO E MEDIÇÃO DE ENERGIA

35.3.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT e da concessionária de energia elétrica, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-14.039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
- COELBA - Companhia de Energia Elétrica da Bahia
- NBR-13534 – Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais a Saúde
- RDC 50 – Ministério da Saúde

35.3.2. DESCRIÇÃO

35.3.2.1. ENTRADA TRANSFORMAÇÃO E MEDIÇÃO

O fornecimento de energia elétrica será efetuado em média tensão, sistema trifásico, 60Hz, através de derivação a ser construída diretamente da rede de tensão primária de distribuição da concessionária COELBA. A tensão de fornecimento será em 11,9kV, sistema trifásico, 60Hz.

A locação da cabine de entrada e medição de energia será na implantação junto ao alinhamento do terreno com a via pública.

O tipo de entrada será misto, sendo aéreo até o poste de entrada e subterrâneo até a cabine de medição, ao lado do poste será implantada uma cabine de alvenaria onde serão instalados os painéis com a medição da concessionária, a proteção geral do sistema e 3 saídas protegidas. Uma das saídas alimentará o transformador do Prédio Anexo que ficará junto a Cabine de Entrada, a partir das outras saídas a distribuição será subterrânea até as 2 subestações localizadas no Prédio Principi da SESAB.

Partindo do poste, estão previstos eletrodutos de ferro galvanizado (no poste) e de P.E.A.D. (enterrados), que através de caixas de passagem levam até a cabine de proteção o circuito alimentador do ramal de entrada.

Para o circuito alimentador serão instalados três fases e um neutro em cabos isolados e como segurança, também está previsto, um cabo reserva que deverá estar energizado e pronto para conexão, se houver algum problema com qualquer uma das fases que estão operando.

As caixas de passagem devem ser em bloco de concreto e possuir em seu fundo camadas de brita e tubo dreno. A mesma deverá possibilitar que o cabo dê pelo menos uma volta interna antes de penetrar em outro eletroduto.

Os eletrodutos serão em polietileno de alta densidade e flexíveis serão instalados a 0,90 m de profundidade com caimento de 1% em direção às caixas. No trecho de passagem de caminhões, a tubulação será em PVC, sendo que a instaladora deve executar envelopamento para suportar uma carga de 50 toneladas na pista, sobre os eletrodutos.

Ao longo do encaminhamento deverá ser colocada fitas de aviso em vermelho com os dizeres “Perigo Cabo de Alta Tensão” sobre os eletrodutos enterrados.

As caixas em concreto possuirão profundidade mínima de 1,20 m e tampa de inspeção de diâmetro mínimo de 0,70 m. No fundo possuirá duas camadas de brita e tubo dreno.

As características dos cabos alimentadores deve ser verificada no Diagrama Unifilar Geral do projeto.

35.3.3. DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA TENSÃO E TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA

35.3.3.1. CABINE DE MEDIÇÃO

O posto primário contendo a medição será instalado próximo ao alinhamento do terreno com a via pública. Os equipamentos serão divididos conforme descrito abaixo, sendo parte agrupados no poste e parte num painel denominado PMT-ME. Assim, temos:

Cubículo 1 – Entrada da concessionária

Painel de média tensão compacto, destina-se a entrada do circuito alimentador. Este é composto de terminal modular e pára-raios.

Cubículo 2 – Medição

Painel de média tensão compacto, destina-se aos equipamentos TP e TCs para medição da concessionária.

Cubículo 3 – Disjuntor geral

Painel de média tensão compacto, destina-se a proteção do sistema elétrico. É composto por chave seccionadora com abertura sem carga, disjuntor a vácuo ou SF6, relés de proteção e terminal modular.

Cubículo 4 – Transição

Painel de média tensão compacto, destina-se a transferência de barras do Cubículo 3 ao 5.

Cubículos 5, 6 e 7 – Saída com proteção

Painel de média tensão compacto, destina-se a proteção dos ramais que atendem as subestações. É composto por chave seccionadora com abertura sem carga, com fusíveis e terminal modular.

35.3.3.2. EXECUÇÃO

A execução das subestações deverão obedecer aos desenhos de projeto, memorial descritivo, e às normas da ABNT e da CONCESSIONÁRIA, e só deverá ser iniciada após a liberação do projeto pela concessionária local.

Após a instalação e montagem de todos os equipamentos, estes deverão ser regulados e testados a fim de estarem em perfeitas condições de funcionamento no momento da energização da subestação.

35.4. PRODUTOS DE MÉDIA TENSÃO

35.4.1. CABOS ELÉTRICOS DE MÉDIA TENSÃO

35.4.1.1. NORMAS TÉCNICAS

Devem ser observadas as seguintes normas, dentre outras:

- NBR-7286 – Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – requisitos de desempenho
- NBR-14.039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
- NBR-9326 – Conectores para cabos de potência – ensaios de ciclos térmicos e curto circuitos
- NBR 9511 – Cabos elétricos – raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento

35.4.1.2. DESCRIÇÃO

Os cabos de média tensão serão executados conforme bitolas e tipos indicados no diagrama unifilar geral.

Os cabos de fase do sistema 11,9 kV serão do tipo singelos e terão tensão de isolamento 12/20kV com isolamento em EPR. O cabo neutro para a conexão do sistema da concessionária com o sistema do edifício terá isolamento em PVC/PVC com tensão de isolamento 0,6/1kV.

CABOS

- Cabos de fase 12/20kV: tipo EPR-NBR 7886
- Cabos de neutro: 0,6/1kV – NBR 7288 (classe de encordoamento 5)

Fabricantes de referência: PRYSMIAN, PHELPS DODGE, FICAP ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

TERMINAIS PARA CABOS

- Terminal modular com isolamento para 12/20kV em borracha especial de modo a garantir elevada resistência ao tracking e aos efeitos das intempéries.

Fabricantes de referência: PRYSMIAN, Nexans, WIREX ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.4.2. PAINÉIS ELÉTRICOS DE MÉDIA TENSÃO – CLASSE 15 kV – COMPACTO

35.4.2.1. NORMAS TÉCNICAS

- a) NBR-IEC-60439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Conjunto com ensaio de tipo totalmente testados (TTA).
- b) Conjunto de Manobra e Controle em Invólucro Metálico para Tensões Acima de 1kV até 52kV - IEC 62271-200 – NBR 6979
- c) Chaves Seccionadoras de Alta Tensão em Corrente Alternada de 1 até 52kV - IEC 62271-103
- d) Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos – IEC 60529 – NBR IEC 60529

- e) Sistemas de Indicação de Presença de Tensão - High-Voltage Prefabricated Switchgear and Controlgear Assemblies - Voltage Presence Indicating Systems – IEC 61958
- f) Chave de Aterramento – IEC 62271-102
- g) Chaves Seccionadoras e de Aterramento em Corrente Alternada - IEC 62271-102 – NBR 6935
- h) Cláusulas Comuns de Alta Tensão - IEC 62271-1 – NBR 10478
- i) Combinação Chave-Seccionadora Fusíveis de Média Tensão em Corrente Alternada - IEC 62271-105 (antiga 60265)
- j) Disjuntores de Alta Tensão em Corrente Alternada - IEC 62271-100 – NBR 7118
- k) Fusíveis Limitadores de Corrente de Alta Tensão - IEC 60282-1 – NBR 8669
- l) Transformadores de Corrente - IEC 60044-1 – NBR 6856
- m) Transformadores de Potencial - IEC 60044-2 – NBR 6855
- n) Transdutores de Corrente de Baixa Potência – IEC 60044-8
- o) Transformadores de Força - NBR 10295
- p) Relés de Proteção – IEC 60255
- q) Compatibilidade Eletromagnética – IEC 61000
- r) Compatibilidade Eletromagnética para Medição e Controle de Processos Industriais - IEC 60801

35.4.2.2. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Os cubículos deverão ser instalados em locais com as seguintes condições ambientais:

- | | |
|---|-------|
| - Altitude máxima em relação ao nível do mar: | 0 m |
| - Temperatura ambiente máxima anual | 40º C |
| - Temperatura ambiente mínima anual | -5º C |
| - Temperatura média máxima em 24 hs | 30º C |

35.4.2.3. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os painéis deverão ser do tipo compactos, classe LSC2A-PI-IAC-AFL, conforme descrito na norma NBR-IEC 62271-200, compostos de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, uso interno (grau de proteção IP2XC), equipados com aparelhagens fixas (seccionadora) e desconectáveis (disjuntores), com saída e entrada de cabos preferencialmente pela parte inferior e com acesso totalmente frontal, através de tampas intertravadas com o circuito de força, de forma que somente com o circuito aberto e aterrado, seja possível acesso seguro aos compartimentos energizados.

Os cubículos devem ser instalados encostados na parede.

Os equipamentos que compõem os cubículos (seccionador, chave de terra e disjuntor) deverão ser preenchidos com gás SF6 e selados, portanto, sem manutenção, conforme recomendação da NBR-IEC 62271-200.

Para segurança do usuário os painéis deverão possuir:

- a) Além das indicações normais dos equipamentos, quanto às suas posições ligado/desligado, devem ser providos de divisores capacitivos que indiquem a presença de tensão nas três fases através de lâmpadas de néon nos cubículos de entrada e saída.
- b) Sinótico animado no frontal do painel, ligado diretamente no eixo da seccionadora, garantindo assim a visualização de aberto ou fechado.

- c) Intertravamentos naturais que evitem falsas manobras e acessos inadequados ao painel, isto é, todas as tampas frontais de fechamento deverão ser providas de intertravamentos mecânicos que impeçam o acesso ao interior dos cubículos sem que antes se desligue e aterre a chave seccionadora.
- d) As seccionadoras que compõem as células disjuntoras deverão ser providas de bloqueio mecânico impedindo a sua operação sob carga sem o desligamento do disjuntor.
- e) A opção de intertravamentos “kirk”, permitindo uma sequência de manutenção correta.
- f) A opção de travamentos com cadeados, que impeçam o acesso não autorizado ou manobra perigosa. Deve ser possível travar por cadeados as chaves seccionadoras, na situação aberta e/ou aterrada.
- g) A transição entre células deverá ser feita obrigatoriamente por barramento de cobre eletrolítico e, em nenhum caso, através de cabos ou conexões especiais do tipo “plug-in”, aumentando-se, assim, a disponibilidade do sistema.
- h) Os cubículos deverão estar preparados para receber ligações através de terminais para cabos de força do tipo termo-contrátil compacto. Não serão aceitos terminais do tipo “plug-in”.
- i) Os painéis deverão possuir resistências de aquecimento de para desumidificação, evitando-se assim o favorecimento de arcos internos e descargas parciais.
- j) A estrutura do cubículo deverá ser constituída de chapas de aço carbono, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica, padronizado, modular, que garanta, dessa forma, ampliações sem a necessidade da execução de um novo projeto.
- k) Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.
- l) As tampas de fechamento dos cubículos deverão ser em chapa de aço carbono. As tampas laterais deverão ser com do tipo aparafusas.
- m) A base para passagem de cabos deverá ser executada em chapas metálicas não magnéticas, preferencialmente de alumínio.
- n) Os cubículos deverão ser providos de tampa de alívio de pressão interna da seccionadora, na parte traseira, garantindo assim a segurança dos operadores e pessoal de manutenção.
- o) Os painéis deverão permitir expansão futura, em caso de aumento de cargas.
- p) Os painéis devem ser ensaiados para suportar o arco interno, conforme a NBR-IEC 62271-200.

35.4.2.4. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

1) Os painéis deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características:

- Tensão Isolção:	17,5 kV
- Tensão de Operação:	11,9 kV
- Corrente Nominal a 40°C:	conforme diagrama unifilar
- Tensão Suportável de 1 minuto 60 HZ	38 kV
- Nível básico de impulso 1,2/50microsegundos (NBI):	95 kV
- Frequência Nominal:	60 Hz

- Corrente de Interrupção Simétrico:	16 kA
- Isolação dos barramentos :	Ar

2) Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, com pureza de 99,9%, com cantos arredondados e deverão ser isolados a ar.

3) Os barramentos deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços eletrodinâmicos resultante de curto-circuito.

4) A instalação do jogo de barras deverá ser na parte superior das cubículos e a montagem das três fases deverá ser sempre paralela, evitando assim erros de montagem.

5) As ligações dos transformadores de corrente e de potencial deverão ser realizadas com barras isoladas, não podendo ser feitas por cabos isolados e ou uso de terminal "plug-in".

6) Deverá ser prevista uma barra de aterramento de cobre nu, ao longo de cada cubículo, com um conector de terra em cada extremidade, próprio para cabo de 70 mm².

7) Os cubículos deverão ser fornecidos com toda a fiação de comando, entre os equipamentos e entre esses e os bornes conectores, executada e testada. Nenhuma emenda nos cabos será permitida.

8) A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível, de diâmetros adequados a corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm² para circuitos de comando a tensão e não inferior a 2,5 mm² para circuitos de corrente. Os cabos deverão ter isolamento em PVC na cor preta, 70°C - 750V

9) Todos condutores deverão ser identificados através de anilhas brancas com caracteres numéricos, indicando sempre o numero do terminal do equipamento ou do borne conector.

10) Todas as conexões entre equipamentos serão feitas com conectores terminais de cobre estanhado com proteção de PVC do tipo a compressão (não soldado).

11) Todos os cabos de comando ou força que se destinam a interligação com equipamentos externos ao painel, serão reagrupados em barras de bornes terminais devidamente numeradas de forma seqüencial (sempre que possível com os mesmo número do cabo).

12) As interligações internas ou externas dos TCs e TP's com os instrumentos deverão ser feitos com bornes específicos para esta finalidade, tipo blocos de aferição.

13) Os bornes conectores deverão ser de material termo-rígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez dielétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades anti-chama.

14) As régua dos bornes deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão ou compartimento frontal do cubículo. Não será permitida a conexão de mais de dois fios por terminal do borne ou do equipamento.

15) Onde indicado nos diagramas elétricos, os relés serão instalados em cubículos de baixa tensão incorporados nos painéis de média tensão.

DESENHOS:

Somente será liberada a execução dos painéis após a aprovação dos desenhos construtivos dos mesmos por parte da fiscalização/contratante.

O fabricante do Pannel deverá comprovar experiência de fornecimentos anteriores.

IDENTIFICAÇÃO EXTERNA

Os equipamentos instalados na parte externa do cubículo deverão ser identificados através de plaquetas de acrílico com fundo preto e letras brancas gravadas em baixo relevo.

Na parte frontal superior do cubículo deverá constar uma etiqueta de acrílico de identificação do cubículo.

Na parte frontal inferior do cubículo deverá constar uma placa com as seguintes informações:

Cliente -	Corrente Nominal -
Nº de identificação -	Frequência Nominal -
Tipo -	Grau de Proteção -
Nº de referência -	Nível de Isolação. -
Tensão Nominal -	Massa Total -
Tensão Operação -	Ano de Fabricação -
Corrente de curto circuito	
Tensão de Comando -	
Fabricante -	

IDENTIFICAÇÃO INTERNA

Os equipamentos instalados internamente deverão ser identificados através de etiquetas de papel do tipo "Pimac" 916 fixadas uma na chapa e outra no equipamento.

PLACA DE AVISO

Onde houver a possibilidade de contato com as partes energizadas na MT, deverá existir uma placa de aviso com escrita em negrito: "Perigo Alta Tensão", acompanhada com representação da caveira com duas tábias cruzadas em tamanho e posição que lhe garanta a devida atenção.

PLAQUETA DE COMANDO

Os equipamentos de comando como botões e sinalizadores deverão ser providos de porta-plaquetas em plaquetas de alumínio similar ao tipo P-2000 H da Blindex.

35.4.2.5. TESTES

O sistema deve ser pré-testado em fábrica (ensaios de rotina de acordo com ABNT/IEC). Os protocolos de ensaios de tipo, em concordância às normas citadas, devem estar disponíveis e realizados em laboratórios oficiais.

O ensaio de arco elétrico ao qual o cubículo deve ser submetido deve prever que seja aplicado, no mínimo, 12.500 ampères de corrente por, no mínimo, 0,7 (zero sete) segundo. Qualquer corrente ou tempo inferior a estes apresentados serão considerados insuficientes para garantir a segurança pessoal na utilização desse painel, e não serão aceitos. Para certificar esse ensaio, deverá ser apresentado cópia do ensaio de tipo realizado em um laboratório oficial.

Os testes devem ser testemunhados por representantes da Contratante.

Fabricantes de Referência: EATON, GE, SCHNEIDER, ABB, GIMI, SIEMENS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

Nota:

O fabricante do Pannel de Média Tensão – Cabine de Medição, deverá apresentar documentação comprobatória de estar Homologado na COELBA. Após recebimento do Pedido de Fabricação, deverá apresentar os Desenhos para Aprovação da Gerenciadora da Obra e conforme os requisitos da COELBA, para a aprovação do mesmo. Não será aceito Fabricante que não esteja Homologado na COELBA.

35.4.3. DISJUNTORES DE MÉDIA TENSÃO – CLASSE 15KV

35.4.3.1. NORMAS TÉCNICAS

O disjuntor deverá ser construído de acordo com a norma NBR-7118 (Disjuntores de alta tensão).

35.4.3.2. ESPECIFICAÇÃO

Deverá ter as seguintes características elétricas:

a) O disjuntor deverá ser tripolar com isolamento e interrupção conforme padrão do fabricante, sendo aceito somente disjuntores SF6, do tipo selado à vida, atendendo às especificações da norma NBR-IEC 62271-100, com expectativa de 20 anos de operação ou 10.000 operações. O disjuntor deverá ser para uso interno.

b) O disjuntor deve ser instalado em compartimento isolado a ar, permitindo manutenção sem a perda da segurança e das propriedades dielétricas e de isolamento do painel.

c) O disjuntor deverá ser para uso interno, montagem desconectável (fixo sobre chassis com rodas). Não será aceito disjuntor de execução totalmente fixo.

d) O acionamento deverá ser por molas rearmáveis por motor e manualmente. O comando deverá ser local e a alavanca de carregamento das molas não deve sair do disjuntor.

d.1) Características do Disjuntor dos Painéis Compactos:

- Tipo:	SF6
- Tensão Nominal:	15 kV
- Tensão de Operação:	11,9 kV
- Corrente Nominal a 40°C:	conforme diagrama unifilar
- Tensão Suportável de 1 minuto 60 HZ	38 kV
- Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI):	95 kV
- Frequência Nominal:	60 Hz
- Tempo de Abertura:	50 ms (+/- 3 ms)
- Tempo de interrupção:	65 ms (+/- 3 ms)
- Tempo Máximo de Fechamento:	70 ms
- Sequência de Operações Nominais:	0-3 min-co-3 min-co e 0-0,3s-co-15s-co
- Corrente de Interrupção Simétrico:	16 kA
- Corrente de Estabelecimento:	40 kA
- Corrente nominal de Curta Duração (3 s):	25 kA
- Potência de Curto-Circuito:	250 MVA
- Removível/extraível	sim

Acessórios do Disjuntor:

- Disparador de Fechamento
- Disparador de abertura
- Motor
- Dispositivo de Antirrefechamento Mecânico
- Micro Contato para Sinalização Elétrica das Molas Carregadas
- Aterramento automático do carrinho
- Relé anti pumping
- Contador de Manobras Mecânicas
- Contatos Auxiliar 5 NA + 6 NF
- Contatos indicadores de posição

Fabricantes de Referencia: GE, SCHNEIDER, ABB, SIEMENS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.4.4. CHAVE SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO – CLASSE 15KV

35.4.4.1. ABERTURA SEM CARGA

As chaves seccionadoras deverão ser tripolares com abertura simultânea. Deverão ser para uso interno, montagem fixa com contatos auxiliares.

- Tensão nominal:	15 kV
- Corrente nominal:	conforme diagrama unifilar
- Corrente dinâmica:	50KA
- Corrente de curta duração (1s):	20KA
- Tensão de impulso suportável (1,2/50ms):	95kV

ACESSÓRIOS

- Contatos auxiliares 2NA+2NF para sinalização e travamento (micro switch)
- Alavanca de manobra
- Aterramento na posição aberta

Fabricantes de referência: SCHNEIDER, SIEMENS, ALSTOM ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.4.4.2. ABERTURA COM CARGA

As chaves seccionadoras deverão ser tripolares com abertura simultânea, base para fusível e dispositivo de abertura por queima de fusível. Deverão ser para uso interno, montagem fixa com contatos auxiliares.

- Tensão nominal:	15 kV
- Corrente nominal:	conforme diagrama unifilar
- Corrente dinâmica:	50KA
- Corrente de curta duração (1s):	20KA
- Tensão de impulso suportável (1,2/50ms):	95kV

ACESSÓRIOS

- Contatos auxiliares 2NA+2NF para sinalização e travamento (micro switch)

- Alavanca de manobra
- Aterramento na posição aberta

Fabricantes de Referência: GE, SCHNEIDER, ABB, SIEMENS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.4.5. FUSÍVEL LIMITADOR DE CORRENTE – CLASSE 15KV

Fusível limitador de média tensão tipo HH.

As capacidades nominais dos fusíveis limitadores devem ser confirmadas pelos fabricantes dos transformadores.

Fabricantes de referência: ABB, AREVA, DREYFFUS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.4.6. SUPORTE ISOLADOR – CLASSE 15KV

Suportes isoladores para barramentos construídos em resina EPOXI com carga mineral com isolamento para tensão de 15kV, com resistência à esforços mecânicos do tipo tração compressão ou flexão, elevada rigidez dielétrica e alta resistência à arco.

Fabricantes de referência: SCHNEIDER, ALSTOM ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.4.7. PÁRA-RAIOS

Os pára-raios deverão ser de óxido de zinco para instalação interna com as seguintes características elétricas:

- Tensão Nominal	12 kV
- Corrente Nominal de Descarga	5 KA
- Tensão Residual Máxima (8/20 μ s-surto atmosférico)	74 kV
- Tensão disruptiva	100kV
- Tipo: Polimerico (MCOV)	10,2kV

Fabricantes de referência: RAYCHEN, ALSTOM ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.4.8. TRANSFORMADOR DE POTENCIAL – CLASSE 15KV

35.4.8.1. NORMAS TÉCNICAS

Os transformadores de potencial deverão estar de acordo com a norma NBR-6855 – Transformador de potencial indutivo.

35.4.8.2. DESCRIÇÃO

Os transformadores de potencial serão utilizados para acionamento do sistema de relés secundários de proteção e devem ser adequados para esta finalidade.

35.4.8.3. ESPECIFICAÇÃO

Os transformadores de potencial deverão ter as seguintes características:

- Destinados para medições elétricas de tensão em linhas primárias de média tensão (7,2 – 15kV).
- Instalações em cabines primárias ou painéis blindados.
- Atende a todas as especificações das normas ABNT, ANSI e IEC.
- Uso interior para proteção através de relés de falta de fase ou queda de tensão em sistemas de duas fases (Grupo 1 da ABNT).
- Fabricados com resina epóxi de última geração, sob alto vácuo.
- Sistema exclusivo de distribuição de campo elétrico permitindo descargas parciais próximas de zero.
- Projeto avançado que permite suportar curto-circuito nos terminais secundários (1 segundo), sem danos.

- Base de fixação de aço bicromatizado.

- Classe de Tensão :	15 kV
- Frequência:	60 Hz
- Nível Básico de Impulso:	90 kV
- Fator de sobretensão Suportável: permanente	1,15/30 s . 1,5
- Tensão Primária Nominal:	13,2 kV
- Tensão Secundária Nominal:	115 V
- Classe de Exatidão :	3 P 400
- Potência Térmica:	Conforme diagrama unifilar
- Grupo de Ligação:	1
- Com fusíveis na média tensão	Sim

Fabricantes de referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, MEGABARRE ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.4.9. TRANSFORMADOR DE CORRENTE – CLASSE 15KV

35.4.9.1. NORMAS TÉCNICAS

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a norma NBR-6856 – Transformador de corrente.

35.4.9.2. DESCRIÇÃO

Os transformadores de corrente serão utilizados para acionamento do sistema de relés secundários de proteção e devem ser adequados para esta finalidade.

35.4.9.3. ESPECIFICAÇÃO

Os transformadores de corrente deverão ter as seguintes características :

- Projetado para medições de corrente elétrica de média tensão (7,2 – 15kV).
- Atende a todas as especificações das normas ABNT, ANSI e IEC.
- Uso interior para medições, de faturamento ou acionamento de sistemas de proteção em cabines primárias ou painéis blindados.
- Fabricados com resina epóxi de última geração, sob alto vácuo.
- Sistema exclusivo de acochoamento dos enrolamentos primário e secundário, que garante a alta resistência a corrente de curto circuito.
- Sistema exclusivo de distribuição do campo elétrico permitindo descargas parciais próxima de zero.
- Base de fixação em aço bicromatizado.

- Classe de Tensão	:15 kV
- Nível Básico de Impulso	:90 kV

-	Frequência			60 Hz
-	Corrente	Primária	Nominal:	conforme diagrama unifilar
-	Fator	Térmico	Nominal:	1,2In
-	Corrente	Secundária	Nominal:	5 A
-	Classe de Exatidão	(conforme IEC):		5P20
-			Potência:	20 VA

As características dos TCs deverão ser confirmadas pela instaladora através de estudo de seletividade.

Fabricantes de referência: ALSTOM, ISOLET ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.4.10. RELÉS

35.4.10.1. DESCRIÇÃO

Os relés de proteção da rede de média tensão tem suas funções ANSI indicadas no diagrama unifilar.

Todos os relés de proteção serão microprocessados.

Caso a atuação de algum relé desarme um disjuntor de média tensão, o mesmo só poderá ser fechado manualmente, após a verificação da manutenção.

A contratada deverá efetuar o estudo de seletividade e a parametrização dos relés de proteção da média tensão.

O estudo de seletividade deve ser executado, tendo como base os dados de curto circuito à serem fornecidos pela concessionária.

A contratada deve, em conjunto com a concessionária, realizar o estudo antes da aquisição dos equipamentos da subestação a serem instalados, para que sejam confirmados os transformadores de potencial e de corrente.

A contratada deve aprovar na concessionária o estudo da seletividade, anteriormente à parametrização dos relés.

35.4.10.2. ESPECIFICAÇÃO

Os relés de proteção deverão ser do tipo microprocessado, com registros (tensão, corrente, energia ativa, reativas, demandas, fator de potência, frequência e outras) e regulagens digitais. Deverão apresentar as funções indicadas no diagrama unifilar, sendo os principais:

RELÉS DE SOBRECORRENTE

As proteções de sobrecorrente (funções 50/ 51, 50/ 51N e 51 GS) deverão ser trifásicas, com proteção de falta a terra. Deverá ser possível a escolha dos tipos de curvas (tempo definido DT, tempo normal inverso SI, tempo muito inverso VI e extremamente inverso EI), funções temporizadas e instantânea.

Deverá ainda ter as seguintes características elétricas:

- Corrente Nominal:	5A
- Frequência Nominal:	60 Hz
Acessórios incorporados:	

- Seletividade lógica	Sim
- Contador de operações	Sim
- Contador de disparo de defeito	Sim
- Sistema de supervisão da queima de bobina do disjuntor	Sim
- Auto monitoração do rele de proteção	Sim
- Rele de bloqueio (função 86)	Sim
- Controlador lógico programável	Sim

Fabricantes de referência: SCHNEIDER, PEXTRON, ABB ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

RELÉ SUPERVISOR DE TENSÃO

Relé microprocessado para supervisão de subtensão, seqüência de fase e sobretensão, funções ANSI 27, 27D, 27R, 47 e 59 com a medição de tensão integrada, montagem semi embutida.

Fabricantes de referência: SCHNEIDER, PEXTRON, ABB ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.4.11. TRANSFORMADORES DE POTÊNCIA À SECO – CLASSE 15KV

35.4.11.1. NORMAS TÉCNICAS

Os transformadores deverão ser projetados, construídos e ensaiados conforme prescrição das normas pertinentes da ABNT em suas ultimas revisões.

- NBR 10295 - Transformadores de potência secos.

- NBR 5380 - Transformadores de potência.

Os casos não previstos pela ABNT deverão obedecer as normas cabíveis da International Electrotechnical Commission (IEC).

35.4.11.2. ESPECIFICAÇÃO

Extensão e Limites do Fornecimento

O transformador deverá ser fornecido completo com todos os acessórios e materiais inclusive com amortecedores na base, bem como os não expressamente especificados, mas necessários ao perfeito funcionamento.

O fornecimento deverá incluir as peças sobressalentes, ferramentas e aparelhos especiais que o fabricante julgar necessários para manutenção.

Não serão aceitos transformadores com bobinas de AT revestidas em epóxi.

Características Construtivas

Os transformadores deverão ser fornecidos obedecendo as seguintes características construtivas:

Os transformadores deverão ter construção robusta, levando em consideração as exigências de instalação e colocação em serviço e, suportar uma inclinação de quinze graus em relação ao plano horizontal.

Deverão resistir, sem sofrer danos, os esforços mecânicos e elétricos ocasionados por curto circuito externo.

Deverão ainda, suportar os efeitos das sobrecargas resultantes de curto circuito nos terminais, em quaisquer um dos enrolamentos com tensão e frequência nominal mantidos constantes nos terminais do outro enrolamento, durante dois segundos.

TRANSFORMADOR COM CLASSIFICAÇÃO DO FATOR “K”

A natureza não linear das cargas elétricas da edificação geram correntes harmônicas. Essas correntes harmônicas, por sua vez, geram perdas internamente aos enrolamentos dos trafos, provocando um superaquecimento dos neutros do sistema. Os transformadores com especificação de fator K, são projetados para reduzir os efeitos de aquecimento das correntes harmônicas provocadas pelas cargas não lineares.

Núcleo

- Deverá ser construído com chapas de aço silício de grão orientado, de baixas perdas, cortado em 45°, laminadas a frio e isoladas com material inorgânico.
- núcleo, depois de empilhado, deverá ter as colunas rigidamente amarradas com fitas de material isolante e as culatras deverão ser prensadas por suportes de aço adequadamente projetados para garantir a rigidez mecânica do conjunto e evitar vibrações.

ENROLAMENTOS

Alta tensão

O material condutor deverá ser em cobre ou alumínio, em forma de fio ou lâmina. Os enrolamentos deverão ser totalmente encapsulados em resina epóxi, assegurando o isolamento adequado à classe de tensão, resistência mecânica aos esforços de curto circuito, elevada resistência e choques térmicos e também assegurar nível máximo de descargas parciais de 20pC, medido conforme norma NBR 10295.

Nota :Não serão aceitos transformadores com bobinas de AT revestidas em epóxi.

Baixa tensão

O material condutor deverá ser em cobre ou alumínio, em forma de fio ou lâmina. O enrolamento deverá ser isolado em verniz, com revestimento externo em resina epóxi, assegurando o isolamento adequado à classe de tensão e elevada resistência mecânica aos esforços de curto circuito.

Para ambos os enrolamentos

- * Para aplicações especiais, em ambientes agressivos ou alimentação de cargas com regimes de trabalho especiais ou não lineares, deve-se utilizar enrolamentos de cobre.
- * Os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão, auto-extinguíveis e não liberarem alógenos ou gases tóxicos.
- * As bobinas deverão ser construídas de forma a obter alto grau de resistência a umidade, tornando desnecessária a instalação de resistências de aquecimento.
- * Classe de temperatura dos materiais isolantes : Os materiais isolantes empregados devem ser no mínimo CLASSE F 155°C (ou superior) podem ser utilizados separadamente ou em combinação.

Comutação das derivações (taps), sem tensão.

- Deverão ser encapsulados e posicionadas nas próprias bobinas de alta tensão (do mesmo lado do terminais de AT) , deixando acessível apenas os pontos de comutação. A mudança dos taps será feita por elo de ligação sobre a própria bobina .

Sobrecarga

- Os transformadores deverão ser projetados para suportar fortes sobrecargas e com a instalação de ventilação forçada aumentar sua capacidade nominal em até 40%.

As ligações entre os enrolamentos de AT deverão ser feitas com barras rígidas e isoladas de acordo com a classe de tensão do enrolamento.

Invólucro de Proteção (quando especificado)

- Deverá ser construído em chapa de aço, com grau de proteção mínimo IP-21, com entrada e saída de cabos através de flange na base. Deverá ser provido de telas de ventilação que permitam total refrigeração do transformador através da circulação natural do ar no interior do cubículo. Espessura mínima da chapa 14 USG.

O tratamento de superfície aplicado deve ser apresentado pelo fabricante na sua proposta. A cor de acabamento poderá ser RAL 7032 ou outra que seja definida em folha de dados específica do transformador.

POTÊNCIA NOMINAL

O transformador deverá ser capaz de fornecer, em qualquer derivação, a potência nominal sem ultrapassar o limite de elevação de temperatura indicado no item elevação de temperatura.

IMPEDÂNCIA

Nota: Os valores de impedância indicadas na folha de dados dos transformadores e perdas em carga, foram consideradas nos cálculos de Icc, portanto não serão admitidos alterações nestes valores.

ENROLAMENTOS

Notas:

- 1) Para ambos os enrolamentos, os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão e em caso de incêndio, ser auto extingüível e não liberar gases tóxicos ou fumaça opaca.
- 2) As bobinas de tensão superior e inferior deverão ser independentes.
- 3) A classe de temperatura dos materiais isolantes empregados devem ser classe F, nos enrolamentos AT e BT.

CAIXAS DE TERMINAIS

Deverá ser prevista uma caixa de terminais, montada no próprio transformador, na qual serão instalados os blocos terminais dos circuitos de proteção.

ACESSÓRIOS

O fabricante deverá fornecer sistema de proteção térmica composto de sensores de temperatura (no mínimo dois sensores com funcionamento em estágio) instalados nas bobinas de baixa tensão.

Deverá ser fornecido também reles de proteção para instalação em painel com contatos disponíveis para alarme e disparo, conforme folha de dados.

O relê de temperatura deverá sinalizar e alarmar nos seguintes estágios:

a) Transformador sem ventilação forçada

1º Estágio: 140°C - sinalização e alarme

2º Estágio: 150°C - sinalização, alarme e desligamento do respectivo disjuntor

- Considerando que o transformador é classe F(155°C), sugerimos sempre a utilização dos níveis 140 e 150°C para os sensores de alarme/deligamento. O projeto do transformador deve prever que, com potência nominal , o transformador não ultrapasse 105°C de elevação + temperatura ambiente , ou seja , que não chegue à 140°C

b) Transformador com ventilação forçada (quando solicitado na Folha de Dados)

1º Estágio: 120°C - acionamento da ventilação forçada

2º Estágio: 140°C - sinalização e alarme

3º Estágio: 150°C - sinalização, alarme e desligamento do respectivo disjuntor.

Quando indicado na folha de dados os transformadores classe 15 kV deverão possuir sistema de ventilação forçada com alimentação própria, de modo a permitir acréscimo médio de 40% na potência nominal. O fabricante deverá indicar o acréscimo de carregamento para o transformador em função da ventilação forçada.

PINTURA

Esquema de pintura para o conjunto núcleo e bobinas

Bobinas e materiais isolantes: Não necessário.

Núcleo e ferragens: A critério do fabricante.

O proponente deverá apresentar seu esquema de pintura para apreciação da contratante.

Não serão permitidos uso de primer ou tinta com pigmentação condutora de modo a não curto circuitar as lâminas do núcleo.

CORRENTE DE EXCITAÇÃO

A corrente de excitação deverá ser a mais baixa possível.

PERDAS

Considerando os valores nominais, o fabricante deverá indicar claramente em sua proposta os valores garantidos das perdas, em Watts, para o transformador em vazio e plena carga (estas referidas a temperatura de 115 graus).

Fabricantes de referência: WALTEC, SIEMENS, WEG ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

INSPEÇÃO E TESTES

Por ocasião do término da fabricação deverão ser efetuados os seguintes ensaios:

ENSAIOS DE TIPOS

O fabricante fornecerá os valores obtidos em protótipos para esta classe de transformador dos seguintes ensaios:

- 1) Impulso atmosférico.
- 2) Elevação de temperatura.
- 3) Nível de ruído.

ENSAIOS ELÉTRICOS DE ROTINA

Serão realizados pelo fabricante, na sua fábrica, sem ônus, os seguintes ensaios de rotina para **cada transformador fornecido**

- Resistência elétrica dos enrolamentos
- Resistência de isolamento
- Relação de tensões
- Polaridade
- Deslocamento angular e seqüência de fases
- Tensão aplicada ao dielétrico
- Tensão induzida
- Corrente de excitação
- Perdas (em vazio e em carga)
- Impedância de curto circuito
- Inspeção visual e dimensional
- Descargas parciais (nível máximo 20 pc)
- Verificação do funcionamento do sistema de proteção térmica e comutador de derivação sem tensão

ENSAIOS DOS CIRCUITOS AUXILIARES

Será efetuada a medida de resistência de isolamento dos circuitos auxiliares, e na fiação, um teste de tensão aplicada de 2500V durante 1 minuto.

35.5. SISTEMA DE ENERGIA DE EMERGÊNCIA

35.5.1. GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

35.5.1.1. NORMAS TÉCNICAS

O grupo moto gerador diesel que será fornecido pelo Proponente deverá estar de acordo com a mais recente revisão das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Em casos de persistirem dúvidas ou omissões, os equipamentos seguirão as recomendações das seguintes instituições:

- ASME – American Society of Mechanical Engineers
- ASTM – American Society for Testing and Materials
- AGMA – American Gear Manufacturers Association
- ANSI – American National Standards Institute
- API – American Petroleum Institute
- HIS – Hydraulic Institute Standards
- MSS – Manufacturers Standardization Society
- ISO – International Standards Organization
- NEMA – National Electrical Manufacturers Association
- NEC – National Electrical Code
- DEMA – Diesel Engine Manufacturer Association
- NFPA – National Fire Protection Association
- VDE – Verband Deutscher Elektrotechniker
- DIN – Deutsche Industrie Normen
- IEC – International Electrotechnical Commission

Todos os conflitos entre esta especificação, códigos, normas, ordem de compra, desenhos deverão ser apresentados ao comprador e aprovados por escrito pelo mesmo, antes de iniciar-se o processo de fabricação do equipamento ou sistema.

35.5.1.2. DESCRIÇÃO

Visando atender cargas importantes da edificação, durante a falta de energia advinda da concessionária, foi prevista a instalação de um grupo moto gerador carenado à diesel 260kVA/208KW (standby), 240kVA/192kW (Prime), 220V, 3Ø com sistema de sincronização com transferência em baixa tensão e armazenagem de óleo diesel na base (250L – autonomia de cerca de 6 horas). Aceita-se variação de +/- 5% na potência do gerador.

Todas as cargas do empreendimento serão alimentadas pelo grupo gerador.

O grupo gerador deve ser fornecido carenado, para uso externo, com tanque primário na base e kit de atenuação para 75dBA - @1,50m.

Todas as instalações deverão estar em conformidade com os desenhos de projeto e as especificações do fabricante.

35.5.1.3. OPERAÇÃO DO GRUPO MOTO GERADOR

O grupo moto gerador foi projetado para suprir 100% das cargas na falta de energia no hospital, visando a segurança total na operação.

Em situações de emergência, o grupo deverá entrar em funcionamento automaticamente, em seguida à detecção de anormalidade no sistema supridor, tanto de tensão como de frequência trifásica ou monofásica.

As detecções das anormalidades serão feitas nos quadros de transferência, e serão transmitidas para o comando do grupo gerador.

O sistema deverá assumir a carga do hospital se detectada qualquer das anomalias mencionadas na entrada de Baixa Tensão.

O tempo total de partida, sincronização e tomada de carga, deverá ser inferior a 15s para o sistema de emergência, quaisquer que sejam as condições, tanto de ambiente como de carga.

A partida do grupo será automática para as faltas totais de energia ou falta de fases.

Após o retorno do sistema principal de energia, haverá a transferência automática das cargas, feita com um retardo de tempo ajustável entre 0 a 30 segundos.

Em caso de defeito do grupo de emergência, deverá ser alarmada a condição e feita a transferência de carga para o sistema principal mesmo que este se apresente em condições deficientes ou de falta total.

As interligações entre o grupo gerador e seu painel de força serão executadas através de cabos singelos de cobre eletrolítico para tensão de isolamento 1000 V.

Todo o conceito energético do hospital visa possibilitar a maior confiabilidade possível no fornecimento de energia elétrica para seus usuários e utilidades de segurança.

Sendo assim, o sistema de gerenciamento centralizado (BMS - Building Management System) deverá atuar nos vários pontos da instalação, para que as manobras sejam suficientemente seguras.

35.5.1.4. CARACTERÍSTICAS

O grupo moto gerador terá transferência automática.

A presente especificação objetiva estabelecer parâmetros técnicos para fornecimento de grupo moto gerador na tensão 220/127V, dotados de Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA) de comando automático.

35.5.1.5. DADOS BÁSICOS PARA DIMENSIONAMENTO

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

- Altitude	< 1.000 m
- Temperatura ambiente máxima	40°C
- Temperatura ambiente mínima	5°C

ENERGIA ELÉTRICA

Será disponível tensão auxiliar para aquecimento e carregador de baterias, com as seguintes características:

Tensão	220/127V
Circuitos	3 fases + neutro
Frequência	60 Hz

ESPECIFICAÇÃO E LIMITES DE FORNECIMENTO

Esta especificação destina-se a direcionar o fornecimento do grupo moto gerador diesel 60Hz, potência de 260kVA / 208kW em regime Standby e 240kVA / 192kW em regime PRIME – 220/127V-3F+N. Adições a esta especificação deverão ser apresentadas e justificadas na proposta. Aceita-se variação de +/- 5% na potência do gerador.

O sistema deve prover, não se limitando à:

- Grupo gerador à diesel carenado, completo com baterias e tanque na base de 250 lts;
- Unidades de Supervisão de Corrente Alternada;
- Quadro de Transferência automática;
- Kit de atenuação – 75 dB @1,50m.

Os grupos moto geradores serão especiais para cargas deformantes.

O gerador será para funcionamento na falta de energia por parte da concessionária.

LIMITE DE FORNECIMENTO

O proponente deverá apresentar proposta para o fornecimento, ensaios e testes de grupo moto gerador diesel, com quantidade, potência, tensão e frequência abaixo relacionadas, com características principais e acessórios descritos neste documento.

MOTOR-DIESEL

Motor diesel com peças de reposição disponíveis e garantidas pelo fabricante do motor.

O tanque de óleo combustível deverá dispor de um indicador de nível com acoplamento magnético a ser instalado na lateral externa do mesmo.

O tanque terá chave bóia elétrica.

Deverão ser previstos contatos elétricos apropriados para corrente alternada 220V, 60 Hz, para indicar níveis críticos.

TANQUE DE ÓLEO DIESEL PRIMÁRIO

01 Tanque primário de 250L na base do gerador com bacia de contenção incorporada.

MOTOR DIESEL - SISTEMA DE PARTIDA

O sistema de partida deverá ser por motor de arranque elétrico acionados por baterias chumbo-ácidas em 24 Vcc. Estas deverão vir acompanhadas de carregadores de baterias e devem estar em flutuação com a rede elétrica.

GERADOR SÍNCRONO, EXCITATRIZ

- a) Tipo: alternador síncrono, trifásico, cargas deformantes.
- b) Excitação: excitatriz rotativa sem escovas (BRUSHLESS) com regulador automático de tensão montado junto ao gerador.
- c) Potência PRIME: 192 kW (+/- 5%)
- d) Tensão: 220/127Vca
- e) Frequência: 60 Hz
- f) Ligação: estrela com neutro acessível
- g) Classe de isolamento: H (180 oC)
- h) Regulação: regulador de tensão eletrônico para mais ou menos 2% para carga constante em toda faixa de carga.
- i) Refrigeração: ventilador centrífugo montado no próprio eixo.
- j) Forma construtiva: B3
- k) O gerador deve ser projetado e construído de acordo a ABNT-NBR-5117 "Máquinas Síncronas".
- l) A relação de curto-circuito deve ser tão alta quanto.

UNIDADE DE SUPERVISÃO DE CORRENTE ALTERNADA - USCA

- a) Finalidade: destinada à supervisão de um sistema CA formado por uma fonte principal (rede) e uma fonte de emergência (grupo) que alimenta todas as cargas do empreendimento que não devam sofrer interrupção prolongada.
- b) Gabinete: tipo armário metálico auto sustentado aberto na base, com porta frontal dotada de trinco, pintura ante corrosiva, acabamento à base de epóxi.
- c) Valores nominais: Potência controlada prime: 192 kW (+/- 5%)

Tensão de alimentação CA: conforme definição anterior

Frequência: 60 Hz

- d) Comando: Seletora de operações: manual, automático e teste

Botão liga/desliga carga rede

Botão liga/desliga carga grupo

Botão teste de led's

Botoeira parada de emergência

e) Sinalizações: LP1 - Quadro ligado

LP2 - Rede alimentando

LP3 - Grupo alimentando

LP4 - Defeito no grupo

LP5 - Defeito no retificador

As sinalizações serão através de display de cristal líquido na USCA.

a) Alarme sonoro: uma sirene eletrônica será acionada quando ocorrer funcionamento anormal do grupo moto gerador.

b) Diversos: régua de bornes, sistema de controle automático, fusíveis, contadores auxiliares e retificador para carga de baterias.

c) Módulo: sistema micro processado de controle e supervisão.

FUNCIONAMENTO

A Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA) deverá funcionar sob comando automático, manual ou teste, tanto na anormalidade da concessionária como na programação para o horário de ponta. As funções devem ser escolhidas através do sistema micro processado de controle e supervisão, respeitando as características abaixo relacionadas. Como opção, deve a USCA apresentar um sistema de acionamento por seletora como “by-pass” ao sistema eletrônico (grupos moto geradores singelos).

a) Funcionamento automático:

Estando a rede em condições normais, a carga deverá ser alimentada por esta, sendo sinalizado na USCA - “Rede Alimentando”.

- Supervisão da tensão de rede: subtensão na faixa de +/- 15%
- Tempo de confirmação da falha de rede: ajustável de 01 a 12 segundos.
- Tentativas de partida: (03) três.
- Após a 3ª tentativa, não ocorrendo partida deverá ser sinalizado “**FALHA NA PARTIDA**”. Após a partida, ocorrendo estabilização de tensão e frequência, o grupo deverá assumir a alimentação de carga: tempo máximo de 30 segundos.
- Ao normalizar a rede, deverá ocorrer a transferência grupo/rede.
- O grupo deverá permanecer de 01 a 05 minutos, ajustável para resfriamento, sendo após comandada a parada.
- Ocorrendo anormalidade no período de resfriamento o grupo reassumirá a alimentação de carga.

b) Funcionamento Manual:

- Partida do grupo, pelo acionamento da chave de partida no painel do motor.
- Transferência de carga da rede/grupo e grupo/rede pelo acionamento das respectivas botoeiras.
- Parada do grupo, pelo acionamento da botoeira de parada no painel do motor.
- A partida/parada manual e acionamento manual, da transferência, deverá ser efetuada pelo modulo microprocessado da usca.

c) Teste:

Deverá ser simulada a falha da energia de rede, sendo então chamada a partida do grupo, porém a carga permanecerá alimentada pela rede. Para a transferência basta efetuar o comando manual.

d) Defeito no grupo:

Ocorrendo o defeito no grupo, o sistema micro processado recebe o sinal e temporiza para confirmação. Em seguida, efetua a desconexão da carga, a parada e a sinalização de defeito, acionando o alarme sonoro.

A USCA deverá possuir junto a chapa de montagem, no sistema de controle automático (SCA), a sinalização de defeito no grupo conforme descrição enumerada abaixo, bem como sinalização de status operacional de partida, parada, inibição, funcionamento e resfriamento.

- 1 - Baixa pressão do óleo lubrificante
- 2 - Alta temperatura de água de arrefecimento
- 3 - Tensão fora dos limites estabelecidos
- 4 - Falha de partida
- 5 – Sobrevelocidade

Todas as informações de anormalidade serão indicadas no display do modulo microprocessado.

e) Retificador de bateria:

Para manter a(s) bateria(s) de partida e comando do grupo moto-gerador em um nível de flutuação desejável, deverá ser utilizado um retificador automático com as seguintes características:

- Potência máxima de consumo: 230VA
- Tensão de alimentação (fase-neutro): conforme definição anterior
- Tensão de saída, nominal: 24 Vcc
- Corrente de saída, máxima: 5A

f) Proteção:

O fornecimento deverá incluir os relês de proteção contra defeitos internos, aumentos anormais de carga / corrente, defeitos à terra, defeito mecânico como segue (porém, sem limitar-se a):

- Sub-tensão do gerador, função 27 (inserido no módulo microprocessado)
- Relês de sobrecarga inseridos no módulo microprocessado e fusíveis ultra-rápidos

g) Relês de proteção

Todos os relês (sub-tensão, sobrecorrente), **quando não inseridos na lógica da USCA**, deverão ser de fabricantes de reconhecida qualidade, tradicionalmente aplicados em sistema de potência, tais como SCHNEIDER, WEG, ABB, SIEMENS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

h) O fabricante do gerador deverá selecionar e coordenar os relês para dar proteção necessária ao gerador, devendo fornecer um memorial descritivo justificativo às referidas escolhas.

i) Caberá ao fabricante fornecer toda a documentação técnica para o ajuste e os pontos de ajuste recomendados para os relês.

j) Instrumentos de Medição:

- Amperímetros;
- Volímetros;
- Freqüencímetro;
- Indicador de fator de potência;
- Indicador de potência ativa;
- TC's e TP's necessários;
- Comunicação serial

BASE METÁLICA

Construída em longarinas de chapa dobrada em “U”, com travessas soldadas, suportes de apoio para motor e gerador e pontos para colocação dos amortecedores de vibração.

SISTEMA DE CONTROLE DE INSTRUMENTAÇÃO

a) Os pontos principais da lógica de operação são os seguintes:

- Partida automática da unidade, possível quando informado pelo sistema supervisor. O sistema supervisor será feito através do sistema micro processado de supervisão e controle.
- Fechamento do disjuntor do gerador quando atingirem tensão e freqüência nominal.
- Possibilidade de partida manual para manutenção.
- Parada de emergência local/remoto.
- As teclas de comando manual, automático e teste podem fazer parte do modulo microprocesado.

- Através do sistema de supervisão predial deve ser possível informar os endereços que correspondem às estas informações para sinalização da chave AUT-O-MAN.
- Para todos os alarmes ocorridos, deverão ser previstos 2 contatos inversores "Resumo" (Shutdown) isto é, que comutem com a ocorrência de qualquer falha ou desligamento anormal para informação externa. Nestas falhas inclui-se o sistema de pré-aquecimento.
- O disjuntor deverá ter contatos auxiliares (2NA + 2NF), levados a bornes, para indicação de estado.

Previsão de:

- Sinal gerador em funcionamento (pronto) - contato seco
- Previsão sinal externo liga-desliga com chave em remoto.

Controle remoto de tensão e frequência.

Para tal, o fornecedor deverá prever a recepção de um sinal de referência de 4-20 mA para tensão e outro para frequência.

Caso os elementos finais que controlam estas grandezas usem outros sinais tais como tensão, o fornecedor deverá prever transformadores adequados para converter 4-20 mA para o valor aceito pelo elemento final.

Deverá também prever chave auto-manual, onde em auto prevalecerá o sinal externo, e em manual funcionará autônomo gerando referência interna. As faixas, deverão ser aproximadamente:

- Tensão: Nominal +/- 10%
- Frequência 57Hz - 63 Hz.

- k) O sistema deverá ser projetado para operação sem acompanhamento com previsão de partida manual/automática local.
- l) O controle de partida deverá ser equipado com facilidade de teste considerado as partidas periódicas do equipamento.
- m) Deverá ser previsto um governador eletrônico de velocidade para controle da rotação do motor, de fabricação EFC, GAC ou similar recomendado pelo fabricante do motor Diesel.
- n) Deverá ser incluído um sistema eletrônico de parada por sobre rotação que no caso da falha do governador, deverá bloquear a alimentação de combustível bem como a admissão de ar para o motor.
- o) Os seguintes instrumentos e dispositivos deverão ser previstos, com mínimo:
 - Medidor de horas de trabalho (sem "reset");
 - Indicador da temperatura da água de resfriamento;
 - Indicador da temperatura do óleo de lubrificação;
 - Indicador da pressão do óleo de lubrificação;
 - Indicador do nível de combustível (a USCA possuirá alrme de baixo nível de combustível);
 - Indicador de velocidade;
 - Pressostato no sistema de óleo lubrificante (PSL);
 - Termostato no sistema de água de resfriamento (TSH);
 - Termostato no sistema de água de resfriamento (TSL) para supervisão do pré-aquecimento (LSE);
 - Anunciador de motor em funcionamento;
 - Lubrificantes;
 - Botoeira para teste e rearme do sistema de alarme e sinalização;
 - Indicador de "Shutdown" do motor;
 - Indicador de "Motor Trabalhando";
 - Este deverá ser duplicado, por outros, a fim de enviar sinal à sala de controle (painel remoto);
 - Falha de partida do motor;
 - Indicador das condições da tensão e alarme anormal da bateria pelo PLC

Deverá ter indicação no painel local;

Deverá ter indicação remota através de PLC (resumo);

O painel local deverá ter previsão para sinalização remota de:

- Condição de pré-alarme por temperatura de água do motor elevada

- Defeito no Grupo Gerador de emergência;
- Grupo Gerador de emergência operando/parado.

b) Proteção do Equipamento

Qualquer condição de operação do motor, assim como do gerador que possa conduzir a dano ou destruição do mesmo, deverá ser individualmente sinalizada no painel local, devendo entretanto incluir como mínimo, o seguinte:

- Pré-sinalização: (somente temperatura de água do motor)
- Parada por:
 - . temperatura muito alta da água de resfriamento;
 - . pressão muito baixa do óleo lubrificante;
 - . sobrerotação do motor (120%).

c) O fornecedor deverá prever envio de sinais para o painel central para indicação de motor parado, em funcionamento através de saída serial. Serão fornecidos os endereços dos status solicitados com exceção de pré-alarme.

d) Todas as interligações pneumáticas e hidráulicas, dentro do limite da unidade, deverão ser fornecidas e garantidas pelo fornecedor.

PINTURA

- Motor: pintura anti oxidante, acabamento em esmalte sintético, na cor padrão do cliente.
- Gerador: aplicação de tinta alquídica por imersão e acabamento final esmalte sintético, na cor padrão do cliente.
- Quadro elétrico: imersão em decapantes, desengraxantes e aplicação de pintura eletrostática à base de pó epóxi RAL 7032.

Fabricantes de referência: STEMAC, SOTREQ, MAQUIGERAL, CUMMINS, HEIMER ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

EXECUÇÃO

Para o recebimento, execução e montagem dos grupos geradores, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes dos grupos geradores.

RECEBIMENTO, EXECUÇÃO E MONTAGEM

Os motores são fornecidos sem carga de óleo lubrificante e, deverão ser abastecidos através dos locais próprios até a marca superior das varetas de nível.

Todo equipamento deverá estar sujeito à inspeção do comprador ou seu representante autorizado em qualquer estágio de fabricação no fornecedor ou seu sub fornecedor. O inspetor poderá como mínimo, a seu juízo examinar:

- materiais de construção ou partes predominantes antes do início de fabricação;
- qualidades de forjados ou partes usinadas;
- unidades completas ou parcialmente montadas;

Todas as partes pressurizadas deverão ser sujeitas a testes hidrostáticos, à pressão 1,5 vezes a máxima pressão admissível de trabalho, por um período mínimo de 01 (uma) hora. A máxima pressão admissível de trabalho não deverá ser inferior à classe de pressão dos bocais do equipamento.

O fabricante deverá manter um registro completo e detalhado de cada teste final e, preparar o número de cópias requeridas no relatório, incluindo as curvas e os dados certificados do teste.

Tal relatório deverá ser prontamente submetido ao comprador para aprovação.

Deverão ser comunicados com um mínimo de 15 (quinze) dias de antecedência, as datas de cada fase da inspeção ou testes.

Tolerância de fabricação.

Transferências admissíveis de fabricação deverão ser estabelecidas pelo fornecedor antes do início da fabricação.

O fabricante deverá fornecer como mínimo, os seguintes certificados:

- Certificados que garantam a qualidade da empresa
- Certificados ISO 9000
- Relatórios de ensaios em fábrica dos fornecedores do motor e gerador

Durante o teste de performance, deverão ser verificados:

- Aquecimento excessivo;
- Ruídos;
- Vibrações;
- Vazamentos.

Os testes de ruído e vibração deverão ser realizados com o equipamento operando nas condições de projeto.

Apresentar relatórios de teste do motor e gerador pelos respectivos fabricantes e ensaios de fábrica do grupo gerador.

A medição de vibração deverá ser conforme a norma ABNT

De maneira geral o equipamento não deverá ultrapassar a 75 db(A) a 1 metro da sala. O procedimento de análise e medição do nível de ruído ou pressão sonora, deverá ser de acordo com as normas ISO 2204 e ABNT-MB-432.

O gerador elétrico deverá ser submetido aos testes de rotina

Instrumentos, painéis, controles deverão receber testes de funcionamento ou simulação.

Deverão ser fornecidos, após inspeção final, todos os documentos de qualidade gerados durante o processo de fabricação, tais como:

- Relatórios de inspeção;
- Relatórios de ensaio;
- Relatórios de testes;
- Certificado de garantia.

ACESSÓRIOS

a) Deverão ser previstos como mínimo, os seguintes acessórios:

- Suportes de isolamento (onde necessário)
- Suportes de tubulações (onde necessário);
- Placas de identificação para cada base do equipamento;
- Grelhas de aterramento para cada base do equipamento;
- Equipamento para troca de óleo lubrificante sendo bomba, mangueira de 3 metros de comprimento e acessórios.

b) Placas de Identificação

Deverão ser previstas uma para a unidade e, uma individual para cada equipamento e instrumento constante da unidade. Esta deverá ser visível e estar localizada em posição de fácil acesso.

PEÇAS SOBRESSALENTES

a) O fornecimento do equipamento deverá submeter o Cliente uma lista de peças sobressalentes, de acordo com a recomendação do fornecedor, com preços e recomendações detalhadas para 01/02 anos de operação normal.

A determinação destes sobressalentes deverá levar em conta uma otimização, no caso de fornecimento de mais de um equipamento.

b) Recomenda-se como parâmetro mínimo:

- 100% juntas (principais)

GARANTIAS

O fornecedor será responsável pelo projeto de processo, mecânico, eletrônico e detalhamento de cada equipamento conforme os dados de operação e projeto especificados.

O atendimento desta especificação não isentará o fornecedor da responsabilidade pelo fornecimento de mão-de-obra e materiais adequados para atender às condições de operação requeridas.

O fabricante do equipamento será responsável pelo acionamento. O conjunto deverá ser fornecido totalmente montado e alinhado, estando pronto para instalação e operação.

REJEIÇÃO

Equipamentos ou materiais que apresentem defeitos irrecuperáveis, fabricação inadequada, excesso de reparos ou que não estejam de acordo com os requisitos desta especificação poderão ser rejeitados. Os equipamentos ou materiais poderão estar sujeitos à rejeição, mesmo que a constatação das irregularidades ocorra após a aceitação, por ocasião da inspeção.

O fornecedor deverá garantir seu equipamento ou sistema quanto a defeitos de projetos, fabricação, materiais e atendimento às condições de operação e projeto, como indicado no pedido de cotação do mesmo.

Em caso de omissão, deverá prevalecer aquilo que ocorrer por último:

- 12 (doze) meses de operação (start-up), desde que efetuadas o programa de manutenção dos mesmos

EMBALAGEM

O grupo moto gerador e painel deverão ser entregues com embalagem adequada a protegê-los, desde o local de fabricação até o local de instalação, sob as mais diversas condições que poderão requerer múltiplos manuseios, transporte por estradas pavimentadas, embalagem prolongada e ainda, possibilidade de furto. As embalagens estarão sujeitas à inspeção e, não deverão se limitar a atender às necessidades acima indicadas. O fornecedor deverá usar a sua experiência e julgamento para adequar as embalagens às necessidades.

TESTES E VERIFICAÇÕES

TESTES EM FÁBRICA

Na fábrica deverão ser realizados os seguintes testes:

- Teste de rigidez dielétrica
- Teste de isolamento
- Teste de funcionamento manual paralelo na USCA (partida, parada, liga carga do grupo, desliga carga do grupo)
- Teste de funcionamento automático (parte gerador, assume a carga) – Via CLP simulando sinal de transferência
- Parada de emergência (em manual e automático)
- Instrumentação (durante os testes)
- Teste de defeitos (simulação de operação dos sensores)
- Testes de defeitos (simulados defeitos para sinalização na USCA e no painel remoto simultaneamente)
- Inspeção visual, acessórios, acabamentos e pintura.
- Teste de carga. O fornecedor deverá apresentar a tabela de teste de carga.

TESTES EM OBRA

Na obra deverão ser realizados os seguintes testes:

- Teste de funcionamento manual individual

OBSERVAÇÕES:

O fabricante deverá avisar por escrito ao cliente, com 7 (SETE) dias de antecedência, acerca dos ensaios, a fim de que o mesmo possa designar um inspetor para assisti-los.

Após a realização dos ensaios, o fabricante deverá fornecer o relatório dos mesmos em 5 (cinco) vias.

35.5.2. CHAVE DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA

35.5.2.1. NORMAS TÉCNICAS:

A chave de transferência automática deve estar de acordo com os seguintes códigos e normas:

- UL 1008 e UL-type rated cabinets.
- NFPA 70, 99 e 110 (Level 1 Systems).
- NEMA ICS 10-1993 AC Automatic Transfer Switches
- IEEE 446 – Recommended Practice for Emergency and Standby Power Systems for Commercial and Industrial Applications
- CSA 178.1-07 Requirements for Transfer Switches
- IEC 1000-4-5 (EN 61000-4-5); AC Surge Immunity
- IEC 1000-4-4 (EN 61000-4-4) Fast Transients Immunity
- IEC 1000-4-2 (EN 61000-4-2) Electrostatic Discharge Immunity
- IEC 1000-4-3 (EN 61000-4-3) Radiated Field Immunity
- IEC 1000-4-6 Conducted Field Immunity
- IEC 1000-4-11 Voltage Dip Immunity
- IEEE 62.41(category B3), AC Voltage Surge Immunity
- IEEE 62.45, AC Voltage Surge Testing

35.5.2.2. DESCRIÇÃO

As chaves de transferência devem ser fornecidas em painel de acordo com os requisitos da norma NEMA, painel tipo 1 (IEC grau de proteção mínimo IP30).

Características da Chave de Transferência automática.

O sistema de controle do mecanismo de transferência deve ser configurável em campo para qualquer nível de tensão até 600 V. O sensoramento de tensão deve ser monitorado baseado na tensão do local.

No projeto foi prevista a seguinte chave de transferência:

QTA – Chave de transferência do grupo gerador para o painel QGBT. O sistema de transferência será do tipo ABERTA com by pass.

O mecanismo de transferência deve fornecer um sinal de contato para a transferência ou re-transferência. O tempo da transferência deve ser ajustável entre 0 e 120 segundos.

O sistema de controle deve ser desenhado e testado para operação em temperatura ambiente de - 40 °C para +60 °C. Deve ser desenhado e testado para estar de acordo com os requisitos padrões RFI/EMI.

Painel de controle da chave de transferência: A chave de transferência deve ter um controle microprocessado com membrana selada no painel do operador que incorpore botões sensíveis ao toque e LED's indicadores de status. O painel deve incluir também um display alfanumérico com informações detalhadas do sistema de transferência.

O painel deve possuir LEDs para mostrar os seguintes status:

- Qual fonte está conectada (Rede ou Gerador)
- Qual fonte ou fontes estão disponíveis
- Quando a chave não está em modo automático, devido a um problema no controle ou porque o mecanismo de bypass está em uso.
- Quando a chave está em modo teste/exercício.

O painel deve conter botões tipo “pushbuttons” que permite ao operador ativar as seguintes funções:

- Sequência de teste pré-programada
- Reset do controle, ressetando qualquer falha.
- Testar todas as lâmpadas LEDs simultaneamente.

O display alfanumérico deve mostrar os seguintes itens:

- Tensão alternada em todas as fases, normal e emergência.

Status da rede: conectada ou não conectada.

Dados da carga, incluindo tensão, corrente alternada, frequência, KW, KVA, e fator de potência.

O painel e controle deve incluir display digital para medição AC que indique: tensão, corrente, total kW, fator de potência e frequência.

O painel de controle deve permitir ao operador fazer os seguintes ajustes através de senha:

Ajuste de tensão e frequência da chave de transferência

Ajuste dos sensores de tensão e frequência (set points)

Ajuste das funções do relógio

Verificar o relógio em tempo real, log de operações (horas conectado, numero de transferências, numero de falhas) e histórico de serviço.

Funções de controle: As funções gerenciadas pelo controle devem incluir:

Tempos ajustáveis:

- Partida do motor: 0 a 120 segundos
- Transferência rede para emergência (permite ao gerador estabilizar antes da transferência da carga): 0 para 120 s
- Re-transferência emergência para normal (permite a rede estabilizar antes da transferência de carga): 0 para 30 minutos
- Resfriamento do motor: 0 para 30 minutos
- Transição programada: 0 para 60 s

Sensor de subtensão:

- Pickup: 85% a 98% da tensão nominal
- Dropout: 75% a 98% da tensão ajustada de pick-up
- Dropout time delay: 0.1 para 1.0 s
- Acurácia de +/- 1% da tensão nominal

Sensor de sobretensão.

- Pickup: 95 para 99% do ajuste de dropout
- Dropout: 105 para 135% da tensão nominal
- Dropout tempo de atraso: 0.5 para 120 s
- Acurácia de +/- 1% da tensão nominal

Sobre/ Sub frequência:

- Pickup: +/- 5 para +/-20% da frequência nominal
- Dropout: +/-1% além do pickup
- Tempo de dropout: 0.1 para 15.0 s
- Acurácia entre +/- 0.2%

Desbalanceamento de tensão:

- Dropout: 2 para 10%
- Pickup: 90% do dropout
- Tempo: 2.0 para 20 s

Sensor de rotação de fase:

- Tempo: 100 ms

Perda de detecção monofásica:

- Tempo: 100 ms

O controle deve incluir:

Exercício/Teste programado: O controle deve possuir a opção de teste programado do grupo gerador periodicamente, conforme segue: partir o grupo, fazer a transferência para a carga por um tempo determinado, fazer a retransferência e desligar o GG após o tempo de resfriamento.

Controle deve possuir 8 opções de tempo para exercício, com ou sem carga.

No caso de perda de energia do controle o mesmo deverá manter todos os ajustes, relógio e tempo de partida do Grupo Gerador.

O sistema deve manter um log constante incluindo o numero de horas que cada fonte ficou conectada, o numero de transferências realizadas e o numero total de falhas de cada fonte.

INTERFACE DE CONTROLE

Deve possuir contato de posição em ambos os lados, de 10 A 250 VAC.

Contatos auxiliares: 2 (dois) normalmente abertos de 10 A e 250 VAC.

A chave de transferência deve possuir cartão de comunicação de rede que permita a comunicação com outros equipamentos, incluindo o Grupo Gerador do projeto.

Prever placa de comunicação Modbus RTU RS-485 para integração com o sistema de automação predial.

CAPACIDADE DE RUPTURA

A capacidade de corrente de curto circuito das chaves de transferência está indicada no diagrama unifilar geral.

Fabricantes de referência: EATON, WEG, ZENITH GE, EMERSON ASCO ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.6. SISTEMA DE ENERGIA DE ININTERRUPTA

35.6.1. EQUIPAMENTO DE NO-BREAK (UPS)

35.6.1.1. ESCOPO DE FORNECIMENTO - DESCRIÇÃO

O escopo de fornecimento trata-se de sistema UPS de 2 unidades de 40kVA 220V, com autonomia de 15 minutos para atendimento a área de servidor e cargas de TI. Está sendo considerado uma sala dedicada à instalação das UPS ao lado da sala elétrica no pavimento “coberta”.

A especificação a seguir tem por objetivo descrever um sistema trifásico de operação contínua, on-line, dupla conversão, com sistema de potência ininterrupto em estado sólido, referenciado como UPS. O sistema UPS deverá operar conjuntamente ao sistema elétrico existente de forma a fornecer um adequado condicionamento de energia, fonte reserva de energia e distribuição para as cargas elétricas críticas. O sistema UPS deve consistir de, conforme as exigências de projeto, do módulo UPS, gabinete(s) de bateria(s) e demais características como descritas nesta especificação.

35.6.1.2. NORMAS TÉCNICAS

Os No Break's, bem como todos os equipamentos e acessórios associados, deverão ser fabricados e testados de acordo com as seguintes normas:

IEC 62040 or EN 62040

EN 60950

O Sistema de Qualidade para engenharia e fabricação deverá estar em conformidade com a ISO9001 para projeto e fabricação de sistema de proteção de energia para cargas altamente deformantes e críticas.

35.6.1.3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA UPS

- A. O sistema UPS deve ser constituído de um (1) retificador IGBT, um (1) inversor IGBT, um (1) bypass e um (1) sistema de bateria.
- B. Modo de Operação: O UPS deve operar como um sistema on-line, dupla conversão nos seguintes modos de operação:
 - 1. Normal: Utilizando a rede de energia AC comercial, a carga critica será continuamente alimentada pelo inversor. O inversor alimentará a carga enquanto regula tanto a tensão quanto a frequência. O retificador derivará a fonte de energia da rede comercial AC e proverá energia DC para o inversor. Simultaneamente, o carregador de bateria carregará o banco de bateria.

2. Bateria: Em caso de falha na rede comercial AC, a carga critica continuará sendo alimentada pelo inversor, ao qual deve obter energia das baterias sem qualquer intervenção de um operador. Não haverá interrupção de alimentação na carga critica em caso de falha ou retorno da energia comercial AC.
3. Recarga: Após restauração da rede de alimentação AC, o carregador recarregará as baterias e, simultaneamente, o Retificador fornecerá energia para o inversor. Esta função é automática e não causa nenhum tipo de interrupção para a carga critica.
4. Alta Eficiência (High Efficiency mode): A chave de bypass estático irá comutar, o retificador e inversor do UPS será operado em modo “standby”, a menos que as condições de entrada de energia necessite uma operação em modo dupla conversão convencional.
5. Bypass: Se o UPS sair do modo de operação Normal por sobrecarga, falha na carga, ou falha interna, a chave de by-pass estático deverá transferir automaticamente a carga critica para a rede de energia comercial AC. O retorno do modo Bypass para o modo Normal de operação será automático. A transferência do UPS para o modo Bypass tem a possibilidade de ser iniciado manualmente a partir do painel frontal.

35.6.1.4. CARACTERISTICAS DO SISTEMA UPS

O UPS deverá ser composto dos seguintes padrões de características e componentes:

A. Módulo de Potência:

1. Retificador/Carregador: Cada retificador/carregador deverá converter a rede de energia de entrada AC para rede regulada de saída em DC provendo energia para o inversor e prover o carregamento do banco de baterias. O retificador/carregador deverá ser composto por transistores IGBT's com modulação PWM em alta frequência. O módulo retificador/carregador também deverá fornecer as seguintes opções:
 - a) O retificador deverá estar capacitado a drenar energia elétrica da rede principal com fator de potência de 0,99 sob condições nominais de operação.
 - b) O retificador deverá ser equipado com circuito eletrônico de proteção de forma a proteger os IGBT's a um limite máximo de corrente de entrada, evitando eventuais danos aos IGBT's.
2. Inversor: Cada inversor deverá ser composto por IGBT com modulação por largura-de-pulso (PWM) e chaveamento em alta frequência. O inversor também deverá possuir as seguintes características:
 - a) O inversor deverá ser capacitado a fornecer qualidade de energia de saída especificada enquanto opera com qualquer fonte de tensão DC (retificador ou baterias) dentro da faixa de tensão operacional DC especificada.
 - b) O inversor deverá ser equipado com circuito eletrônico de proteção de forma a proteger os IGBT's a um limite máximo de corrente de entrada, evitando eventuais danos aos IGBT's.

B. Bypass Estático: O bypass atuará como uma fonte alternativa de energia para o barramento da carga critica quando condições anormais operação evitarem a operação em modo normal. O bypass deverá ser composto de uma chave estática com alta velocidade de transferência e de operação contínua.. O bypass deverá ser composto das seguintes características operacionais e de transferência:

1. As transferências para bypass deverão ser iniciadas automaticamente para as seguintes condições:
 - a) Sobrecarga de saída por período além do especificado.
 - b) Tensão do barramento crítico fora do limite.
 - c) Sobre-temperatura interna por período além do especificado.
 - d) Descarga total das baterias.

- e) Falha no UPS.
- 2. A re-transferência automática ininterrupta deverá atuar independentemente da capacidade ou não do inversor em assumir a carga crítica.
- 3. A re-transferência automática deverá ser inibida para as seguintes condições:
 - a) Quando a transferência para bypass é ativada manual ou remotamente.
 - b) Em eventos de múltiplas operações de transferência/re-transferência o circuito eletrônico de controle limitará a “ciclagem” para três (3) operações em qualquer período de dez minutos. A quarta transferência bloqueará a carga crítica na fonte de bypass.
 - c) Falha do UPS.
- 4. As transferências manuais ininterruptas deverão ser iniciadas através do painel de controle. Transferências manuais ininterruptas para o bypass deverão ser possibilitadas por meio de uma lógica do inversor. Durante transferências manuais para o modo bypass, o inversor deve verificar se o bypass está operando em condições adequadas antes de realizar a transferência da carga crítica para bypass.
- 5. Todas as transferências para bypass deverão inibidas sob as seguintes condições:
 - a) Tensão de bypass fora dos limites (+/- 10% da tensão nominal)
 - b) Frequência de bypass fora dos limites (+/- 3 Hz, ajustável)
 - c) Bypass fora de sincronização
 - d) Rotação de fase do bypass / erro de instalação
- 6. Tempo de transferência estática: Sem interrupção, completa em menos de 4 ms.
- C. Sistema de gerenciamento das baterias: O UPS deverá ser fornecido com sistema de gerenciamento de baterias com as seguintes características:
 - 1. O sistema de gerenciamento de baterias deverá fornecer o tempo de autonomia restante enquanto estiver operando em modo normal e em modo bateria. As informações de autonomia disponível deverão ser demonstradas em tempo real, mesmo sob condições de mudanças na carga. Sob comissionamento, deverão estar disponíveis as informações de autonomia das baterias.
 - 2. O sistema de gerenciamento das baterias deverá testar automaticamente os bancos de baterias de forma a assegurar que a capacidade de fornecimento das baterias esteja acima de 80% da capacidade nominal delas. O teste das baterias não deverá expor a carga crítica a nenhum tipo de risco. Sob a detecção de não-capacidade de fornecimento do banco de baterias em 80%, o sistema UPS deverá alarmar a necessidade atenção/substituição do banco. O teste de bateria deverá ser apto a detectar as seguintes condições:
 - a) Banco de bateria aberto
 - b) Curto-circuito no banco de baterias
 - c) Capacidade das baterias (autonomia) menor que 80% da capacidade de baterias “novas”.
 - 3. O UPS deverá comunicar o teste da bateria e dados de monitoração para o site de monitoração remota do fabricante do UPS. Deverá ser fornecido um relatório mensal da vida útil restante da bateria, capacidade e quantidade de eventos em baterias.

35.6.1.5. CARACTERISTICAS OPERACIONAIS DO SISTEMA UPS

- A. Capacidade:
 - 1. **40kVA/36kW (definir a potência do projeto)**
- B. Entrada do sistema:

1. Tensão nominal de entrada trifásica: 220/127 VAC, quatro (4) fios mais terra.
 2. Faixa de operação de tensão de entrada: + 10%, - 15% da tensão nominal.
 3. Faixa de operação da frequência de entrada deve ser de 55 a 65Hz .
 4. Fator de potência de entrada de 0,99.
 5. Distorção harmônica total de corrente de entrada deve ser de no máximo 5,0% com carga nominal linear.
 6. Corrente de Inrush: < 5x capacidade nominal sem transformador de entrada.
- C. Saída do sistema, modo Normal
1. 220/127 VAC, quatro (4) fios mais terra. **(definir conforme projeto)**
 2. Fator de potência de 0.9 em modo normal ou alta eficiência.
 3. Regulação de tensão deve estar dentro de +/- 1% da tensão de saída nominal em estado estacionário.
 4. Resposta transiente de tensão: Atender desempenho Classe 1 da IEC 62040-3 e VFI-SS-111, +/-5% para mudança de 100% de carga com recuperação <20ms.
 5. Distorção harmônica total (THD) de tensão:
 - a. 2% de distorção harmônica total (THD) com cargas lineares;
 - b. 5% máximo de distorção harmônica (THD) com cargas não-lineares.
 6. Frequência nominal selecionável de 50 ou 60 Hz.
 7. Regulação de frequência: 50/60Hz +/- 4Hz, selecionável de +/-1 a +/-4 Hz, sincronizados com a rede, +/- 0,1 Hz free running.
 8. Capacidade de sobrecarga de corrente sem Bypass
 - a. 102-125% por 10 minutos
 - b. 126-150% por 1 minuto
 - c. ≥ 151% for 150 ms
 - d. Condições de curto circuito: corrente limitada a 2.5 x a nominal por 300ms.
 9. Capacidade de sobrecarga de corrente com Bypass habilitado
 - a. 102-110% por 10 minutos
 - b. 111-125% por 30 segundos
 - c. 126 - 150% por 10 segundos
 - d. Condições de curto circuito: imediatamente transferir para o bypass; 115% contínuo, capacidade de transiente de 20x nominal por 20 ms.
 10. Bypass:
 - a. O bypass automático irá fornecer um caminho alternativo à energia em caso de sobrecarga, falha no inversor ou outro tipo de falha no sistema UPS.
 - b. Tempo de transferência do bypass interno instantâneo, quando o UPS e a entrada AC estiverem em sincronismo.
 - c. O sistema será capaz de detectar uma falha circuito bypass.
 11. Eficiência:
 - a. Modo normal: > 94% a 100% de carga;
 - b. Modo normal: > 92% com meia (50%) carga;
 - c. Modo alta eficiência: superior a 98% em modo de alta eficiência (high eficiente), com cargas entre 97% a 50%.

- D. Saída do sistema, modo Bateria:
1. Regulação de tensão estará dentro de +/- 1% da tensão de saída nominal selecionada entre fase e neutro (+/- 2% entre fase e fase).
 2. Resposta a transientes de tensão:
 - a. Atende desempenho Classe 1 da IEC 62040-3
 - b. +/-5% para mudança de 100% de carga com recuperação <20ms
 3. Distorção harmônica total (THD) de tensão:
 - a. 2% de distorção harmônica total (THD) com carga linear
 - b. 7% máximo de distorção harmônica (THD) com carga não linear
 4. Regulação de frequência: +/- 0,1 Hz da tensão nominal selecionada.

35.6.1.6. BATERIAS

- A. Tipo de bateria: Chumbo-ácidas, reguladas por válvulas com alta capacidade de descarga (VRLA), fabricado com chumbo “virgem” de primeiro uso, ultra refinado com mais de 99,99% de pureza, desenvolvida para vida útil de no mínimo 5 anos em ambientes com temperaturas entre 23 a 25°C.
- B. Tempo de autonomia: **15 minutos. (definir o tempo necessário)**
- C. Tempo de recarga:
1. O tempo de recarga típico de 10 vezes a duração da interrupção para atingir 90% da capacidade nominal.
- D. Faixa de tensão: Tensão nominal de 384 VDC a 480 VDC.
- E. Proteção da bateria:
1. Proteção contra curto circuito: Proteção contra sobre corrente para proteger as baterias de todas as condições de falha por curto circuito.
 2. Tensão de corte: A operação será encerrada quando a tensão da bateria atingir 1,67Vpc.
 3. Se a tensão do sistema exceder os limites predeterminados, o UPS irá desativar o carregador e enviar um sinal de alarme para checar as condições da bateria.
- F. Gerenciamento avançado da bateria:
1. Após recarregar as baterias à plena carga, o carregador deve entrar em modo de repouso, aumentando a vida útil da bateria segundo o ciclo ABM. Portanto, a flutuação continua da bateria não será exigido se o recurso estiver habilitado. O carregador de bateria são ativos de corrente constante (modo de carga), tensão constante (modo flutuação) e sem recarga (modo de repouso). O recurso ABM é selecionável pelo usuário (ou técnico de serviço). Se o recurso ABM não for habilitado, o sistema funcionará como um carregador flutuante convencional.
 2. Monitoração da bateria: O UPS deve monitorar as baterias e fornecer o status ao usuário da capacidade restante através do painel frontal, comunicação remota ou ambos. O cálculo de autonomia tem como base a demanda da carga crítica e análise da vida útil da bateria.
 3. Monitoramento da vida útil: O UPS deve testar e monitorar periodicamente a vida útil da bateria e fornecer avisos visuais, audíveis e/ou remotamente quando a bateria estiver abaixo de 80% de sua capacidade inicial. O teste de bateria poderá ser inicializado pelo usuário através do painel frontal ou comunicações seriais.

35.6.1.7. INTERFACE DO USUÁRIO

- A. Painel Frontal: O UPS deve incluir um visor no painel frontal constituído por um display LCD gráfico com luz de fundo, quatro LED's de status e um teclado com seis teclas.
1. Display LCD gráfico: Como padrão tem o idioma inglês para mostrar o status da UPS, medições, status da bateria, lista de alarmes/eventos, alarmes ativos e configurações do UPS.

2. Quatro LED's de status, que indicam:
 - a. Alarmes, indicado por um LED vermelho;
 - b. Bateria, indicado por um LED amarelo;
 - c. Bypass, indicado por um LED amarelo;
 - d. Ligado, indicado por um LED verde.
 3. Teclado funcional com seis (6) teclas: O UPS tem um teclado que possibilite o usuário ajustar parâmetros, verificação de alarmes, log de eventos, alterar os modos de operação e ligar/desligar o UPS.
 4. Medições: Ao ser selecionado, o visor mostra telas individuais dos parâmetros de entrada, parâmetros de saída e parâmetros de desvio, incluindo tensão, corrente, frequência, potência real, potência aparente e fator de potência. O display deverá indicar tensão e corrente DC.
- B. Software de gerenciamento de energia: O UPS deve fornecer como opcional uma interface de comunicação com os seguintes itens:
1. Monitorar e exibir graficamente a tensão de entrada, saída e outras características de operação.
 2. O sistema irá alarmar automaticamente se surgir algum problema e notificar aos monitores as anomalias através de alarme via email, pager, ou mensagem de texto via celular.
 3. Portas de comunicação:
 - a. Slots de comunicação: O UPS fornece dois (2) slots de comunicação, permitindo adicionar conexões opcionais, incluindo interface SNMP/WEB, quatro (4) contatos a relé, e comunicação RS-232.
 - b. Comunicação serial (RS-232 ou USB) para conexão das ferramentas de diagnóstico do departamento de serviço autorizado.

35.6.1.8. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

- A. O UPS deverá atender as normas IEC 61000-4-6 Level 3, e IEC 62040-2 C3, e FCC A15J de emissões.
- B. Ruído audível:
 1. Deve ser menor que 65 dBA a um (1) metro de distância por todos os lados em condições normais.
- C. Temperatura ambiente:
 1. Operação: UPS 0°C à + 40°C, excluindo baterias.
 2. Armazenamento: UPS -25°C à + 55°C.
 3. Transporte: -25°C à + 60°C
- D. Umidade relativa
 1. Operação: 5 a 95%, sem condensação.
 2. Armazenamento: 5 a 95%, sem condensação.
 3. Transporte: 5 a 95%, sem condensação.
- E. Altitude
 1. Operação: 1.000 metros acima do nível do mar sem classificação.
 2. Transporte: 10.000 metros.
- F. Descarga eletrostática: O UPS deverá ser capaz de resistir no mínimo a 8KV sem danos e sem afetar a carga crítica.

Fabricantes de referência: EATON, VERTIV (EMERSON), SCHNEIDER, WEG ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.7. CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO

35.7.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-13534 – Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais à saúde

Instruções técnicas do Corpo de Bombeiros

NBR-13.714 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate à incêndio

As duas últimas normas foram utilizadas na parte referente ao quadro elétrico de alimentação das bombas de incêndio.

35.7.2. DESCRIÇÃO

35.7.2.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS GERAL

A concepção da distribuição em baixa tensão está baseada na alimentação dos quadros de distribuição locado nos pavimentos, a partir do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) instalado na sala técnica na cobertura.

Essas alimentações serão executadas através de cabos com tensão de isolamento 0,6/1kV-90°C-EPR (NBR13.248-REF. Afumex da Prysmian) instalados em eletrocalhas e eletrodutos.

A partir dos quadros de distribuição dos pavimentos a distribuição de energia será feita através de perfilados ou eletrocalhas e eletrodutos para os pontos de consumo (luminárias, tomadas e equipamentos), nas tensões 220/2127V, com cabos com tensão de isolamento 750 V.

35.7.2.2. ALIMENTAÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO e ventilação mecânica

A alimentação dos equipamentos será 220 V, sistema trifásico, excetuando as condensadoras dos splits que será em 220 V, sistema bifásico. Os quadros elétricos para a distribuição de energia para os equipamentos são de responsabilidade do fornecedor do sistema de climatização, ficando a cargo do montador das instalações elétricas a execução da alimentação até a posição dos quadros prevista no projeto de climatização.

Todos os pontos de força e respectivos cabos alimentadores e proteções do sistema de climatização e ventilação mecânica deverão ser confirmados após a aquisição dos respectivos equipamentos.

35.7.2.3. ALIMENTAÇÃO DAS BOMBAS HIDRÁULICAS

Está previsto no projeto a alimentação das bombas de hidrantes e recalque de água fria.

O sistema de bombas de Hidrantes terá sua alimentação derivada antes da proteção geral do QGBT.

Deverão ser instalados nos quadros todos os equipamentos típicos, tais como lâmpadas sinalizadoras.

Para as bombas de incêndio, deverá haver na central de incêndio a sinalização dos principais eventos das bombas, conforme solicitado na norma NBR-13.714, onde são definidas as sinalizações mínimas para esse sistema.

35.7.3. QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO (QGBT'S)

35.7.3.1. NORMAS TÉCNICAS

Deverão ser respeitadas as normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações elétricas em baixa tensão

NBR-IEC-60439-1 – Conjunto de manobra e controle de baixa tensão. Conjunto com ensaio de tipo totalmente testados (TTA)

35.7.3.2. DESCRIÇÃO

Os quadros gerais de baixa tensão serão instalados na Sala Técnica.

Os painéis possuirão medição de energia eletrônica tendo como mínimo a medição de valores de tensão, corrente, potência ativa e fator de potência.

35.7.3.3. PRODUTOS

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

O projeto dos painéis de baixa tensão deverá obedecer as prescrições da norma brasileira NBR-IEC 60439-1, sendo do tipo TTA (type tested assembly), conforme regulamentado pela NR10, e pelo Código de Defesa do Consumidor.

A construção desses quadros devem seguir rigorosamente a Norma brasileira NBR IEC 60439-1. O fabricante deverá apresentar cópias de todos os Certificados de Ensaio de Tipos, conforme a referida Norma, classificadas como TTA, para ser definido como fornecedor.

Conforme a Norma NBR-IEC 60439-1, a forma de separação deverá ser:

Forma 2b	Separação entre barramentos e unidades funcionais porém, as unidades funcionais não possuem separações entre si e, não existe nenhuma separação entre as unidades funcionais e seus respectivos terminais.
----------	--

A estrutura do painel deverá ser constituída em chapas de aço carbono aparafusadas, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

As chapas de fechamento dos painéis deverão ser em chapa de aço de bitola de 16 USG (1,5 mm).

As portas, quando necessário, deverão ser providas de grelhas de ventilação ou exaustores, compatíveis com o grau de proteção e necessidade de ventilação dos componentes internos, que deverão ser previstos para limitar a temperatura interna em 55°C.

Grau de Proteção (conforme a norma NBR IEC 60529)	
IP 20	Protegido contra corpos sólidos superiores a 12,5mm e sem proteção contra água

Os cubículos deverão ser providos de tampas inferiores e superiores removíveis para a passagem dos cabos de Entradas / Saídas de potência e controle.

TRATAMENTO E PINTURA

As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anti-corrosivo conforme descrito abaixo:

- Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo, e graxa da superfície das peças.
- Decapagem em solução de ácido clorídrico, afim de remover qualquer oxidação.
- Fosfatização em solução aquecida a 80oC.
- Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crônico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem.

Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.

A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster

A cor de acabamento final deverá ser RAL 7032. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 microns.

As chapa de aço não pintadas deverão ser bicromatizadas.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:

Características

Tensão de isolamento: 1000 V

Tensão de operação: (*)V

Barramento horizontal : (*)A

Icc (simétrico) (*)kA

* conforme Diagramas Unifilares

BARRAMENTO

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.

Os barramentos deverão ser pintados nas seguintes cores:

- Fase R – azul escuro
- Fase S – branco
- Fase T – vermelho
- Neutro – azul claro
- Terra – verde/verde-amarelo

Deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos resultante de curto-circuito. Quando for solicitado a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dada ao acesso de todos os barramentos (principal, secundários, entrada e saída) no que diz respeito ao acesso para a manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis pela porta frontal ou fechamento lateral, sem a necessidade de desmontagem dos componentes.

As superfícies de contato de cada junta deverão ser firmemente aparafusadas.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, anti-chama, bitola mínima de 1,5 mm², e os circuitos secundários dos TC's deverão ser executadas com bitola mínima 2,5mm², numeradas, identificadas, com isolamento para 750V.

Será exigido que a proteção da distribuição do sistema de baixa tensão seja a mais adequada possível, e deve no mínimo atender a norma de instalação brasileira de baixa tensão no que diz respeito à proteção contra sobrecorrente - item 5.3. Especial atenção deve ser dada ao item 5.3.4 - proteção contra corrente de curto-circuito, e deverá ser atendido na íntegra para garantir a proteção dos condutores quanto aos efeitos térmicos (A2s).

A coordenação da proteção deve ser de acordo com o item 7.5.4 da NBR IEC 60439-1 para garantir que a continuidade de serviço seja garantido no sistema, mesmo que venha a ocorrer um desligamento por curto-circuito em uma das saídas alimentadoras.

A disposição e a seleção dos componentes elétricos deve ser de acordo com o item "DISJUNTORES DE B.T. NOS QGBTs", descrito a seguir, a qual possibilita a definição de um painel sem riscos de erros.

Fabricantes de referência: ABB, EATON, WEG, SCHNEIDER, GIMI, ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

Os painéis deverão ter um espaço adicional de, no mínimo, 30% da área total para alterações futuras do sistema elétrico.

Nota: A folha de dados a seguir faz parte desta especificação e, obrigatoriamente, deve ser totalmente preenchida pelo fabricante do painel e, devolvida juntamente com a proposta técnica.

TESTES

Deverá ser apresentado o relatório dos seguintes ensaios de tipo conforme NBR-IEC-60.439-1.

- a) Limite de elevação de temperatura
- b) Propriedades dielétricas
- c) Corrente suportável de curta duração (curto circuito)
- d) Eficácia do circuito de proteção

- e) Distâncias de isolamento e de escoamento
- f) Funcionamento mecânico
- g) Grau de proteção

Deverão constar nos relatórios dos ensaios de tipo as seguintes informações :

- a) Identificação do laboratório, fabricante e do painel ensaiado
- b) Características principais do painel
- c) Referências das normas aplicadas
- d) Resultados e constatações dos ensaios
- e) Documentos (registros , desenhos , fotos, etc..)

OBS : O painel ensaiado deve ser o mesmo da proposta recebida

IMPORTANTE :

Deverão ser apresentados juntamente com a proposta comercial revisada, os relatórios referente aos ensaios de tipo previstos para os painéis do tipo TTA.

O fornecedor somente poderá liberar os quadros gerais de baixa tensão para a fabricação mediante aprovação dos desenhos por parte do cliente/ fiscalização.

35.7.3.4. RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO

VERIFICAÇÕES

Após a instalação do painel, verificar:

Partes da instalação ou aparelhos danificados durante a montagem dos quadros, sendo que eventuais danos, implicam em reparo ou substituição das peças avariadas.

Se as câmaras de arco dos disjuntores estão colocadas corretamente, como recomendado em seu manual específico de instruções para uso e manutenção. As câmaras devem estar limpas e secas.

As superfícies metálicas dos cubículos que tenham sofrido algum dano na pintura devem ser retocadas com tinta da mesma cor.

Verificar a continuidade do aterramento e confirmar se todas as conexões de aterramento dentro do quadro estão executadas satisfatoriamente.

Reapertar ou encaixar adequadamente os fusíveis.

Executar limpeza geral.

TESTES

Antes de iniciar os testes, analisar o funcionamento do quadro e as suas características técnicas.

Verificar documentos da referência.

Preparar um plano de testes, onde ficarão registrados os dados obtidos durante os testes.

Cercar o local do quadro e, colocar placas de advertência.

É recomendado que os testes sejam executados com os circuitos de potência isolados da alimentação (barramentos desenergizados) e, com alimentação auxiliar ligada.

Os equipamentos extraíveis possuem uma posição intermediária na qual somente os circuitos de controle ficam ativos.

Atenção para os pontos energizados dos circuitos.

Agir com cautela e conhecimento da atividade.

Retirar do corpo partes metálicas, tais como: anéis, relógios, etc..

Executar controle dos materiais, verificando se os equipamentos instalados estão de acordo com a documentação.

Executar ajuste dos relês de proteção conforme estudo executado antecipadamente.

Utilizar equipamentos apropriados para calibração.

Verificar funcionamento dos equipamentos indicadores e medidores.

Injetar sinal nos equipamentos utilizando equipamento apropriado.

Verificar funcionamento dos equipamentos de manobra.

Verificar funcionamento dos equipamentos de proteção.

Verificar funcionamento dos equipamentos de comando e controle.

Verificar funcionamento dos equipamentos de sinalização e alarme.

Verificar funcionamento dos equipamentos de conversão.

No caso de TC's, levantar curva de saturação.

Verificar funcionamento de intertravamentos mecânicos.

Verificar fechamento e abertura de portas e grades de proteção.

Verificar inserção e extração de equipamentos e partes seccionáveis ou extraíveis.

Verificar vedações e filtros.

Verificar continuidade do circuito de aterramento.

Verificar isolamento do quadro utilizando Megger.

Verificar funcionamento dos circuitos.

Simular todas as situações possíveis de manobra, operando os equipamentos de manobra e, verificando bloqueios, intertravamentos, desligamentos, alarmes.

Verificar conexões dos circuitos de potência.

Verificar faseamento dos circuitos.

Conferir com faseamento das alimentações utilizando equipamento apropriado.

Aplicar tensão nominal entre fases e entre fases e terra nos circuitos de potência. (atenção e cuidados especiais com este teste).

Verificar alimentações auxiliares.

Executar vistoria final.

Verificar se o plano de testes está concluído.

COLOCAÇÃO EM SERVIÇO

Após a realização de todos os testes e eliminadas as pendências, o quadro está apto para entrada em operação.

Analisar com atenção o sistema elétrico, verificando o diagrama unifilar e, estabelecer um plano de operação.

O plano de operação deve levar em consideração as possibilidades da interconexão do sistema, as possibilidades de chaveamento, transferências, situações de emergência.

Verificar se todos os equipamentos de manobra estão inseridos e desligados.

Verificar se todas as portas estão fechadas.

Verificar se as tensões auxiliares estão ligadas.

Verificar se todos os equipamentos de proteção estão resetados.

Verificar se não há nenhuma anormalidade.

Verificar se os demais usuários envolvidos com a operação do sistema estão cientes.

Após a autorização do responsável, proceder a Energização do quadro, obedecendo aos critérios estabelecidos no plano de operação definidos em conjunto – Instaladora e Cliente.

35.7.4. MEDIDORES ELETRÔNICOS DE ENERGIA

35.7.4.1. NORMAS TÉCNICAS

Os medidores eletrônicos de energia devem atender às normas da ABNT ou, na ausência destas, às normas IEC.

35.7.4.2. PRODUTOS

- Indicador Digital Multivariáveis
- Classe: 0,5%
- Rede Universal trifásica desequilibrada com neutro, configurável para monofásica, trifásica equilibrada ou desequilibrada.
- Indicação: 3 (três) displays alfanuméricos 1 linha 16 caracteres.
- Teclado frontal
- Entrada de Corrente TC / 5AAC ou TC / 1AAC
- Entrada de Tensão até 288 VAC fase – neutro / 500V fase-fase
- Frequência Nominal: 60Hz

Parâmetros:

- Tensão por fase e trifásica;
- Corrente por fase;
- Potência Ativa (P) por fase e total;
- Potência Reativa (Q) por fase e total;
- Potência Aparente (S) por fase e total;
- Ângulo de defasagem por fase e total;
- Fator de potência por fase e total (com indicação de carga indutiva/capacitiva);
- Frequência;
- Energia ativa e reativa (consumida e fornecida);
- Demanda de corrente por fase;
 - Demanda de potência ativa total;
 - Demanda de potência reativa total ;
 - Demanda de potência aparente total;
- Interface: RS-485 p/ configuração do protocolo MODBUS/RTU
- Configuração local via teclado
- Alimentação auxiliar universal: 85...265Vac, 90...300Vdc
- Alojamento: plástico Noril anti-chama UL 94-VO para Instalação em painel
- Captura de forma de onda: É uma função que disponibiliza a forma de onda em três tensões e correntes, no buffer de comunicação. Através de um software é possível reconstruir a forma de onda, bem como analisar o THD e os Harmônicos do sinal, apresentando-os em forma de histograma, tabela de valores percentuais ou em valor RMS. O IBIS_BE_NET de aquisição de dados é um software que possui esta funcionalidade
- Proteção: IP50 (alojamento) e IP20 (bornes).
- Classe de exatidão: 0,50%. (Opcional 0,25%)
- Tensão de prova 2,5KV para todos os circuitos entre si

- Fixação por pares de grampo
- Dimensões: 144x144x65mm.

Referência: modelo : IDM – 144 (ABB)

Fabricantes de referência: EATON, ABB, ESB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.7.5. CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

35.7.5.1. NORMAS TÉCNICAS

O equipamento deve seguir as seguintes normas relacionadas:

- NBR-6808
- NBR-6146 / IEC-529
- VDE 0660 parte 5
- IEC 439
- IEC 70-15.1
- IEC-70-15.2

35.7.5.2. DESCRIÇÃO

O projeto foi executado para que o fator de potência de instalação tenha valores entre 0,93 e 0,95.

Foram previstos disjuntores para bancos de capacitores automáticos, ligados aos QGBTs para correção do fator de potência, se este se encontrar fora do intervalo acima estipulado.

A especificação dos bancos de capacitores não faz parte do escopo deste projeto, sendo os dados a seguir orientativos:

Banco de capacitores automático em baixa tensão para correção do fator de potência de cargas em geral, para uso interno.

O banco é composto por estágios pré-estabelecidos, sensibilizado por sinais de corrente e tensão da carga a ser corrigida, mantendo o fator de potência da barra onde estão conectados carga e banco, em um valor dentro da faixa pré-estabelecida.

O banco de capacitores é dotado de sistema de ventilação forçada composta por dois exaustores, com aspiração inferior e saída de ar quente pela parte superior.

Cada estágio é composto por um ou mais capacitores trifásicos, sendo a composição dos estágios conforme a necessidade de potência da instalação.

A inserção ou retirada dos estágios é feita através de contadores tripolares, dimensionados de forma a suportar os valores de amplitude e frequência da corrente de ligamento, sem prejuízo da vida útil em números de manobras.

A manobra do banco automático, quando da realização de manutenções, será feita por uma chave seccionadora sob carga, que impedirá que o painel seja aberto com o banco energizado, ou seja, para abrir a porta é necessário desenergizar completamente o banco.

O banco é alimentado através de um barramento de cobre dimensionado para suportar correntes capacitivas e atender futuras ampliações quando for o caso.

Todos os componentes do banco automático são montados em painel autossuportável, montado sobre piso acabado.

Os componentes e capacitores são montados dentro do painel, que externamente possui olhais de suspensão e venezianas nas partes frontais e posteriores.

O fator de potência real da instalação deverá ser confirmado após o funcionamento do complexo, através de empresa especializada em dimensionamento e instalação de **capacitores**, a ser contratada pelo cliente.

35.7.5.3. PRODUTOS

- 01 Painel Autosuportante
- 01 Chave Desconectoras Tripolares Geral
- 01 Contator Tripolar Especial, por estágio
- 01 Capacitor Trifásico à **SECO** por estágio
- 03 Fusíveis NH para cada chave desconectora.
- 01 Conjunto de manuais de operação, guia para start-up, documentação “as-built” e Procedimentos adicionais referente aos equipamentos.
- 01 Porta fusível para proteção do circuito de comando
- 01 Regulador de fator de potência, tipo microprocessado, com as seguintes funções:
- Chave de controle manual/automático com indicador no display.
- Indicador de carga indutiva ou capacitiva.
- Indicador de número de estágios energizado.
- Ajuste manual/automático de c/k.
- Indicador de falha.
- Sistema de chaveamento circular.
- Pintura RAL 7032

Adaptação automática de fase.

Fabricantes de Referência: ABB, WEG, EATON, ENGEMATEC, INEPAR, GIMI ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.7.6. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

35.7.6.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-IEC-60439-1 e 3- Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão

35.7.6.2. DESCRIÇÃO

Os quadros de distribuição serão instalados em caixas metálicas específicas para essa finalidade, cujas posições foram definidas para facilitar a manobra dos circuitos e estar no centro de cargas dos diversos setores da edificação. Deverão ser no mínimo do tipo PTTA (parcialmente testados com todos os ensaios de tipo). Para tanto, deverão ser realizados pelo fabricante do painel, conforme descrito na norma NBR-IEC 60439-3, os seguintes ensaios de tipo:

- a) Verificação dos limites de elevação da temperatura
- b) Verificação das propriedades dielétricas
- c) Verificação da corrente suportável de curto-circuito
- d) Verificação da eficácia do circuito de proteção
- e) Verificação das distancias de isolamento e de escoamento
- f) Verificação da operação mecânica
- g) Verificação do grau de proteção
- h) Verificação da construção e da marcação
- i) Verificação da resistência aos impactos mecânicos

- j) Verificação da resistência á ferrugem e a umidade
- k) Verificação da resistência dos materiais isolantes ao calor
- l) Verificação da resistência ao calor anormal e ao fogo
- m) Verificação da resistência mecânica dos meios de fixação dos invólucros

Deverão ser fornecidos pelo fabricante dos painéis, os relatórios dos ensaios de tipo realizados.

Nos diagramas trifilares estão indicadas as características básicas dos quadros, tais como, tag's dos quadros, tensão (V), Nº de fases, finalidade dos circuitos, cargas elétricas dos circuitos, Nº de pólos, tipo de proteção (disjuntor), corrente nominal dos disjuntores de proteção dos circuitos e fiação dos circuitos. Com relação à instalação das caixas dos quadros (sobrepôr ou de embutir), o fornecedor dos quadros deverá consultar as plantas baixas do projeto, bem como também, visitar o local de instalação dos mesmos.

Os quadros de luz e força foram locados de forma a criar uma setorização nos diversos ambientes da edificação, visando a não interrupção de energia causada por falha ou manutenção em áreas distintas.

Nos quadros instalados fora de áreas restritas (casa de máquinas, sala de painéis, shafts, etc), os elementos destinados a manobra e comando (botoeiras, interruptores, chaves seccionadoras ou de comando, etc.) deverão ser internos aos mesmos. Poderão estar visíveis nas portas dos quadros apenas elementos de sinalização.

Todos os quadros devem possuir fechadura com chave mestrada.

As barras de terra serão interligadas ao sistema de aterramento da subestação, o qual estará conectado ao sistema de malha de terra elétrica proposto em projeto.

Os quadros deverão ser fornecidos com uma via do diagrama trifilar colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro e externamente, com plaqueta identificadora com nome e número do mesmo, tensão e número de fases.

Os quadros deverão ter um espaço adicional de, no mínimo, 20% da área total para alterações futuras do sistema elétrico.

Quanto ao grau de proteção:

- IP-54, para quadros de bombas
- IP-42, para demais quadros gerais, instalação abrigada e em salas de acesso restrito.

Não serão aceitos disjuntores que atendam a norma NBR 5361. Todos os disjuntores de baixa tensão deverão atender a norma ABNT NBR IEC 60947-2.

Todos os circuitos que atendam as tomadas específicas da cozinha deverão ser de curva tipo C.

Todos os disjuntores que atendam a circuitos de motores deverão ser de curva tipo C

A Capacidade de interrupção dos disjuntores deve atender aos requisitos indicado no projeto.

Os circuitos serão identificados por placas indelévels, contendo o numero do circuito e sua descrição.

Todos os quadros elétricos devem ser providos de disjuntor ou interruptor geral.

Todos os quadros elétricos devem ser providos de proteção contra choques acidentais nas partes vivas

Todos os quadros elétricos devem possuir dispositivos identificados: Disjuntores, chaves seletoras e cabos. Chaves Seletoras através de crachá e cabos através de anilhas.

Os disjuntores devem ser identificados contendo o nome do equipamento ao qual esta protegendo, exemplo: Exaustor vestiário masculino, microondas, etc...

IMPORTANTE:

Em função da incompatibilidade entre as bitolas dos circuitos de cabos alimentadores dos painéis

e os espaços existentes junto aos terminais de saída ou entrada dos disjuntores e interruptores destes painéis, existe a necessidade de se prover meios que possibilitem a conexão entre esses

alimentadores e os respectivos elementos de proteção ou seccionamento. Para tanto, os fornecedores dos painéis (QLF's e QF's), deverão prover barramentos de cobre adicionais

no interior destes painéis, de modo a ser possível a interligação entre os cabos dos circuitos alimentadores e os pólos dos respectivos elementos de proteção ou seccionamento.

35.7.6.3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Os quadros de distribuição, fabricados em chapa de aço esmaltado 14 USG, deverão ter as seguintes características básicas :

- a) Tipo sobrepor ou embutir- ver diagramas elétricos;
 - b) porta aterrada com fechadura yale (mestrada);
 - c) placa de identificação neutro e terra;
 - d) placa de identificação externa com o nome e número do quadro, tensão e número de fases;
 - e) Diagrama trifilar do fabricante afixado na porta interna do quadro com o dimensionamento de todos os componentes;
 - f) Plaqueta de identificação interna legível e durável contendo as seguintes informações, segundo a NBR-IEC-60439-1 / NBR-IEC-60439-3.
 - 1.Nome do Fabricante ou marca;
 - 2.Número de identificação ou tipo;
 - 3.Massa (kg);
 - 4.Nome do cliente;
 - 5.Tensão , corrente e frequências nominais;
 - 6.Nível de curto-circuito;
 - 7.Grau de Proteção;
 - g) Plaqueta acrílica de identificação legível e durável dos circuitos;
 - h) Grau de Proteção : -----
 - i) Pintura eletrostática em epoxi na cor cinza -RAL 7032
 - j) Placas aparafusadas nas partes inferior e superior, destinadas a furações para eletrodutos.
 - k) Porta e tampa interna que proteja contra contatos acidentais;
 - l) As fases ABC deverão estar identificadas (A à esquerda, B no centro e C à direita) e devem ser pintados conforme abaixo:
 - Fase A – azul escuro
 - Fase B – branco
 - Fase C – marrom/violeta
 - Neutro – azul claro
 - Terra – verde/verde-amarelo
 - m) Todos os circuitos deverão conter anilha de identificação e não poderão conter emendas
 - n) A distância entre os barramentos deverão estar de acordo com a norma NBR-IEC-60439-1
- Quando for necessária a remoção de barreiras, aberturas de invólucros ou retirada da parte do invólucro (portas, tampas, etc.), um dos seguintes requisitos deve ser cumprido:
- A abertura, desconexão ou retirada devem necessitar o uso de ferramenta ou chave;
- O quadro deve incluir uma barreira blindando todas as partes energizadas de maneira que elas não possam ser tocadas acidentalmente quando a porta estiver aberta.
- Deve ser impossível retirar a barreira sem o uso de ferramentas ou chave

A capacidade dos barramentos do quadro de luz e força deverá ser igual ou superior à 130% da corrente nominal proteção geral.

IMPORTANTE:

Os quadros elétricos de equipamentos específicos, tais como, Elevadores, Esterilizadoras (C.M.E) e etc, deverão ser adquiridos pela obra somente após a definição dos fornecedores desses equipamentos. Para tanto, antes de se adquirir esses quadros, os mesmos deverão ser confirmados com os respectivos fornecedores desses equipamentos. Deverão ser confirmados com os fornecedores, as potências dos equipamentos, cabos alimentadores previstos e elementos de proteção e seccionamento, tais como, disjuntores, contadores, interruptores, supressores de surtos e etc, anteriormente à execução dos quadros.

Montadores de Referência: GIMI, EATON, WEG, WALETRIK, ABB, SCHNEIDER ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.7.6.4. EXECUÇÃO

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,5 m do piso acabado.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos às pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

35.7.6.5. TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS

Na fábrica deverão ser realizados os seguintes testes :

- Inspeção visual
- Verificação da operacionalidade dos componentes
- Teste de tensão aplicada
- Teste de isolamento com megger

35.7.7. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

35.7.7.1. NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

a) NBR IEC 60898

A norma NBR IEC 60 898 fixa as condições exigíveis a disjuntores com interrupção no ar de corrente alternada 60Hz, tendo uma tensão nominal até 440V (entre fases), uma corrente nominal até 125A e uma capacidade de curto-circuito nominal de até 25kA. Os disjuntores são projetados para uso por pessoas não qualificadas e para não sofrerem manutenção.

b) NBR IEC 60947-2

Norma NBR IEC 60 947-2 estabelece que as instalações serão manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

35.7.7.2. DESCRIÇÃO

O fabricante do painel será responsável por qualquer decisão de alteração técnica dos produtos orientados, notadamente nos cálculos de desclassificação térmica ou seja, não será aceito em nenhuma hipótese que a performance do painel seja inferior às intensidades nominais exigidas no projeto.

Os valores de capacidade de interrupção de curto circuito devem ser os valores definidos pelo fabricante como Icu porém, não será admitido que os valores de Ics sejam menores que 50% de Icu.

35.7.7.3. PRODUTOS

CLASSIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES NOS QGBTs :

Quanto a execução (Normas IEC) :

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : Correntes nominais até 1000 A (inclusive)
- Disjuntores Abertos : Correntes nominais acima de 1250 A (inclusive)

Quanto a versão (Normas IEC):

- Disjuntores Versão Extraível: Disjuntores de proteção dos PBT's
- Disjuntores Versão Fixa: demais disjuntores

Quanto as proteções (Normas IEC):

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Relé microprocessado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade
- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Termomagnéticos (TM) ou somente magnético (M) – demais casos
- Disjuntores Abertos : Relés microprocessado com funções L, S, I, G

Quanto as acessórios (Normas IEC):

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : sem acessórios
- Disjuntores do Tipo Aberto : Motorizados, BA/BF

Quanto ao Número de Polos (Normas IEC):

- Tripolares

Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuitos adotados.

- *As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.*
- *Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de A^2s , para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR5410 e NBR6808.*

DISJUNTORES TIPO ABERTOS (Normas IEC)**Características Construtivas**

Disjuntor aberto tripolar ou tetrapolar, comando manual, para uso interno, norma de referência NBR IEC 60 947-2, execução fixa ou extraível, com relé de proteção microprocessado, completo com transformadores de corrente, com terminais posteriores horizontais e 4 contatos auxiliares (2NA + 2NF).

Em caracter de padronização e facilidade na manutenção, os disjuntores deverão possuir a mesma altura e a mesma profundidade e os acessórios deverão ser os mesmos para correntes nominais de 100A a 6300A, afim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir dupla isolamento entre o circuito de potência e de comando para permitir a instalação de acessórios, atendendo as normas de segurança. Os bornes de comando deverão ser localizados na parte frontal do disjuntor por características de segurança.

Deverá existir a possibilidade de instalação futura de acessórios para a operação elétrica e mecânica dos disjuntores como contatos auxiliares adicionais, motor para o carregamento automático das molas, bobinas de abertura, mínima tensão e fechamento além da possibilidade de kits de intertravamento mesmo para disjuntores com caixas diferentes.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 1000 Vca
Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção simétrica (Icu): conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conf. modelo especificado no unifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Fabricante de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA

Características Construtivas

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2; com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança; ajuste do relé térmico de 0,7 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn; material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de inflamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir: dupla isolamento para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica. Os relés residuais deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive nos tripolares. (execução de fixação + comando + acessórios), conforme simbologia em unifilar.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 800 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção simétrica (Icu) : conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conf. modelo especificado no unifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar

Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conf. modelo especificado no unifilar

Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima: 25.000 / 8.000 manobras

Ciclo de ensaio: Conforme normas acima

Será dada preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

Características Adicionais

Os disjuntores abertos e em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis de acordo com os modelos e ajustes especificados no diagrama unifilar.

Os disjuntores também deverão possuir curvas de limitação e estudos comprovados a fim de permitir proteção back-up entre os mesmos e entre estes e mini disjuntores.

Os estudos de seletividade foram baseados no fabricante ABB, caso seja escolhido outro fabricante, esta condição deverá ser garantida.

Para os quadros com mini disjuntores com capacidade de curto-circuito igual ou superior a 6kA, considerou-se a proteção de back-up com o disjuntor geral dos quadros. Estes estudos deverão ser comprovados e testados de acordo com a IEC 947-2

MINI DISJUNTORES (NOS QUADROS DE LUZ E TOMADAS) (NORMAS IEC)

Características Construtivas

Mini Disjuntor com proteção termomagnética independentes; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

Características Elétricas

Classe de Isolação:	440 Vca
Tensão nominal de operação:	conforme diagrama trifilar
Tensão máxima de operação:	440 Vca
Frequência nominal:	50/60 Hz
Número de pólos:	conforme diagrama trifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):	6KA-220V
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):	conforme modelo especificado no trifilar
Corrente nominal de operação (In):	conforme diagrama trifilar
Faixa de disparo da proteção magnética (Im):	conforme modelo especificado no unifilar
Durabilidade elétrica / mecânica mínima:	10.000 / 20.000 manobras
Ciclo de ensaio:	conforme normas acima
Curva de atuação:	C (de acordo com as normas acima)

Fabricantes de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

Obs.: Para os disjuntores terminais, considerou-se a proteção de back up com o disjuntor de proteção geral do quadro.

DISJUNTORES PARA MOTORES

Características Construtivas

Disjuntor para proteção de motor com proteção termomagnética; com proteção térmica própria para proteção de motor e, proteção magnética fixa em $12 \times I_n$; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN; acessórios conforme simbologia em unifilar.

Características Elétricas

Classe de Isolação:	500 Vca
Tensão nominal de operação:	conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:	500 Vca
Frequência nominal:	50/60 Hz
Número de pólos:	3 pólos
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):	conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):	conforme modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In):	conforme diagrama unifilar
Ciclo de ensaio:	conforme normas acima

Nota: O fabricante deverá fornecer a folha de dados completa de cada quadro, juntamente com a proposta técnica.

Fabricante de Referência: WEG, EATON, SCHNEIDER, SIEMENS, ABB ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.7.8. CHAVES SECCIONADORAS E COMUTADORAS DE BAIXA TENSÃO

35.7.8.1. NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio das chaves deverão seguir a seguinte Norma:

- IEC 60 947-3 – para manuseio da instalação por pessoas especializadas

35.7.8.2. DESCRIÇÃO

As chaves seccionadoras serão utilizadas como seccionamento geral dos quadros terminais de luz e força.

Suas correntes nominais estão indicadas nos diagramas trifilares.

35.7.8.3. PRODUTOS

Chaves Seccionadoras sem base fusível

Características Construtivas

Chave seccionadora sob carga para uso interno, execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético. Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 750 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama unifilar/trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar/trifilar

Chaves seccionadoras com base fusível

Características Construtivas

Chave seccionadora sob carga, para uso interno; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético.

Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 1000 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama unifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar

Tamanho do fusível: conf. modelo especificado no unifilar

Chaves comutadoras – operação manual

Características Construtivas

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético; com eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes

por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 1000 Vca
Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação: 690 Vca
Frequência nominal: 50/60 Hz
Número de pólos: conforme diagrama unifilar
Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar

Chaves comutadoras motorizadas para chaves acima de 200A até 1600A

Características Construtivas

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas

Possui contatos auto-limpantes por sopro magnético, com motorização para realizar a comutação de forma automática no tempo de 400 a 800ms; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 1000 Vca
Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação: 690 Vca
Frequência nominal: 50/60 Hz
Número de pólos: conforme diagrama unifilar
Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar
Fabricantes de referência: ABB, SIEMENS, SCHNEIDER ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.7.9. DISPOSITIVOS PROTETORES CONTRA SURTOS (DPS)

35.7.9.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-5419 – Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas

35.7.9.2. DESCRIÇÃO GERAL

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc, serão previstos dispositivos protetores nos quadros de energia que atendem equipamentos de informática e quadros gerais de baixa tensão, conforme indicado no diagrama unifilar.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo S.P.D.A. nos circuitos.

35.7.9.3. PRODUTOS

ESQUEMA DE ATERRAMENTO TN-S

Painéis de entrada (QGBT's)

Tipo I : Utilizado sempre nas situações em que existe um pára-raio na edificação, caracterizando uma descarga direta.

Curva: 10/350 

$I_{imp} = 12,5\text{kA}$ para uma descarga de até 100kA

$U_c \geq 1,1 \times U_o$

Sendo:

U_c = máxima tensão de operação contínua do protetor de surto

U_o = tensão entre fase e neutro

U = tensão entre fases

U_p = nível de proteção

Código do produto: OVR HL 4L 15 440 s P TS (ABB)

Características: Multipolar (4P)

Possui reserva de segurança

Módulos Plug-in

Possui contatos de sinalização pós-atuação

$U_p = 1,2\text{ kV}$

Proteção: Disjuntores 4 pólos curva C 40 A

Fusíveis de 25 A

Painéis secundários (abaixo dos QGBTs): deverão ser utilizados após uma distância mínima de 10m.

Tipo II: Caso a instalação não possua pára-raios a entrada poderá ser com dispositivos deste tipo, do contrário estarão nos quadros a jusante dos dispositivos tipo I.

Curva: 8/20 

$I_{máx} = 40\text{ kA}$

$U_c \geq 1,1 \times U_o$

Modo Comum (entre fases e terra): Pode ser utilizado se as diferenças de distância entre os cabos de neutro e terra iguais.

Código do produto: OVR 40 275 (ABB)

Características: Monopolar (1P)

$U_p = 1,8\text{ kV}$

Proteção: Disjuntores 4 pólos curva C 25 A

Fusíveis de 16 A

* Serão necessários 4 dispositivos para a proteção do quadro.

Para os painéis localizados em níveis abaixo dos do Tipo II, poderemos adotar protetores de surto com $I_{máx} = 15\text{ kA}$, seguindo as mesmas características dos acima, ou seja:

Tipo II: Caso a instalação não possua pára-raios a entrada poderá ser com dispositivos deste tipo, do contrário estarão nos quadros a jusante dos dispositivos tipo I.

Curva: 8/20 

$I_{máx} = 15\text{ kA}$

$U_c \geq 1,1 \times U_o$

Modo Comum (entre fases e terra): Pode ser utilizado se as diferenças de distância entre os cabos de neutro e terra iguais.

Código do produto: OVR 15 275* (ABB)
Características: Monopolar (1P)
Up = 1,8 kV
Proteção: Disjuntores 4 pólos curva C 10 A
Fusíveis de 16 A

* Serão necessários 4 dispositivos para a proteção do quadro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- 1- Todo protetor de surto deverá ser protegido por um disjuntor ou fusível. Favor atentar ao nível de curto-circuito no ponto a ser instalado.
- 2- Para a proteção completa da instalação, todas as possíveis entradas devem ser verificadas, como telefone e antenas.
- 3- Se a instalação possuir pára-raios, os quadros de entrada deverão ser equipados com dispositivos Tipo I. Caso contrário, poderemos utilizar dispositivos Tipo II já na entrada.
- 4- Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs.
- 5- Para distâncias de até 30 metros, os equipamentos abaixo do protetor estarão protegidos. Para distâncias superiores a 30 metros será necessária a coordenação com outro dispositivo Tipo II.

Fabricantes de Referência: EATON, WEG, ABB, SCHNEIDER ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.7.10. PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS—INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR)

35.7.10.1. NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir as seguintes Normas:

- IEC 1008 e IEC 1009

Obs: Recomenda-se a utilização na Norma de instalações elétricas de Baixa Tensão

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

35.7.10.2. DESCRIÇÃO

De acordo com a norma NBR-5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual), para circuitos, de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.

35.7.10.3. PRODUTOS

Características Construtivas

Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 440 Vca
Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar
Tensão máxima de operação: 440 Vca
Frequência nominal: 50/60 Hz
Número de pólos: conforme diagrama trifilar
Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama trifilar
Corrente residual de proteção (Ir): conforme diagrama trifilar

Tempo de atuação: 15 a 30ms

Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 5.000 manobras

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Fabricantes de referência: SCHNEIDER, EATON, WEG, ABB, SIEMENS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.7.11. CONTADORES

35.7.11.1. NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio dos contadores deverão seguir a seguinte Norma:

- IEC 60 947-4 - para manuseio da instalação por pessoas especializadas

35.7.11.2. PRODUTOS

Características Construtivas

Contator para uso interno; caixa de construção que atende a Norma Ambiental ISO 14000 (não agride o ambiente, através da liberação de gases tóxicos como bromo ou fósforo, ou gases agressivos ao corpo humano como cádmio)

Visando uma diminuição das peças de reposição, deverá possuir a maioria dos acessórios intercambiáveis entre toda a linha, para contadores até 110A; deverá possibilitar a instalação por tilho DIN ou parafuso. Para contadores acima de 145A, deverá possuir um sistema de troca de bobina e contatos fixos e móveis sem a necessidade de retirar o contator do painel e, também, deverá existir total modularidade entre estes contadores e os disjuntores caixa moldada, visando uma redução de espaço na instalação.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 690 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama unifilar/trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão de comando: conf. modelo especificado no unifilar/trifilar

Ref.: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.7.12. CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

35.7.12.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras :

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-6148 – Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura - especificação

NBR-7288 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 kV - especificação

NBR-7286 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Borracha Etileno – Propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 kV – especificação

35.7.12.2. DESCRIÇÃO

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme diagrama unifilar, segundo o seguinte critério:

- **Condutores Singelos com isolamento em poliolefina – tensão de isolamento 750V (NBR-13.248)- flexível , classe de encordoamento 5**
 - ✓ Circuitos (fase, neutro e terra) à partir dos quadros de distribuição (QLF's / QT's) (exceto circuitos para áreas externas)
 - ✓ Terra dos circuitos alimentadores dos quadros gerais (QGBT) , e de distribuição (QLF's / QT's)
 - ✓ Bitola mínima 2.5mm²
- **Cabos unipolares com isolamento em HEPR – tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR-13.248), classe de encordoamento 5**
 - ✓ Circuitos alimentadores para os quadros gerais (QGBTs), e de distribuição (QLF's / QT's)
 - ✓ Circuitos (fase, neutro e terra) à partir dos quadros de distribuição (QLF's / QT's) para atender áreas externas – bitola mínima 2.5mm²
- **Cabos multipolares com isolamento em HEPR – tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR-13.248), classe de encordoamento 5**
 - ✓ Rabicho (3x#2.5mm²) para alimentação de luminária à partir de eletrocalha/perfilado/eletroduto até 1,5m de distância

A conexão dos condutores do tipo cabo junto às chaves e disjuntores deverá ser efetuada através de terminais de compressão adequados.

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves através de anilhas e nas eletrocalhas fazer a identificação a cada 5 metros.

As cores da fiação utilizadas nos circuitos terminais com tensão de isolamento 750 V são:

Condutor	Cor
Alimentador- FASE A	Azul escuro
Alimentador- FASE B	Branca
Alimentador- FASE C	Vermelha
Retorno	Cinza
Comando	Amarelo
Neutro	Azul claro
Terra	Verde
Corrente contínua (+)	Vermelho com indicação “ + ” (anilha ou marcador)
Corrente contínua (-)	Preto com indicação “ - ” (anilha ou marcador)

35.8. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS

35.8.1. ILUMINAÇÃO

35.8.1.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

ISO/CIE 8995-1/NBR-5413 – Iluminância de interiores

35.8.1.2. DESCRIÇÃO

O número de luminárias em cada ambiente foi determinado pela arquitetura obedecendo-se ao nível de iluminamento especificado pela norma ISO/CIE 8995-1.

Para áreas de trabalho e técnicas estão sendo utilizadas luminárias LED e/ou com lâmpadas LED adequadas conforme cada tipo de ambiente.

Nas áreas onde há permanência prolongada, a iluminação foi projetada de forma a garantir o conforto e funcionalidade.

A distribuição para os pontos de iluminação foi projetada através de circuitos monofásicos na tensão de 127V (fase+neutro+terra), com fiações contidas em eletrodutos, perfilados e eletrocalhas.

Para as luminárias embutidas em forro deverão ser utilizados plug's monoblocos 2P+T em linha, deixando uma folga nos condutores para que se possa fazer a manutenção necessária com maior flexibilidade.

Todas as luminárias embutidas no forro serão compatibilizadas com a modulação de forro proposta pela arquitetura.

Todas as luminárias deverão ser fornecidas de forma completa com lâmpadas, reatores e demais componentes, todos instalados no próprio corpo da luminária e deverão possuir terminais para aterramento.

Todas as luminárias serão conectadas com rabichos com cabo múltiplo de 3 vias para (F+N+T) com plugs macho e fêmea nas extremidades.

Todas as salas fechadas foram previstos acionamento dos circuitos por interruptores locados nos ambientes conforme indicados nas plantas baixas.

Corredores: Foram projetados circuitos para a iluminação dos corredores gerais, comandados por contator via automação e/ou botoeira.

Iluminação externa: Foi previsto postes de iluminação com comando via reles fotoelétricos.

35.8.1.3. PRODUTOS

Independente do aspecto estético desejado será observada as seguintes recomendações:

- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes.
- As partes de vidro dos aparelhos devem ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas.
- Os aparelhos destinados a ficarem embutidos devem ser construídos de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviços. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas permitindo-se, porém a fixação de lâmpadas na face externa do aparelhos.
- Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos devem ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta-lâmpadas e demais partes elétricas. Não se deve empregar materiais absorventes nestes aparelhos.

Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações:

- Nome do Fabricantes de referência: ou marca registrada.
- Tensão de alimentação.
- Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.).
- Todas as luminárias deverão possuir terminal de aterramento.

Para as luminárias instaladas em áreas externas e enterradas no jardim deverão ser observadas as seguintes características construtivas:

- Toda luminária deverá conter rabicho com condutor flexível 3 pernas, (F/N/T) em cabo 0,6/1KV de 2,0 metros de comprimento
- Prensa cabo para interligação do rabicho da luminária com sede em EPDM ou borracha siliconizada ou NYLON com grau de proteção mínimo IP 68.
- Quando conter vidro, deverá ser fornecidas com vidro temperado, ou com espessura ou material, que garanta a resistência à variação de temperatura, a fim de garantir que os mesmos não apresentem fissuras devido a choques térmicos provenientes da chuva e ou irrigação direta.

- Deverá ser dotada de soquete e/ou receptáculo da lâmpada de material resistente à corrosão devendo ser de latão, não sendo aceitos soquetes e/ou receptáculos galvanizados.
- Deverá ser fabricada em alumínio fundido ou em chapa de alumínio pintadas com tinta automotiva ou superior.
- Quando conter vidro protegido por anél de vedação deverá ter especificado para estes anéis borracha siliconizada, sendo vetado o uso de plástico ou borracha comum.
- Deverá garantir que os parafusos de fixação das tampas de acesso ao interior da luminária deverão ser de aço inox ou latão cromado.
- Com lâmpada tipo “PAR” com a mesma atarraxada diretamente na luminária, deverá ter anel de vedação entre a lâmpada e o e o corpo da luminária ou receptáculo em material do tipo borracha siliconizada.
- Todas as alimentações das luminárias devem passar por caixas de passagem ou derivação, antes de se conectar nas luminárias, sendo vetado utilizar as luminárias como caixa de passagem da enfição.

As especificações das luminárias gerais, de aclaramento e blocos autônomos estão identificadas por itens conforme legenda do projeto.

35.8.2. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE ACLARAMENTO E ROTA DE FUGA

35.8.2.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras :

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-10898 – Sistema de Iluminação de Emergência

35.8.2.2. DESCRIÇÃO

Para o aclaramento dos ambientes foram previstas luminárias com módulos autônomos com lâmpadas do tipo LED, que serão acionadas quando da falta de energia no circuito de alimentação.

Está previsto um sistema de sinalização para rota de fuga que visará a orientação da população, através de luminárias de aclaramento e balizamento com indicação de “seta”, “saída” e “saída de emergência” distribuídas de forma a permitir fácil visualização de quaisquer pontos das áreas comuns, como corredores, recepções, halls, etc.

As luminárias poderão ser de face única ou dupla, conforme os desenhos de projeto.

Nas áreas comuns e técnicas foram utilizadas luminárias dotadas de LEDs de alto brilho para sinalização e rota de fuga. Para o aclaramento foram previstas o uso de módulos autônomos em LEDs de alto brilho.

Tais luminárias serão alimentadas na tensão 127 V (F+N+T) através de circuitos dos quadros e possuirão um sistema de bateria e carregador automático, com autonomia mínima de 1 hora.

35.8.2.3. PRODUTOS

As especificações das luminárias gerais, de aclaramento e blocos autônomos estão identificadas por itens conforme legenda do projeto.

A empresa fornecedora dos materiais deverá se basear no projeto e identificar os sentidos das setas em cada luminária indicada em projeto.

Fabricantes de referência: AUREON, GEVI GAMA, UNITRON ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

OBSERVAÇÃO GERAL:

Para luminárias que utilizem reatores, capacitores, ignitores e etc, as mesmas deverão ser fornecidas pelo fabricante, de forma completa com todos esses componentes.

Ao retorno da energia , os blocos autônomos deverão desligar-se automaticamente, repondo os carregadores a energia gasta da bateria e quando atingir a tensão nominal à plena carga deverão entrar em flutuação ficando as baterias ativas prontas para entrar novamente em operação de emergência.

Todos os condutores de alimentação da iluminação de emergência devem ser identificados por polaridade conforme cores previstas na NBR-8662.

Os sistemas de iluminação de emergência suprirão a iluminação no intervalo de queda de energia até a entrada do Gerador (Aclaramento e Balizamento)

O nível mínimo de iluminamento no piso deve ser de 5 lux (para locais com desníveis tais como escadas, portas com altura inferior a 2,10m e obstáculos) e 3 lux (para locais planos, tais como halls, corredores e locais de refúgio).

O fluxo luminoso poderá ser atestado por um certificado fornecido por laboratório credenciado.

VERIFICAÇÃO E TESTES PERIÓDICOS PARA INSTALAÇÕES DE BLOCOS AUTÔNOMOS

1) Mensalmente deverá ser verificado:

- a) Passagem do estado vigília para o de funcionamento de todas as lâmpadas;
- b) Eficácia do comando para se colocar em estado de repouso à distância, se ele existir e da retomada automática no estado de vigília.

2) Semestralmente verificar o estado de carga das baterias, colocando em funcionamento o sistema por uma hora a plena carga. Recomenda-se que este teste seja feito na véspera de um dia no qual a edificação está com a mínima ocupação, tendo em vista o tempo de recarga da fonte (24 horas).

35.8.2.4. DESCARTE DAS LÂMPADAS

Com relação ao descarte de lâmpadas que já não são utilizadas, ou seja, lâmpadas queimadas que já foram substituídas, o hospital deverá providenciar procedimentos para o descarte deste material. O procedimento para o descarte deste material deverá estar de acordo com a legislação ambiental da cidade e também com o sistema de gestão em saúde e segurança ocupacional do hospital. Isto é apenas uma orientação no sentido de contribuir com o hospital informando que este tipo de procedimento deverá existir, em função da quantidade deste material que será gerada no empreendimento.

35.8.3. PLUGUES E TOMADAS

35.8.3.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 2A/250V em corrente alternada

IEC-60309-1 – Tomadas para uso industrial

35.8.3.2. DESCRIÇÃO

As tomadas e pontos de força foram distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral, etc.

- pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tais como: fan-coils, bombas, ventiladores, bombas, etc.

A distribuição para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrocalhas, perfilados ou eletrodutos, a partir do respectivo quadro terminal de distribuição do pavimento.

As caixas e espelhos respectivos deverão ficar perfeitamente alinhadas (horizontal e vertical).

As tomadas localizadas nas áreas técnicas, tais como, salas de máquinas de ventilação, subestações, sala do gerador, salas de painéis de baixa tensão, salas de bombas, salas de telecom, shafts de instalações, salas de máquinas de elevadores, e etc, deverão ser montadas em caixas de alumínio do tipo condutores.

Foram adotadas basicamente os tipos de tomadas descritos abaixo e indicados na legenda do projeto conforme a NBR-14.136

Tomadas de Uso Geral (Tomadas na Cor branca)

Tensão 127V (FNT): 2P + T NBR-14.136

Tomadas para Equipamentos de alta potência (Tomadas industriais tipo “steck”)

Tensão 220V trifásico (FFFT)

Nas placas de todas as tomadas, atendidas pelas normas NBR-14.136 ou IEC-60309-1, deverão ser instalados placas acrílicas ou adesivos de difícil remoção, contendo a indicação do número do circuito e a tensão de cada tomada.

IMPORTANTE:

- De modo a se evitar o risco de ignição de gases inflamáveis, as tomadas de corrente devem ser instaladas a uma distancia mínima de 0,20m, medida horizontalmente e entre centros, de qualquer saída de gás medicinal.

35.8.3.3. PRODUTOS

Os modelos das tomadas abaixo devem ser aprovados pelo cliente.

- Tomadas 2 P + T– 20 A - 250 V (NBR-14.136) linha Silentoque para áreas técnicas.

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

- Tomadas 2 P + T– 20 A - 250 V (NBR-14.136) - linha Elite, Pial Plus (Pial) ou linha Light (Bticino) ou linha Thesi (Bticino) para áreas nobres

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

- Tomadas 2 P + T– 20 A - 250 V (NBR-14.136) – Montadas em caixa tipo Condulete

Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

- Plugues monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V (para luminárias)

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

- Prolongador monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V (para luminárias)

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

- Tomadas blindada industrial do tipo embutir ou sobrepor nas amperagens indicadas em projeto

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, STECK ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

- Tomada blindada do tipo industrial de embutir 220V-16A-3 pólos

Tomada tipo industrial, grau de proteção IP44, de embutir, 220V, 3 pólos (FASE+NEUTRO+TERRA), 16A

Modelo de referência SN-3046 (fabricante de referência STECK)

Fabricantes: CEMAR LEGRAND, STECK, STRAHL, SCAME, ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

- Tomada blindada do tipo industrial de embutir 380V-16A-5 pólos

Tomada tipo industrial, grau de proteção IP44, de embutir, 380V, 5 pólos (3 FASES+NEUTRO+TERRA), 16A

Modelo de referência SN-5046 (fabricante de referência STECK)

Fabricantes: CEMAR LEGRAND, STECK, STRAHL, SCAME, ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

- Tomadas para uso externo 220 volts (conforme norma NBR 14.136)

Tomada (2P+T) – 220V – 20A (orifício com diâmetro 4,8mm), cor preta

Modelo de referência Aquatic (fabricante de referência LEGRAND)

Fabricantes: LEGRAND, ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

- Tomada com trava 220V – 3 pólos + terra – 30A (Tomada para equipamentos portáteis de Raio X)

Tomada de embutir, 220V, (2P+T) – 30A – classe de tensão 440V

Modelo de referência 564 03 (fabricante de referência LEGRAND)

Fabricantes: LEGRAND, ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

IMPORTANTE:

Para o caso de ligação das luminárias, deverão ser utilizados rabichos de fiação por meio de cabos multipolares com isolamento em HEPR – tensão de isolamento 0,6/1KV (NBR-13.248), classe de encordoamento 5, sendo que esse rabicho será composto por (3X#2,5mm²).

35.8.4. INTERRUPTORES

35.8.4.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

35.8.4.2. DESCRIÇÃO

Devem ser instalados interruptores para o comando da iluminação nos ambientes fechados, ao lado das portas de acesso.

Os interruptores serão monopolares, instalados em caixas 4"x2"x2" embutidos na parede a 1,30 m do piso acabado, exceto nos locais de acessibilidade que deverão ser instalados a 1,0m do piso acabado.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente esquadrejados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

IMPORTANTE:

- De modo a se evitar o risco de ignição de gases inflamáveis, os interruptores devem ser instaladas a uma distância mínima de 0,20m, medida horizontalmente e entre centros, de qualquer saída de gás medicinal.

35.8.4.3. PRODUTOS

- Interruptores simples e paralelos 10 A - 125/250 V – linha PIAL PLUS para áreas nobres
Fabricantes: LEGRAND, SIEMENS, PRIME-SCHNEIDER, ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.
- Interruptores simples e paralelos 10 A - 125/250 V - linha Silentoque para áreas técnicas
Fabricantes: LEGRAND, SIEMENS, PRIME-SCHNEIDER, ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.
- Interruptores simples e paralelos 10 A – 250 V – Montadas em caixa tipo Condulete
Fabricantes: BLINDA, DAISA, WETZEL, ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.
- Relé Fotoelétrico 5 A – 250 V – Grau de proteção IP-43, modelo 642 46 - Legrand
Fabricantes: LEGRAND, SCHNEIDER, SIEMENS ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.9. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

35.9.1. NORMAS TÉCNICAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-5419:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas.

35.9.2. DESCRIÇÃO

O projeto de Proteção contra Descargas Atmosféricas foi desenvolvido conforme a NBR5419:2015. Foram calculados os riscos conforme análise de risco constante na parte 2 desta norma.

Segue a avaliação da necessidade de SPDA.

Componentes de risco:

Perda de vida humana $R1: 7,02 \times 10^{-6}$

Perda de serviço público $R2: 2,06 \times 10^{-6}$

Considerando os riscos toleráveis pela norma:

$Rt1 = 10^{-5}$;

$Rt2 = 10^{-3}$.

Os riscos toleráveis são recomendados pela NBR5419-2, sendo assim, está confirmada a eficácia do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

O nível de proteção adequado e consolidado através da análise de risco para este empreendimento é o nível de proteção III.

35.9.3. SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

O método utilizado no hospital para o subsistema de captação é o método das malhas, com máximo afastamento dos condutores de 15 x 15 m, de acordo com a Tabela 2 da norma ABNT NBR 5419-3. A malha foi projetada considerando fita de alumínio, conforme a Tabela 6 da mesma norma supracitada.

No empreendimento não foi previsto captadores de descargas laterais, pois devido ao prédio ter altura inferior a 60 m, a probabilidade do impacto de descargas atmosféricas de baixa amplitude na fachada é suficientemente baixa, podendo ser desconsiderada.

Todos os elementos metálicos, presentes na cobertura do prédio, não destinados à condução de corrente, foram conectados à malha de captação com a finalidade de equipotencialização, não de torná-los parte do subsistema de captação.

35.9.4. SUBSISTEMA DE DESCIDAS

O subsistema de descida para o hospital foi feito utilizando-se descidas aparentes no entorno da estrutura, utilizando cabos de cobre nu #35mm². A continuidade elétrica da armadura deve ser determinada por ensaios elétricos efetuados entre a parte mais alta e o nível do solo, de acordo com os procedimentos estabelecidos no Anexo F da norma ABNT NBR 5419-3. A resistência elétrica obtida no ensaio final não pode ser superior a 0,2 Ω . Caso o referido valor não for alcançado, descidas externas devem ser adicionadas.

Para a melhor distribuição das correntes das descargas atmosféricas, foi considerada a distância média de 15 m entre os condutores de descida.

35.9.5. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

O sistema de aterramento será do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado.

Para o hospital, foi dimensionando um anel de aterramento, interligando todos os condutores de descida. O mesmo é composto por cordoalha de cobre, têmpera dura #50 mm², de acordo com a Tabela 7 da norma ABNT NBR 5419-3. O anel foi projetado enterrado a uma profundidade de 50 cm e está posicionado a uma distância aproximada de 1 m ao redor das paredes externas, conforme o item 5.4.3 da mesma norma supracitada.

Além do anel de aterramento, estão sendo utilizadas hastes de aterramento com caixas de inspeção ao longo do perímetro do mesmo, a fim de escoar as correntes pelas camadas mais profundas do solo, que possuem menor resistividade.

Deverá ser executada no piso da cabine de medição, subestações e sala do gerador, uma malha de aterramento, constituída por cordoalhas de cobre nu #50 mm² com modulação máxima de 1 metro.

Todos os aterramentos estão interligados às barras de equipotenciais localizadas nas subestações, cabine de medição.

Deverá ser do escopo de fornecimento da empresa contratada para a execução desse sistema todos os materiais complementares para a sua completa instalação, testes de resistividade do terreno, incluindo a exigência da realização das medições e testes após a conclusão de todo o sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

LIGAÇÕES EQUIPOTENCIAIS

A equipotencialização foi feita por meio da interligação do SPDA com:

- Componentes metálicos não destinados à condução de corrente (através de barras de equipotencialização espalhadas pelo prédio, que são conectadas à barra de equipotencialização principal, situada na cabine de entrada e medição de energia, onde também é feita a conexão com o cabo neutro fornecido pela concessionária);
- Sistemas internos (através do uso de DPS);
- Partes condutivas externas e linhas elétricas conectadas à estrutura (por meio de DPS e para-raios de média tensão).

As interligações entre as barras de equipotencialização foram feitas com cabos de cobre #25 mm², não enterrados, de acordo com a Tabela 8 na norma ABNT NBR 5419-3.

As interligações dos elementos metálicos não destinados à condução de corrente às barras de equipotencialização foram feitas com cabos de cobre #6 mm² - 750V, de acordo com a Tabela 9 da norma ABNT NBR 5419-3.

Todos os cabos blindados deverão ter suas blindagens interligadas a alguma barra de aterramento, assim como toda a infraestrutura metálica utilizada.

Todos os componentes metálicos da fachada deverão ser conectados ao SPDA.

Como o sistema de aterramento do prédio é TN-S, o cabo neutro dos transformadores foi conectado à barra de equipotencialização da subestação e todos os cabos terra dos painéis gerais também foram conectados às barras de equipotencialização nas salas técnicas.

Foram dimensionados dois tipos de DPS para o empreendimento em questão:

- DPS classe I: Equipamento conectado diretamente aos condutos de SPDA externo e, portanto, com a capacidade de receber metade da corrente máxima de descarga (considerada 150 kA, de acordo com a Tabela 3 da norma ABNT NBR 5419-1), por considerar que a outra metade será escoada para a terra. Estes dispositivos estão instalados em todos os painéis gerais de baixa tensão;
- DPS classe II: Equipamento dimensionado para receber um surto, devido à indução causada por uma descarga atmosférica. Estes dispositivos estão instalados à jusante dos DPS classe I, e estão instalados em todos os painéis secundários de baixa tensão.

35.9.6. PRODUTOS

MATERIAIS PARA SOLDA EXOTÉRMICA

Para a confecção de emendas entre cabos e entre cabos e ferragens para o sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas deverão ser utilizados soldas exotérmicas.

Deverão ser utilizados moldes e cartuchos de solda apropriados para cada caso específico.

Os moldes deverão ser de grafite semi-permanente e o metal de solda uma mistura de óxido de cobre e alumínio.

O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual a do condutor.

Fabricantes de referência: CADWELD, ÉRICO ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Os materiais (captos, terminais aéreos, hastes, acessórios de fixação, cabos, etc.) deverão atender ao memorial descritivo, aos desenhos de projeto e às prescrições da norma NBR-5419:2015 – materiais e dimensões.

Fabricantes de referência: TERMOTÉCNICA, PARAKLIN, AMERION, BURNDY ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

SISTEMA DE ATERRAMENTO

Hastes de aterramento e tratamento do solo.

Fabricantes de referência: TERMOTÉCNICA, GAMATEC ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

Cabos e cordoalhas de cobre nú, duro, de acordo com NBR-6524.

Fabricantes de referência: PIRELLI, PHELPS DODGE, FICAP ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

CAIXA DE EQUALIZAÇÃO

Caixa de aço de embutir 20x20 cm, contendo barramento de cobre e 9 terminais de ligação. Referência TEL-901 (Termotécnica)

Fabricantes de referência: TERMOTÉCNICA, SALF ou equivalente ou similar ou de melhor qualidade.

35.9.7. EXECUÇÃO

O instalador do sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas e demais sistemas de aterramentos elétricos que compõem o projeto deverão ter pleno conhecimento do local e dos tipos de solos existentes.

A contratada deverá executar a prospecção de resistividade aparente do solo visando o dimensionamento adequado das malhas de aterramento, para oferecerem plenas condições de dissipação às correntes elétricas resultantes de descargas elétricas atmosféricas, absorvidas pelo sistema de captação do empreendimento.

A contratada deverá apresentar à fiscalização da obra relatórios completos contendo os resultados obtidos na prospecção, a estratificação do solo, o memorial de cálculo e, o dimensionamento de todos os cabos e malhas de aterramento.

36. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

36.1. GERAL

36.1.1. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Os seguintes itens serão implantados para otimizar a eficiência energética e ambiental dos sistemas:

- Motores de alto rendimento.
- Condicionadores de ar com refrigerante livre de CFC.
- Variadores de frequência nos condicionadores de ar.

36.1.2. CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO

A contratada deverá no mínimo seguir as seguintes orientações abaixo descritas:

- Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação.
- Aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.
- Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.
- Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.
- No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização.
- Se do contrato constar condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.
- Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer 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 ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.
- Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a contratada se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.
- Será necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

- Os materiais a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade.
- Os empregos dos materiais na obra, pela contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação dos mesmos pela fiscalização.
- Os materiais que chegarem à obra devem além de todas as checagens estipuladas, serem comparados com as amostras aprovadas.
- Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados pela fiscalização, devem ser guardados e conservados cuidadosamente até a conclusão da obra.
- Os materiais não aprovados pela fiscalização devem ser retirados da obra pela contratada em um prazo máximo de 72 horas. É proibida a permanência dos materiais não aprovados no recinto da obra.
- A execução dos serviços em todos os seus itens deverá estar de acordo com os desenhos, especificações, anexos e instruções complementares, presentes no Projeto Executivo e neste Memorial Descritivo, observadas ainda as prescrições contidas nas Normas Técnicas da ABNT, aplicáveis às atividades em questão.
- A obra deverá ser acompanhada por um engenheiro civil habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia - CREA, com comprovada experiência em obra do mesmo porte, residente na obra e assessorado por equipe de engenheiros e técnicos em todas as especialidades que compõem o presente empreendimento.
- Os materiais especificados neste memorial são de linha e estão disponíveis no mercado.
- A especificação de fabricantes, fornecedores e materiais destinam-se a estabelecer o padrão de qualidade, podendo-se incluir outros que apresentem características iguais ou superiores, em virtude de necessidades técnicas de construção, aspectos legais ou dificuldades em sua aquisição.
- Pequenas alterações em função de melhor solução estética ou técnica poderão ser introduzidas no projeto, desde que previamente autorizadas pelo autor do projeto e pela fiscalização.

36.1.3. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE

Neste memorial descritivo, marcas, modelos, características e especificações dos materiais e/ou equipamento especificados servem apenas como referências de mercado para orientar o cliente, e não encerram a lista dos materiais e/ou equipamento disponíveis no mercado para cada caso, podendo existir ou vir a existir outros de características similares.

Esclarecemos que, nos itens que há indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, estas indicações se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidades requeridas.

Os materiais citados neste memorial descritivo apresentam, conforme adiante definido, critérios de similaridade entre si. Tais critérios pautam, caso seja necessária, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial descritivo.

Quando não houver materiais com características similares disponíveis no mercado, a escolha por determinado material será justificada tecnicamente, sempre visando atender às expectativas do cliente.

A substituição somente deverá após aprovação pela fiscalização e deverá ser devidamente documentada.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço na especificação, serão considerados similares com equivalência técnica.

Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados parcialmente similares com equivalência técnica.

Quando existir similaridade, a substituição de materiais e/ou equipamentos poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.

Quando existir similaridade parcial, a substituição de materiais e/ou equipamentos poderá ser feita mediante compensação financeira para uma das partes, conforme disposto em contrato.

Após análise, a fiscalização deverá registrar no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.

A consulta e/ou requisição de similaridade pela construtora não deverá servir como pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

36.1.4. ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.

A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foi projetado.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com as normas IEE, IPCE, NBR-5410 e com a NEC - National Electric Code e principalmente, de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto;
- Instruções do fabricante;
- Exigências do proprietário;
- Item 7 da norma NBR-5410.

A Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.

Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste.

A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamento, antes do teste.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

Serão somente aceitos os testes elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

Caberá à contratada apresentar os “certificados de credenciamento” atualizados para a fiscalização.

Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.

36.1.5. ALTERAÇÕES DO PROJETO E “AS BUILT”

O projeto, acima citado, poderá ser modificado e ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante que de acordo com a Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra. Sendo que as correções de todo o projeto em desenhos copiativos, serão de responsabilidade da Instaladora.

36.2. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

O sistema de climatização será por equipamentos de expansão direta do tipo split. Serão utilizados equipamentos especiais para dutos (Split de Alta Capacidade) para área do CPD. Nos demais ambientes serão utilizados equipamentos mini-split com evaporadoras do tipo parede para unidades de 9.000 até 24.000 Btu/h e do tipo cassette para unidades de 24.000 até 48.000 Btu/h. Para a recepção no pavimento térreo serão utilizados minisplit do tipo embutido.

O sistema de ar externo será por gabinetes com filtragem G3+M5. Os ventiladores serão instalados nos terraços técnicos em cada pavimento. Estes gabinetes devem ser isolados acusticamente para reduzir o ruído nos ambientes próximos.

O sistema de exaustão será por gabinetes instalados nos terraços técnicos em cada pavimento. Estes gabinetes devem ser isolados acusticamente para reduzir o ruído nos ambientes próximos.

K. PROCEDIMENTO FINAIS

37. ENTREGA DA OBRA / DESMOBILIZAÇÃO

O serviço somente deverá ser considerado como concluído após aprovação final pela FISCALIZAÇÃO.

Ao término do serviço, a empresa contratada deverá executar toda a desmobilização do canteiro, constando do desmonte ou demolição dos barracões, tapumes, instalações provisórias, bases, placa, andaimes, passarelas, etc.

O material removido deverá ser levado para fora do terreno da edificação, em local apropriado e autorizado pelos órgãos competentes, e feitos todos os acertos necessários no terreno tais como reaterros, regularização, limpeza e reurbanização do local que se fizerem necessárias.

37.1. LIMPEZA DA OBRA

37.1.1. Limpeza Diária

Diariamente o entulho deverá ser removido para local indicado pela FISCALIZAÇÃO ou retirado para fora do terreno, em local apropriado e autorizado pelos órgãos competentes, conforme a disponibilidade de espaço no canteiro. As áreas de circulação e acessos deverão estar sempre limpas e varridas de modo a evitarem acidentes de trabalho.

Os serviços de limpeza deverão satisfazer as seguintes condições:

- Deverá haver particular cuidado em removerem-se quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.
- Todas as manchas e salpicos de tinta deverão ser cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.
- Deverão haver um mínimo de 03 (três) funcionários dedicados exclusivamente à esta limpeza diária.
- O serviço somente deverá ser recebido, após uma limpeza geral.

37.1.2. Limpeza Geral

37.1.2.1. Procedimentos Gerais

- Remover devidamente da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios;
- Proceder à remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos;
- Limpar os elementos de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação;
- Dedicar particular cuidado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies;
- Remover cuidadosamente 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;
- Selecionar e separar os detritos de acordo com os tipos de materiais – Coleta Seletiva.

Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a CONTRATADA executará todos os que a FISCALIZAÇÃO determinar.

A execução de serviços de limpeza de obras deverá atender também às seguintes Normas e Práticas complementares:

- Norma do INMETRO

37.1.2.2. Procedimentos Específicos

37.1.2.2.1 Cimentado Liso e Placas Pré-moldadas

Limpeza com vassourões e talhadeiras.

37.1.2.2.2 Pisos Cerâmicos, Ladrilhos Industriais e Pisos Industriais Monolíticos

Lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para sete de água, seguida de nova lavagem com água e sabão.

37.1.2.2.3 Divisórias de Granitos

Após o último polimento, lavagem das superfícies e encerramento, depois de secas, com duas demãos de cera incolor, seguida de lustração.

37.1.2.2.4 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.

37.1.2.2.5 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.

37.1.2.2.6 Aparelhos Sanitários

Remoção de papel ou fita adesiva de proteção, seguida de lavagem com água e sabão neutro, sem adição de qualquer ácido.

37.1.2.2.7 Aparelhos de Iluminação

Remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

37.2. TESTES

37.2.1. Rede Hidráulica

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos. Os testes deverão ser executados 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 aos serviços já executados.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro e que atue no interior dos condutos durante 1 hora, no mínimo.

A CONTRATADA deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

37.2.2. Rede Sanitária

Antes do recebimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

37.2.2.1. Teste em Tubulação não Pressurizada

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com 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.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos.

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas. Os testes deverão ser executados 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 aos serviços já executados.

A CONTRATADA deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

38. LEVANTAMENTO E REGISTRO GRÁFICO - ELETRÔNICO DE AS BUILT

38.1. CONDIÇÕES GERAIS DOS SERVIÇOS

Caberá a CONTRATADA no término dos serviços, o fornecimento do registro/ projeto completo (*as built*), de todas as plantas relacionadas abaixo, conforme as normas de desenho em sistemas CAD e de acordo com os procedimentos das etapas de trabalho descritos neste documento.

Compreende-se por levantamento e registro gráfico-eletrônico denominados *as built*, o conjunto completo dos registros das memórias de levantamento de execução de serviço e desenhos eletrônicos (Sistema CAD) da edificação, de toda a sua área e elementos construídos conforme o efetivamente edificado, ou seja, alterações e modificações de qualquer espécie.

Todos os desenhos *as built* a serem emitidos deverão estar em total conformidade com o normatizado no "Caderno de Procedimentos para Desenvolvimento de Projetos em Sistema CAD" (revisão D, dezembro de 1997) e na NBR-14.645.

Toda a simbologia e/ou padronização de camadas (*layers*) adotadas nos projetos que não constem do "Caderno de Procedimentos para Desenvolvimento de Projetos em Sistema CAD" e que venham a ser utilizadas, deverão sofrer prévia aprovação pela CONTRATANTE.

Todas as orientações para o desenvolvimento desses serviços serão fornecidas pela FISCALIZAÇÃO.

38.2. EQUIPE TÉCNICA PARA LEVANTAMENTO, EQUIPAMENTO E REGISTROS GRÁFICO-ELETRÔNICOS DE AS BUILT

A CONTRATADA deverá, obrigatoriamente, fornecer e manter no escritório da obra, durante o período de execução dos serviços, ao menos 01 (um) computador e 01 (um) desenhista/ cadista/ projetista, que deverá, acompanhado do engenheiro residente, realizar o levantamento e registros gráficos de todas as alterações que ocorrerem em relação ao projeto executivo original, segundo os critérios relacionados neste documento e orientações da FISCALIZAÇÃO.

Os desenhos decorrentes do *as built* deverão ser gravados em formato "DWG" e o formato seguirá os padrões definidos pela ABNT.

Observação: A CONTRATANTE utiliza como sistema CAD o programa AutoCAD 2007. Desse modo, todos os arquivos em DWG gerados pela CONTRATADA deverão ser compatíveis com este programa.

38.3. MEMÓRIAS DE LEVANTAMENTO DO EFETIVAMENTE EDIFICADO (ALTERAÇÕES E MODIFICAÇÕES)

38.3.1. Procedimentos e Etapas de Trabalho

Os levantamentos deverão ser executados, obrigatoriamente, concomitantemente com o processo de obra, ou seja, todas as etapas diárias executadas (alterações e modificações) de qualquer espécie deverão ser registradas nas plantas/ plotagens do projeto executivo original.

Estas plotagens serão de responsabilidade da CONTRATADA, que deverá disponibilizar quantas plotagens forem necessárias de cada planta do projeto executivo para que um profissional exclusivo (desenhista/ cadista/ projetista) realize o levantamento e o registro das memórias do efetivamente construído (alterações e modificações) de qualquer espécie.

O registro gráfico nas plantas/ plotagens do projeto executivo original deverá ser graficamente registrado a mão livre através de caneta na cor vermelha para o modificado/ construído e na cor amarela para o modificado/ suprimido ou relocado, todos com cotas/ dimensões respectivas.

Estes registros (memória de levantamento) deverão ser entregues semanalmente à FISCALIZAÇÃO, que será responsável pela conferência, avaliação e aprovação dos mesmos através de assinatura nas plantas de registro de memória datadas e registro no Diário de Obras para posterior faturamento, conforme cronograma físico-financeiro presente neste edital.

Caso a FISCALIZAÇÃO considere inexpressivos os documentos, ou ainda, que os mesmos contenham erros ou ausência de alguma informação, estes deverão ser recusados e a CONTRATADA deverá apresentar novos documentos (plotagens) para nova conferência e aprovação.

O levantamento do efetivamente edificado (alterações e modificações) diz respeito ao acompanhamento sistemático diário do engenheiro residente junto do profissional responsável (desenhista/ cadista/ projetista), que registrará todas as modificações na plotagem do projeto original, de modo a documentar fielmente o efetivamente executado, assim como os desenhos e informações complementares a estes projetos.

Estes registros referem-se, obrigatoriamente, a todas as disciplinas de projeto que compõem o objeto da licitação e deverão conter todas as informações conforme o descrito graficamente no projeto executivo, dentre outros dados necessários ao perfeito entendimento do que realmente sofreu alteração, se comparado ao projeto executivo original.

Para a etapa de levantamento deverá ser considerado que os registros serão feitos a mão livre através de caneta na cor vermelha para o modificado/ construído/ relocado e amarelo para o modificado/ suprimido/ transferido, todos com cotas e informações complementares respectivas.

Estes documentos (registros gráficos a mão livre sobre a plotagem do projeto original) deverão ser apresentados semanalmente à FISCALIZAÇÃO para conferência e aprovação dos mesmos. Esta etapa é denominada de “Memória de Levantamento”.

Este conjunto de documentos semanais que compõem a “Memória de Levantamento” deverá, obrigatoriamente, ter suas informações transferidas para os arquivos digitais originais (em formato “DWG”) que deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO a cada mês, correspondendo assim a uma etapa mensal de “Levantamento e Registro Gráfico-Eletrônico de *As built*”, correspondente àquele momento da obra.

Os arquivos em formato “DWG” do projeto executivo original serão fornecidos à CONTRATADA pela FISCALIZAÇÃO para o desenvolvimento dos registros eletrônicos/ digitais. Além dos arquivos eletrônicos do projeto executivo relativos ao objeto da licitação, a FISCALIZAÇÃO fornecerá também, os arquivos em formato “DWG” de toda a edificação.

A medição mensal referente a este serviço contempla, obrigatoriamente: o conjunto de documentos denominados “Memória de Levantamento” semanais, somados aos arquivos digitais (em formato “DWG”) denominados “Levantamento e Registro Gráfico-Eletrônico de *As built*” daquele mês;

O “Levantamento e Registro Gráfico – Eletrônico de *As built*” deverá ser entregue em duas vias plotadas e mais uma cópia digital em mídia CD-ROM com os arquivos em formato “DWG”. Uma cópia plotada e assinada deverá ficar com a FISCALIZAÇÃO e a outra cópia plotada e assinada deverá ficar com a CONTRATADA e deverá ser mantida no escritório da obra.

38.3.1.1. Conferência e Aprovação do *as built* Semanal Vinculada ao Desenvolvimento da Obra

Todo o desenvolvimento dos trabalhos deverá ser acompanhado por fiscal nomeado pela CONTRATANTE que deverá conferir, na obra, todas as informações contidas na memória de levantamento semanal (registros sistemáticos da execução dos serviços de alteração, modificações etc.).

Este material e documentos deverão estar disponíveis no escritório da CONTRATADA na obra junto ao desenhista/ cadista/ projetista que deverá ser contratado por esta.

Observação: Fica estabelecido e considerado como obrigatório que para este serviço qualquer instalação enterrada somente poderá receber fechamento após a aprovação da FISCALIZAÇÃO, mediante a conferência da memória de levantamento e registro a mão livre fornecidos pela CONTRATADA.

38.3.1.2. Entrega Final

No término dos serviços, ou seja, no término da obra (entrega final), a CONTRATADA deverá reunir todas as informações levantadas, registradas e contidas em todos os meses da obra, realizar conferências e compatibilizações pertinentes para posterior inserção das alterações (efetivamente construído/ reformado/ alterado) no arquivo em formato “DWG” do pavimento e/ou edificação o trecho contratado.

As pranchas e arquivos em formato “DWG” finais do registro gráfico-eletrônico de *as built* deverão estar em total conformidade com todas as alterações e mudanças registradas nas pranchas assinadas pela FISCALIZAÇÃO semanalmente/ mensalmente durante o prazo da obra, a qual caberá a responsabilidade de conferência e aprovação.

Neste momento, a CONTRATADA deverá fornecer somente o arquivo em formato “DWG” de todo o pavimento e/ou edificação com o trecho já inserido, conforme os padrões estabelecidos pela CONTRATANTE através "Caderno de Procedimentos para Desenvolvimento de Projetos em Sistema CAD" (revisão D, dezembro de 1997).

Caso a FISCALIZAÇÃO considere inexpressivos os documentos, ou ainda, que os mesmos contenham erros ou ausência de alguma informação, estes deverão ser recusados e a CONTRATADA deverá apresentar novos arquivos em formato “DWG” para nova conferência e aprovação, reiniciando o processo conforme descrito anteriormente.

O levantamento cadastral e registro gráfico-eletrônico (*as built*) somente será considerado como finalizado, mediante a conferência e aprovação pela FISCALIZAÇÃO de todos os arquivos eletrônicos (em formato “DWG”) correspondentes ao efetivamente construído, a inserção correta do trecho, objeto da licitação, no arquivo do pavimento e/ou edificação e se o mesmo estiver em absoluta conformidade com os padrões de desenho da CONTRATANTE.

Após a aprovação do levantamento cadastral e registro gráfico-eletrônico (*as built*), a CONTRATADA deverá fornecer em mídia CD-ROM todos os arquivos em formato “DWG”, já aprovados.

39. MANUAL DE MANUTENÇÃO PREDIAL

A empresa contratada deverá produzir um manual de manutenção preventiva contemplando os materiais e equipamentos instalados, apontando a periodicidade de manutenções necessárias, o quantitativo ou metragens de materiais ou peças a serem substituídas e os aspectos técnicos relevantes para execução de tais manutenções.

L. INFORMAÇÕES TÉCNICAS

40. JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS

Este anexo tem o propósito de oferecer um indicativo das marcas apenas como parâmetro referencial, em conformidade com o “Manual de Orientações Básicas do Tribunal de Contas da União” (Brasília, 2003), que em suas páginas 59 a 61 esclarece o seguinte:

“A indicação de marca como parâmetro de qualidade pode ser admitida para facilitar a descrição do objeto a ser licitado, desde que seguida das expressões ‘ou equivalente’, ‘ou similar’ e ‘ou de melhor qualidade’. Neste caso, o produto deve, de fato e sem restrições, ser aceito pela Administração [.]”.

Em consonância com a Lei n.º 8.666 de 1993, artigo 7, parágrafo 5º, afirma-se que não há vínculos a qualquer fabricante aqui citado, visto que, para todos os materiais existe equivalência e similaridade no mercado de construção civil, conforme definição do “Manual de Obras Públicas – Edificações: Práticas da Secretaria de Estado e Administração do Patrimônio” (Brasília):

- **Similaridade:** “componentes que têm a mesma função na edificação”;
- **Equivalência:** “componentes que têm a mesma função e desempenho técnico na edificação”.

Os materiais e marcas especificados são indicados por sua notória qualidade e como referência para a normatização dos orçamentos desta instituição. Além disso, tornasse necessário utilizar os materiais definidos, citados os devidos fabricantes ou as marcas, para que haja correspondência com os materiais instalados no local, a fim de manter o padrão já existente e garantir a qualidade final do serviço, além de proporcionar uma manutenção mais adequada de tais materiais.

Desse modo, a descrição dos materiais construtivos segue critérios estritamente técnicos ou funcionais, e é necessária para atingirem-se parâmetros qualitativos e orçamentários orientativos que devem atender às características específicas de cada tipo de projeto.

A equipe técnica também procura conciliar a qualidade técnica dos materiais construtivos com a manutenção dos mesmos, conforme recomendação da Lei n.º 8.666/93, de acordo com o projeto, tipologia e uso da edificação.

Ressalta-se ainda que, com base na Lei n.º 8.666/93, para a escolha dos materiais construtivos são levados em conta os seguintes requisitos:

- Funcionalidade e adequação ao interesse público; observando as possibilidades de mudanças de uso e reforma dos espaços.
- Economia na execução, conservação e operação, adotando, sempre que possível, um sistema de modulação de componentes.
- Utilização de materiais, componentes e soluções técnicas adequadas à realidade regional e ao objetivo da edificação.
- Facilidade na execução, conservação e operação sem prejuízo da durabilidade.
- Adoção de normas técnicas de saúde e de segurança do trabalho adequadas.

No cumprimento à Lei n.º 8.666/93, poderão ser utilizados materiais equivalentes aos especificados, sendo a equivalência determinada pelos critérios comparativos de: Qualidade de padronização de medidas; Qualidade de resistência; Uniformidade de coloração; Uniformidade de textura; Composição química; e Propriedade dúctil do material.

A substituição dos materiais descritos nesta especificação técnica poderá ser aceita, bastando que a CONTRATADA apresente comprovação, através do INMETRO ou órgão equivalente, das características técnicas dos produtos propostos. Tal parecer deverá ser encaminhado ao corpo técnico da DIRAC.

As marcas citadas são marcas comerciais ou marcas registradas de seus respectivos fabricantes no Brasil e/ou em outros países.

41. LISTAGEM DE PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS POR CADA DISCIPLINA ENVOLVIDA NO PROJETO

- | | | |
|--------------------------|------------------------------|----------------------|
| ▪ DISCIPLINA: | ARQUITETURA | |
| - Arquiteto | Mariana Furlani Landim | CAU: A26182-3 |
| ▪ DISCIPLINA: | ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO | |
| - Engenheira Civil | Maria Elisa V. Germano | CREA: RNP-601405075 |
| ▪ DISCIPLINA: | INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS | |
| - Engenheira Civil | Soraya Trindade Marchioli | CREA: RNP-5060253172 |
| ▪ DISCIPLINA: | REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS | |
| - Engenheira Civil | Soraya Trindade Marchioli | CREA: RNP-5060253172 |
| ▪ DISCIPLINA: | IMPERMEABILIZAÇÃO | |
| - Arquiteto | Mariana Furlani Landim | CAU: A26182-3 |
| ▪ DISCIPLINA: | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | |
| - Engenheiro Eletricista | Carlos Alberto Centurion | CREA: RNP-601782300 |
| ▪ DISCIPLINA: | CABEAMENTO ESTRUTURADO | |
| - Engenheiro Eletricista | Carlos Alberto Centurion | CREA: RNP-601782300 |
| ▪ DISCIPLINA: | CFTV | |
| - Engenheiro Eletricista | Carlos Alberto Centurion | CREA: RNP-601782300 |
| ▪ DISCIPLINA: | CATV | |
| - Engenheiro Eletricista | Carlos Alberto Centurion | CREA: RNP-601782300 |
| ▪ DISCIPLINA: | CLIMATIZAÇÃO | |
| - Engo Mecânico | Salim Lamha Neto | CREA: RNP-600552581 |
| ▪ DISCIPLINA: | GASES MEDICINAS | |
| - Engo Mecânico | Salim Lamha Neto | CREA: RNP-600552581 |

▪ DISCIPLINA: COMBATE A INCÊNDIO

- Engenheiro Civil Ana Maria Pineiro Taboada

CREA: RNP- 682438438

M. CRITÉRIOS GERAIS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO DE SERVIÇOS

42. OBJETIVO

O objetivo deste Capítulo é estabelecer as diretrizes gerais para levantamento de quantitativos, medição e recebimento dos serviços e obras, para que se possa uniformizar procedimentos facilitando o entendimento entre o CONTRATANTE e a CONTRATADA.

CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

- Os preços unitários propostos deverão cobrir a compensação integral pela execução dos serviços, de acordo com o exigido pelas especificações técnicas, projetos, desenhos, normas técnicas, caderno de encargos, normas de instrução de montagem e demais documentos relativos a obra.
- Os levantamentos quantitativos deverão ser feitos através de memórias de cálculos, registrando as dimensões das peças conforme os projetos executivos (comprimento, largura, altura etc.) para posterior conferência dos dados.
- Foram consideradas as seguintes premissas:

Projetos: os critérios abaixo descritos referem-se a cálculos geométricos efetuados a partir dos dados constantes em projetos;

Áreas e volumes úteis: nos cálculos devem estar claros áreas e volumes úteis necessários, não levando em consideração quaisquer perdas ou folgas. As perdas deverão estar inclusas nos preços;

Simplicidade: procurou-se dar cunho simples no tratar dos critérios como uma cartilha e não como um tratado, afastando ao máximo a existência de condicionantes que normalmente dão margem a novas interpretações e/ou subjetividade

- Salvo indicação em contrário e previsto em planilha, nos preços propostos deverão estar incluídos todos os custos de responsabilidades da CONTRATADA sem a eles se limitarem e o que são:
- Serviços Topográficos;
- Desmobilização e limpeza geral da obra;
- Administração local e central do empreiteiro;
- Mão de obra especializada ou não, acrescida dos encargos sociais, trabalhistas, previdenciários e suas interações, bem como todas as despesas relativas à mobilização e desmobilização;
- Fornecimento de todos os materiais especificados necessários à execução, menos os declarados explicitamente como de fornecimento do CONTRATANTE;
- Fornecimento de todas as ferramentas, equipamentos necessários à execução da obra, incluindo a mão de obra de operadores, despesa de manutenção, e materiais de consumo;
- Fardamento em padrão único e EPI para todos os funcionários da obra;
- Recolhimento de todos os tributos incidentes sobre os materiais, serviços e utilidades fornecidas pelo empreiteiro;
- Carga, transporte, deslocamento, descarga e armazenamento dos materiais de fornecimento a cargo do empreiteiro;
- Higiene, segurança e medicina no trabalho;
- Seguro e benefícios do empreiteiro;
- Bombeamento e esgotamento de água;

- Construção e manutenção dos acessos necessários à execução dos serviços; Alimentação e transporte do pessoal do empreiteiro para o canteiro de obras nos termos da legislação em vigor;
- Testes, ensaios e dosagens que não estejam relacionados na planilha de preços, conforme estabelecidos nas condições específicas da construção e nas especificações técnicas;
- Demolições e reconstruções dos serviços de obras executadas em desobediência ao projeto, normas técnicas e especificações;
- Relatório fotográfico dos serviços significativos realizados no período de uma medição de serviços;
- Limpeza permanente das obras e locais do canteiro de obras;
- Elaboração de “as built” conforme padrão e recomendações da UGP/SESAB e manual do proprietário contendo os registros de marcas dos principais materiais e fornecedores utilizados na obra, recomendações de uso e manutenção do empreendimento.

Demais custos, adiante especificados em cada serviço.

Não serão consideradas para efeito de medições as perdas de materiais sendo pagos tão somente o efetivamente aplicado.

Os itens dos critérios gerais de medição para os serviços por preços unitários correspondem àqueles constantes da planilha de preços, os quais discriminam os serviços a serem executados.

A CONTRATADA não poderá, em hipótese alguma, modificar os preços de sua planilha ou condições de sua proposta sob alegação de insuficiência de dados, cabendo ao mesmo todas e quaisquer interpretações e ou deduções das informações fornecidas pela CONTRATANTE.

43. SERVIÇOS

43.1.1. LOCAÇÃO DA OBRA

Locação da Obra : Unidade: M²

Área da projeção dos limites do pavimento térreo da edificação sobre o terreno, acrescidos de 1,50m para cada lado, quando possível.

43.1.2. MOVIMENTO DE TERRA

Escavação mecanizada em campo aberto: Unidade:M³ Medida do volume efetivamente escavado;

Recomenda-se levantar esses serviços pelo projeto topográfico com as seções transversais acompanhados do quadro de cubação.

Escavação manual de valas: Unidade: M³

às suas dimensões até 2,00

Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior à metade da profundidade, medida a partir da borda do talude.

Compactação de aterro com ou sem empréstimo: Unidade:M³

Medida do volume efetivamente necessário atender a cota de implantação da edificação.

Recomenda-se fazer esse levantamento pelo projeto topográfico com as seções transversais se houver.

Reaterro apiloado de fundo ou laterais de cava: Unidade:M³

O volume de reaterro será a diferença entre volume escavado e os volumes dos leitos de areia e/ou brita, ou entre o volume escavado e os volumes dos elementos estruturais enterrados. No caso de reservatório enterrado, a capacidade de armazenamento do mesmo será abatida do volume de reaterro.

Carga e Transporte de materiais escavado e/ou entulho: Unidade: M³

- a) Carga manual de material escavado em caminhão:

Carga de material feito manualmente com fins de carregar caminhão. Deve-se selecionar este item para volumes inferiores a 100 m³. Acima deste volume selecionar o serviço “Carga mecanizada de material escavado em caminhão”.

b) Carga mecanizada de material escavado em caminhão:

Carga de material feito mecanicamente com a utilização de escavadeiras com fins de carregar caminhão. Deve-se selecionar este item para volumes superiores a 100 m³. Abaixo deste volume selecionar o serviço “Carga manual de material escavado em caminhão”.

c) Transporte de material em caminhão basculante a distancia de x KM: Transporte de material para fora do canteiro de obras, descarga e espalhamento, quando necessário. A distância será medida em KM do Canteiro ao local de expurgo.

Obs.: Os serviços descritos acima deverão obedecer à Resolução n.º 307, de 2002, do CONAMA, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil

d) Empolamento:

O volume de carga e transporte será a diferença entre o volume escavado e o volume de reaterro, acrescido de empolamento. Para o empolamento adotar a tabela a seguir:

TIPO DE SOLO	PERCENTUAL DE EMPOLAMENTO
Areia	0%
Arenoso	10%
Argiloso	20%
Rocha	30%

Usar como referência para de solo desconhecido ou entulho 30%

43.1.3. INFRA E SUPERESTRUTURA

Concreto estrutural ou não estrutural: Unidade: M³

Cálculo em volume real obtido dos dados de projeto, não se admitindo medições ou correlações com latas, baldes, betonadas, caminhões, notas fiscais etc. Deve-se utilizar a forma como referência de medida de cálculos dos volumes.

A empresa contratada deverá fazer todos os ensaios necessários para o controle tecnológico do concreto.

Concreto não estrutural (Concreto magro): Unidade: M³

Nas escavações acima de 0,50 m de profundidade, acrescentar às dimensões dos elementos estruturais em contato com o solo, 10 cm para cada lado. Sua espessura será a indicada em projeto, na falta da indicação adotar 5 cm.

Lançamento de concreto: Unidade: M³

O volume do “lançamento de concreto” será igual ao volume de concreto.

Será facultada a utilização de bomba de lançamento à critério do construtor, cujo custo já deverá estar constando no preço unitário do serviço.

O uso de aditivos que melhorem as propriedades dos concretos não serão objeto de medição, devendo constar no preço do concreto.

Formas estruturais: Unidade: M²

Cálculo para forma e desforma dos elementos estruturais verticais e horizontais como: cintas, vigas (largura x altura), pilares, blocos (perímetro x altura) e lajes (área de forma).

Escoramentos e cimbramentos a uma altura igual ou inferior a 3,50 m já estão inclusos no preço. Para altura acima de 3,50m considerar escoramento à parte sobre a altura que exceder a 3,50m.

Aditivos desmoldantes, pregos, fixadores, ganchos, sargentos, tensores, esticadores, andaimes, passadiços, ferramental etc., bem como custo de transportes vertical e horizontal, já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Armaduras:

Unidade: Kg

Cálculo ferro cortado, dobrado e aplicado nos elementos estruturais conforme projeto (quadro resumo). As perdas deverão estar inclusas no preço do serviço.

Aranhas, espaçadores, arames recozidos, esticadores, ferramental etc., bem como custo de transportes vertical e horizontal, já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Estruturas metálicas:

Unidade:Kg

Cálculo do peso de estrutura projetada.

Tratamento anti-oxidante, transporte vertical e horizontal, içamento, chumbadores, inserts, soldas, montagem, andaimes, escoras, calços já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI), salvo indicação contrária.

Alvenarias de pedra de fundação, contenção e/ou arrimo:

Unidade:M³

Volume real do serviço conforme projeto.

Andaimes, escoras, agulheiros (quando necessários), abertura de juntas, ferramentas etc., já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Fundações em estacas metálicas: Unidade:M Quantitativo de estacas cravadas até o nível do terreno.

Cortes, soldas, equipamentos, máquinas, ferramentas, etc., já devem estar inclusos no preço direto ou indireto (BDI).

Fundações em estacas pré-moldada de concreto: Unidade:M Quantitativo de estacas cravadas. Não será descontado o excedente da última estaca cravada.

Cortes, soldas, anéis metálicos, equipamentos, máquinas, ferramentas, etc., já devem estar inclusos no preço direto ou indireto (BDI).

43.1.4. ALVENARIAS E PAINÉIS

Alvenarias de bloco cerâmico ou concreto:

Unidade:M²

Cálculo da área de serviço conforme projeto.

Altura da parede será a mesma do pé-direito, exceto se a altura estiver explícita no projeto. Elementos estruturais (vigas e pilares) serão considerados como alvenaria. Descontar a área integral de vão vazado que exceder a 2,00 m².

Andaimes, escoras, argamassas, "aperto", ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Vergas:

Unidade:M³

Cálculo do volume de serviço conforme projeto, que deverá ser o comprimento do topo da esquadria acrescida de 20 cm para cada lado, salvo se contida entre elementos fixos, multiplicado pelas seções de (9x10)cm nas paredes e 15cm e (14x10)cm nas paredes de 20cm.

Contravergas:

Unidade: M³

Considerar comprimento do topo da esquadria acrescida de 20 cm para cada lado da esquadria multiplicado pelas seções de (9x6)cm nas paredes de 15cm e (14x6)cm nas paredes de 20cm.

Divisórias Removíveis e DryWaLL:

Unidade:M²

Cálculo da área de serviço conforme projeto.

Montantes metálicos, fixadores, rodapés, arremates, visores, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Considerar apenas a área de painéis, descontando-se os vãos de portas, vidros e aberturas.

As perdas, justaposição de telhas, andaimes, escoras, aditivos, cortes, conjuntos de vedação, arestas, fixações, proteções, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Os elementos de calhas, rufos, deverão ser calculados à parte, salvo determinação prévia contrária.

Sheds, fechamentos laterais em telha, clarabóias, domus não fazem parte e deverão ser calculados à parte.

Coberturas curvas obedecerão ao mesmo critério.

Estruturas de madeira para telhados:

Unidade: M²

Cálculo da projeção horizontal, medido de beiral à beiral, do serviço de estrutura de telhado conforme projeto.

Na composição do preço unitário dos serviços deverão estar contempladas as consequências da inclinação do telhado sobre os coeficientes dos insumos. As perdas, justaposição de elementos, ferragens, “mãos de amigo”, “mãos francesas”, tirantes, andaimes, escoras, aditivos, cortes, fixações, almofadas de apoio (em alvenaria ou concreto), proteções, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Este critério vale para qualquer tipo de estrutura de telhado, em madeira ou metálica, dependendo do tipo e especificação da estrutura, com ou sem treliça, com ou sem tesoura etc.

O tratamento da estrutura, calhas pluviais, deverão ser serviços relacionados à parte, salvo disposição prévia contrária.

Nas coberturas curvas em policarbonato, fibras etc. a estrutura e fixação deverão fazer parte do custo do telhado, conforme as especificações do fabricante.

Calhas pluviais, rufos, algerozes:

Unidade: M²

Cálculo da projeção horizontal do serviço no telhado conforme projeto.

Na composição do preço unitário dos serviços deverão estar contempladas as consequências da inclinação do telhado sobre os coeficientes dos insumos.

As perdas, justaposição de telhas, andaimes, escoras, conexões, aditivos, cortes, conjuntos de vedação, arestas, fixações, proteções, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

As tubulações verticais de coleta das calhas serão calculadas à parte.

43.1.7. ESQUADRIAS

Esquadrias de madeira, de PVC ou metálica:

Unidade: M²

Cálculo da parte do vão vedado por esquadria de qualquer natureza.

Quando o cálculo for feito em “unidade”, discriminar (obrigatoriamente) as dimensões do vão vedado por esquadria de qualquer natureza.

Dependendo da natureza das esquadrias, os seguintes serviços deverão estar inclusos:

- a) Esquadrias em madeira (portas, janelas, visores, ceteiras – fixas ou móveis):

Fixação (chapuzes, pregos, parafusos, poliuretano etc.); Imunização do madeirame não estético;

Caixões, contra marcos, batedores, alizares (conforme projetados); Ferragens (inclusive limpeza): fechaduras, maçanetas, rosetas, dobradiças, trincos, gonzos, cremonas, trilhos, fechos etc.) – conforme projeto;

Visores;

Enquadramentos, colocação e assentamento;

Molas deverão ser medidos à parte, salvo indicação prévia contrária.

- b) Esquadrias metálicas (portas, janelas, grades, portões, visores –fixos ou móveis):

Fixação (chapuzes, soldas, parafusos, chumbadores, inserts, esticadores, gigantes etc.);

Proteção anti-oxidante;

Caixilhos, contra marcos, batedores, bainhas (conforme projetados); Ferragens (inclusive limpeza): fechaduras, puxadores, rosetas, dobradiças, trincos, gonzos, cremonas, trilhos, esticadores, rolamentos, fechos etc.) – conforme projeto;

Visores;

Enquadramentos, colocação e assentamento;

Molas deverão ser medidos à parte, salvo indicação prévia contrária; Grades de segurança podem conter solicitações especiais a serem atendidas .

- c) Esquadrias em alumínio (portas, janelas, grades, visores – fixos ou móveis): Fixação (chapuzes, soldas, parafusos, chumbadores, inserts, esticadores, gigantes, vedantes, gurniões, lubrificantes, vaselinas, borrachas etc.);

Anodização conforme projeto;

Caixões, contra marcos, batedores, alizares (conforme projetados); Ferragens (inclusive limpeza): fechaduras, maçanetas, rosetas, dobradiças, trincos, gonzos, cremonas, puxadores, extensores, trilhos, fechos etc. – conforme projeto;

Visores;

Enquadramentos, colocação e assentamento;

Molas deverão ser medidos à parte, salvo indicação prévia contrária.

- d) Esquadrias em PVC:

Similar ao especificado para esquadrias de alumínio.

43.1.8. IMPERMEABILIZAÇÕES

Reservatórios; Calhas e Lajes descobertas :

Unidade: M²

Cálculo da área de serviço conforme projeto.

Para o cálculo deve-se levar em conta as áreas previstas, conforme o desenho ou paginação especificados, sem perdas.

43.1.9. VIDROS E FORROS

Vidros:

Unidade: M²

Cálculo da área de serviço conforme projeto.

Para o cálculo deve-se levar em conta as áreas de esquadrias previstas, conforme o desenho ou paginação especificados, sem perdas.

As perdas, andaimes, cortes, conjuntos de vedação, fixações, proteções, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Forros:

Unidade: M²

Cálculo da área de serviço conforme projeto, descontando-se todos os vãos.

Para o cálculo deve-se levar em conta as áreas previstas, conforme o desenho ou paginação especificados, sem perdas.

As perdas, justaposição de peças, andaimes, escoras, engradamentos, cortes, conjuntos de vedação, arestas, fixações, proteções, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

43.1.10. PINTURAS

Pinturas de paredes e tetos:

Unidade: M²

Cálculo da área de serviço conforme projeto

Para o cálculo deve-se levar em conta as áreas previstas, conforme o desenho ou paginação especificados, sem perdas.

Os vãos superiores a 2,00m2 deverão ser abatidos.

O emassamento do substrato será levantado separadamente, com as mesmas recomendações.

As perdas, andaimes, escoras, arestas, proteções, lixamentos, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Pinturas de esquadrias de madeira ou metálicas: Unidade: M²

Cálculo da área de serviço conforme projeto

Para o cálculo esquadrias fechadas e sem batentes, deve-se levar em conta as áreas previstas, conforme o desenho ou paginação especificados, multiplica por 2,0 vezes.

Para o cálculo esquadrias fechadas e com batentes, deve-se levar em conta as áreas previstas, conforme o desenho ou paginação especificados, multiplica por 2,5 vezes.

Para o cálculo esquadrias abertas do tipo grades, portões metálicos, venezianas, caixilhos ou persianas deve-se levar em conta as áreas previstas, conforme o desenho ou paginação especificados, multiplicas por 3 vezes.

O emassamento do substrato será levantado separadamente, com as mesmas recomendações.

As perdas, andaimes, escoras, arestas, proteções, lixamentos, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

43.1.11. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Quadros elétricos; Transformadores; Caixas de passagem e Luminárias: Unidade: Un

Cálculo em Un de serviço completo, montado e instalado conforme projeto com a discriminação de dimensões e quantidade de disjuntores componentes do mesmo.

Para o cálculo deve-se levar em conta a instalação completa, conforme o projeto especificado, sem perdas.

As perdas, andaimes, escoras, arestas, proteções, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Eletrodutos inclusive conexões, fios e cabos: Unidade: M

Cálculo do serviço conforme projeto.

Para o cálculo deve-se levar em conta a instalação completa, conforme o projeto especificado, sem perdas.

As perdas, acabamentos, soldas, andaimes, proteções, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

43.1.12. INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

Tubos e conexões (PVC ou METÁLICO): Unidade: M

Cálculo de serviço conforme projeto.

Para o cálculo deve-se levar em conta a instalação completa, conforme o projeto especificados, sem perdas.

As perdas, acabamentos, soldas, andaimes, proteções, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Caixas de passagem, Louças e Metais Sanitários, Fossas e Sumidouros: Unidade: Um

Cálculo de serviço conforme projeto, discriminando-se dimensões ou capacidade operacional.

Para o cálculo deve-se levar em conta a instalação completa, conforme o projeto especificados, sem perdas.

As perdas, andaimes, escoras, arestas, proteções, limpeza, ferramental, etc. já devem estar inclusos no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

43.1.13. MOTOGERADORES – MANUTENÇÃO

Componentes e peças Unidade: Un

Cálculo de serviço conforme planilha.

Para o cálculo deve-se levar em conta a retirada e instalação completa, conforme a planilha.

Óleo lubrificante Unidade: LT

Para o cálculo deve-se levar em conta a troca completa ou complementação, conforme a capacidade do equipamento, sem perdas.

As perdas, já devem estar inclusas no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Serviço de Manutenção preventiva (Mão de obra)

Unidade: MES

Cálculo de serviço correspondente a efetiva realização do serviço de manutenção preventiva (mão de obra especializada) conforme exigido pela cláusula 9.1 do Termo de Referência.

43.1.14. DESPESAS DE INSTALAÇÕES DE OBRAS (QUANDO SE TRATAR DE OBRAS COM RECURSOS FEDERAIS E PREVISTOS EM PLANILHA DESDE A LICITAÇÃO):

Abrigo provisório / Barracões de obras

Unidade: M²

Cálculo da projeção horizontal do pavimento destinado à vivência, ferramentarias ou oficinas operacionais provisórias conforme planilha. Uma vez que o planejamento e gestão operacional diferem de empresa para empresa, a previsão do quantitativo constante na planilha para abrigos e barracões é o máximo admitido para esta obra. Salvo exigência específica e formalizada pela fiscalização, autorizada pela Diretoria da CONDER, as quantidades previstas na planilha não poderão ser acrescidas através de aditivos em obras. Caso a empresa necessite de áreas superiores às previstas por questões gerenciais próprias, as quantidades que excederem às previstas deverão ser consideradas como despesas indiretas e absorvidas em seu BDI.

Os abrigos, oficinas e escritórios deverão ter vida útil igual ao tempo do contrato.

Caso a edificação permita o uso de suas instalações como abrigo, não caberá medição para este item.

Ligações provisórias de água, esgoto e energia

Unidade: Un

Cálculo da instalação provisória realizada para atendimento das necessidades da obra.

Custos estimados para as instalações provisórias de água, esgoto, energia para consumo da obra de acordo com as condições e legislações locais.

Em nenhuma hipótese cabem quaisquer aditivos a estes itens.

Tapumes, cercas ou proteções externas ao sítio da obra

Unidade: M2

Cálculo em m² do perímetro do terreno vezes a altura da vedação (tapume) especificada.

Os tapumes deverão ter vida útil igual ao tempo do contrato, devendo ser mantidos nas condições iniciais por todo o contrato.

Em nenhuma hipótese cabem quaisquer aditivos a estes itens, salvo diferenças de quantidades em relação a área desta vedação.

Mobilização / desmobilização da obra

Unidade: VG (viagem)

Cálculo em viagens realizadas pela contratada para transporte de ferramentas, equipamentos e materiais necessários para a montagem (desmontagem) completa de seu canteiro de obras.

Uma vez que a escolha do tipo de caminhão, capacidade de carga e programação dependem exclusivamente da escolha da contratada, as quantidades previstas na planilha de orçamento licitada são as máximas admitidas para as referidas obras.

Em nenhuma hipótese serão admitidos aditivos de acréscimos a estes itens.

Administração local

Unidade: MÊS

Cálculo em meses da equipe alocada e residente no canteiro de obras para execução e acompanhamento dos trabalhos de administração e construção das obras, nos meses em que o montante de serviços realizados, aferido em medição, for superior a 70% (setenta por cento) do previsto para aquela etapa, ou seja, se a razão entre o realizado e o previsto na etapa for superior a 70%.

Os custos estão previstos para uma equipe básica das obras. Como cada empresa possui características específicas para gerir e acompanhar suas obras, caso ache necessário dimensionar sua equipe em quantidade superior à prevista na planilha orçamentária, a contratada deverá absorver esta diferença no BDI.

Em nenhuma hipótese serão admitidos aditivos de acréscimos a estes itens

43.1.15. BRISE METÁLICO – MONTAGEM

Painel e Porta Painel (Estrutura de Sustentação mais Painel)

Unidade:M²

Para o cálculo deve-se levar em conta a montagem completa, conforme o projeto.

As perdas, já devem estar inclusas no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

Porta Painel (apenas a estrutura suporte)

Unidade:M2

Para o cálculo deve-se levar em conta a fixação no local conforme projeto, sem perdas.

As perdas, já devem estar inclusas no preço ou direta ou indiretamente (BDI).

43.1.16. SISTEMA DE EXAUSTÃO/VENTILAÇÃO – MONTAGEM

Equipamentos

Unidade:Un

Cálculo de serviço conforme planilha.

Para o cálculo deve-se levar em conta a montagem completa, conforme a planilha e testes.

N. CATALOGAÇÃO

Nome do arquivo magnético

Nº. Pág.

Revisão

Emissão

TER_REF_LPNxxx_CCIC_R00.docx

212

00

12/11/2018

[FIM DESTE DOCUMENTO]