

**MEMORIAL DESCRITIVO
FASE II CAMPUS SÃO
BERNARDO ZETA**

OBJETO: Contratação de empresa de engenharia especializada para execução da FASE II de Implantação do Campus São Bernardo Zeta e, concomitantemente, a elaboração dos respectivos projetos executivos

SUMÁRIO**Parte I – FICHA TÉCNICA**

1. **EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL** – PÁG. 3
2. **ESCOPO TÉCNICO** – PÁG.3
3. **QUADRO GERAL DE ÁREAS** – PÁG.7
4. **DESCRIPTIVO DO PROJETO** – PÁG.7
5. **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS / Prática Geral de Construção** – PÁG.12
 - 5.1. **DIRETRIZES GERAIS** – PÁG.12
 - 5.2. **SERVIÇOS PRELIMINARES - LOCAÇÃO DE OBRAS** – PÁG.25
 - 5.3. **SERVIÇOS PRELIMINARES – TERRAPLENAGEM** – PÁG.26
 - 5.4. **FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS - FUNDAÇÕES** – PÁG.31
 - 5.5. **FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS – ESTRUTURA DE CONCRETO** – PÁG.34
 - 5.6. **ARQUITETURA** – PÁG.53
 - 5.6.1. **Paredes** – PÁG.53
 - 5.6.2. **Esquadrias** – PÁG.58
 - 5.6.2.1. **Esquadrias de Ferro / Portões / Gradis de Fechamento** – PÁG.58
 - 5.6.2.2. **Outros Componentes Metálicos** – PÁG.61
 - 5.6.2.3. **Esquadrias de Alumínio / Brises Metálicos** – PÁG.62
 - 5.6.2.4. **Esquadrias de Madeira** – PÁG.67
 - 5.6.2.5. **Ferragens** – PÁG. 69
 - 5.6.3. **Vidros** – PÁG.71
 - 5.6.4. **Coberturas** – PÁG.75
 - 5.6.5. **Revestimentos de Pisos / Rodapés** – PÁG.76
 - 5.6.6. **Revestimento de Paredes** – PÁG.82
 - 5.6.6.1. **Revestimentos Externos** – PÁG.82
 - 5.6.6.2. **Revestimentos Internos** – PÁG.83
 - 5.6.7. **Forros** – PÁG.88
 - 5.6.8. **Pinturas** – PÁG.91

- 5.6.9. Louças e Metais Sanitários – PÁG.96
- 5.6.10. Impermeabilizações – PÁG.99
- 5.7. INSTALAÇÕES MECÂNICAS – ELEVADORES/ PLATAFORMAS – PÁG.108
- 5.8. SERVIÇOS COMPLEMENTARES - LIMPEZA DE OBRAS – PÁG.114
- 5.9. ANEXOS COMPLEMENTARES – PÁG.117
 - 5.9.1. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS
 - 5.9.1.1. ÁGUA FRIA
 - 5.9.1.2. ESGOTOS SANITÁRIOS
 - 5.9.1.3. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
 - 5.9.1.4. GÁS COMBUSTÍVEL
 - 5.9.1.5. PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIO
 - 5.9.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS
 - 5.9.2.1. TELEFONIA
 - 5.9.2.2. CIRCUITO FECHADO DE TV
 - 5.9.2.3. SISTEMA DE SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE DE EDIFICAÇÕES
 - 5.9.2.4. SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO
 - 5.9.3. INSTALAÇÕES MECÂNICAS
 - 5.9.3.1. AR CONDICIONADO
 - 5.9.3.2. EXAUSTÃO MECÂNICA

1. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

A. Projetos Básico e Executivo Arquitetura, Layout, Comunicação Visual, Memoriais Descritivos e Especificações Técnicas, Planilhas de Quantidades e Custos Estimativos, e Coordenação Geral:

PRO-REITORIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL Coordenação de Projetos e Obras Campus São Bernardo
Geribello Engenharia Ltda
Benno Perelmutter e Marciel Peinado

Parecer Técnico de Fundações:
Engenheiro Sergio Murari Ludemann

Projetos Básico e Executivo de Estrutura de Concreto
GTP – Grupo Técnico de Projetos
Engenheiro Marcelo Rozenberg

Projeto Básico de Instalações Elétricas, SPDA e Segurança, Memoriais Descritivos e Especificações Técnicas, Planilhas de Quantidades:
Engenheiro Arnaldo Ramoska

Projeto Básico de Instalações Hidrossanitárias, Incêndio e Gás, Memoriais Descritivos e Especificações Técnicas, Planilhas de Quantidades:
Engenheiro Edson José Monte

Orçamentação, Planilhas de Quantidades, Custos Unitários e Totais
Paulo Eduardo Di Girolamo Patricio

2. ESCOPO TÉCNICO

O projeto está composto pelos seguintes produtos:

Memoriais Descritivos e Especificações de Materiais e Serviços
Planilhas de Quantitativos;
Orçamento Detalhado do Custo Global da Obra
Cronograma Físico Financeiro da Obra
Critérios de Medição
Desenhos Técnicos:

2.1. Urbanismo:

URBANISMO_IMPLANTAÇÃO	
DISCIPLINA	TÍTULO DA FOLHA
ARQUITETURA	
PE	Implantação Geral e Locação dos Edifícios
ELÉTRICA	
ELÉTRICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, ENERGIA SOLAR E FOTOVOLTAICA	
PB	Implantação geral
ELÉTRICA - DETECÇÃO DE ALARME E INCÊNDIO	
PB	Implantação
ELÉTRICA - PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA	
PB	Implantação geral
ELÉTRICA - REDE DE COMUNICAÇÃO DE DADOS E TELEFONIA E CFTV	
PB	Implantação -Tubulação de Entrada (Fibra Ótica)
PB	Implantação -Rede de Comunicação e Telefonia
PB	Implantação -Rede de Comunicação de Dados
ELÉTRICA - SONORIZAÇÃO E TV A CABO	
PB	Implantação geral
ELÉTRICA - SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE DE EDIFICAÇÕES	
PB	Implantação geral
ELÉTRICA - POSICIONAMENTO DE CAIXAS DE PASSAGEM	
PB	Implantação-Posicionamento Cxs de Passagem
HIDRÁULICA	
PB	Esgoto Sanitário e Químico
PB	Esgoto Sanitário e Águas Pluviais (reuso)
PB	Distribuição de Água, Gás e Incêndio
PB	Esgoto Sanitário e Águas Pluviais (reuso)
PB	Distribuição de Água, Gás e Incêndio

2.2. Arquitetura (Edificações)

BLOCO ALFA 2 - ENSINO	
DISCIPLINA	TÍTULO DA FOLHA
ARQUITETURA	
PE	Planta do Pavimento Terreo
PE	Planta do Primeiro Pavimento
PE	Planta do Segundo Pavimento
PE	Planta do Terceiro Pavimento
PE	Planta de Cobertura e Detalhe
PE	Planta Layout - Terreo
PE	Planta Layout - Primeiro Pavto
PE	Planta Layout - Segundo Pavto
PE	Planta Layout - Terceiro pavto
PE	Corte Transversal AA e Detalhes 5, 10 e 11
PE	Corte Longitudinal BB e Detalhes 1,2,3,4 e 7,8,9
PE	Elevação 01, Corte e Det. Da Marquise
PE	Elevação 03
PE	Elevação 04
PE	Elevação 02
PE	Ampliação dos Sanitários
PE	Ampliação dos Sanitários
PE	Escadas: Plantas, Cortes e Detalhes
PE	Detalhes Construtivos
PE	Detalhes Áreas Molhadas
PE	Ampliação dos Caixilhos
PE	Ampliação dos Caixilhos
PE	Planta de Forro Pav. Terreo e Detalhes
PE	Planta de Forro do Primeiro Pavto e Detalhes
PE	Planta de Forro do Segundo pavto
PE	Planta de Forro do Terceiro pavto
ELÉTRICA	
ELÉTRICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, ENERGIA SOLAR E FOTOVOLTAICA	
PB	Pavimento Térreo - Iluminação, tomadas e alimentadores
PB	1º Pavimento - Iluminação, tomadas e alimentadores
PB	2º Pavimento - Iluminação, tomadas e alimentadores
PB	3º Pavimento - Iluminação, tomadas e alimentadores
PB	Cobertura - Alimentadores
ELÉTRICA - DETECÇÃO DE ALARME E INCÊNDIO	
PB	Pavimento Térreo - Detecção de Alarme e Incêndio
PB	1º Pavimento - Detecção de Alarme e Incêndio
PB	2º Pavimento - Detecção de Alarme e Incêndio
PB	3º Pavimento - Detecção de Alarme e Incêndio
ELÉTRICA - PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA	
PB	Pavimento Térreo- Proteção Contra Descarga Atmosférica
PB	1º Pavimento - Proteção Contra Descarga Atmosférica
PB	2º Pavimento - Proteção Contra Descarga Atmosférica
PB	3º Pavimento - Proteção Contra Descarga Atmosférica
PB	Cobertura - Proteção Contra Descarga Atmosférica
ELÉTRICA - REDE DE COMUNICAÇÃO DE DADOS E TELEFONIA E CFTV	
PB	Pavimento Térreo - Rede de Comunicação de Dados, Telefonia e CFTV
PB	1º Pavimento- Rede de Comunicação de Dados, Telefonia e CFTV
PB	2º Pavimento- Rede de Comunicação de Dados, Telefonia e CFTV
PB	3º Pavimento- Rede de Comunicação de Dados, Telefonia e CFTV
ELÉTRICA - SONORIZAÇÃO E TV A CABO	
PB	Pavimento Térreo - Sonorização e TV a Cabo
PB	1º Pavimento - Sonorização e TV a Cabo
PB	2º Pavimento - Sonorização e TV a Cabo
PB	3º Pavimento - Sonorização e TV a Cabo
ELÉTRICA - SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE DE EDIFICAÇÕES	
PB	Pavimento Térreo - Supervisão, Comando e Controle
PB	1º Pavimento - Supervisão, Comando e Controle
PB	2º Pavimento - Supervisão, Comando e Controle

BLOCO ZETA - CT-INFRA	
DISCIPLINA	TÍTULO DA FOLHA
ARQUITETURA	
PE	Planta do Pavimento Terreo
PE	Planta do Primeiro Pavimento
PE	Planta do Segundo Pavimento
PE	Planta do Terceiro Pavimento
PE	Planta de Cobertura
PE	Planta Layout - Terreo
PE	Planta Layout - Primeiro Pavto
PE	Planta Layout - Segundo Pavto
PE	Planta Layout - Terceiro pavto
PE	Corte Transversal AA
PE	Corte Longitudinal BB
PE	Elevação 01
PE	Elevação 02
PE	Elevação 03
PE	Elevação 04
PE	Ampliação dos Sanitários
PE	Ampliação dos Sanitários
PE	Ampliação dos Caixilhos
PE	Ampliação dos Caixilhos
ELÉTRICA	
ELÉTRICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, ENERGIA SOLAR E FOTOVOLTAICA	
PB	Pavimento Térreo - Iluminação e tomadas
PB	1º Pavimento - Iluminação e tomadas
PB	2º Pavimento - Iluminação e tomadas
PB	3º Pavimento - Iluminação e tomadas
PB	Cobertura - Alimentadores
SPDA	
PB	Pavimento Térreo - Proteção contra descargas atmosféricas
PB	1º Pavimento - Iluminação e tomadas
PB	2º Pavimento - Iluminação e tomadas
PB	3º Pavimento - Iluminação e tomadas
PB	Cobertura - Alimentadores
ESTRUTURA	
PB	Locação das estacas
PB	Locação dos pilares
PB	Formas da Fundação
PB	Formas do 1º Pavimento
PB	Formas do 2º Pavimento
PB	Formas do 3º Pavimento
PB	Formas da Cobertura
PB	Cobertura - Escadas
PB	Cortes Gerais
HIDRAULICA	
HIDRÁULICA - ÁGUA FRIA	
PB	Pavimento Térreo - Água Fria
PB	1º Pavimento - Água Fria
PB	2º Pavimento - Água Potável, Reuso e Incêndio
PB	3º Pavimento - Água Potável, Reuso e Incêndio
PB	Cobertura - Água Potável, Reuso e Incêndio
HIDRÁULICA - ESGOTO, DRENO AC E ÁGUAS PLUVIAIS	
PB	Pavimento Térreo - Esgoto, Dreno AC e Águas Pluviais
PB	1º Pavimento - Esgoto, Dreno AC e Águas Pluviais
PB	2º Pavimento - Esgoto, Dreno AC e Águas Pluviais
PB	3º Pavimento - Esgoto, Dreno AC e Águas Pluviais
PB	Cobertura - Águas Pluviais
MECANICA	
PB	Planta 2º Pavimento, Nível +7,60

3. QUADRO GERAL DE ÁREAS

3.1. Área do terreno – 120.349,73m²

3.2. Área Construída Total

QUADRO DE AREAS					
	TERREO	1o. PAVTO	2o. PAVTO	3o. PAVTO	SUBTOTAL
ALFA 2	1.157,00	1.157,00	1.157,00	1.157,00	4.628,00
ZETA	1.434,65	1.434,65	1.434,65	1.566,92	5.870,87
AREA TOTAL CONSTRUIDA m²					10.498,87

4. DESCRITIVO DO PROJETO

O presente Memorial Descritivo e Especificações Técnicas refere-se aos projetos relativos a implantação da Fase II no Campus São Bernardo – Blocos Alfa 2 e Zeta do Campus da Universidade Federal do ABC em São Bernardo do Campo, Estado de São Paulo, elaborado em conformidade com o Anexo I referente as Normas e Diretrizes Técnicas para a Execução do Objeto licitado.

4.1. APRESENTAÇÃO

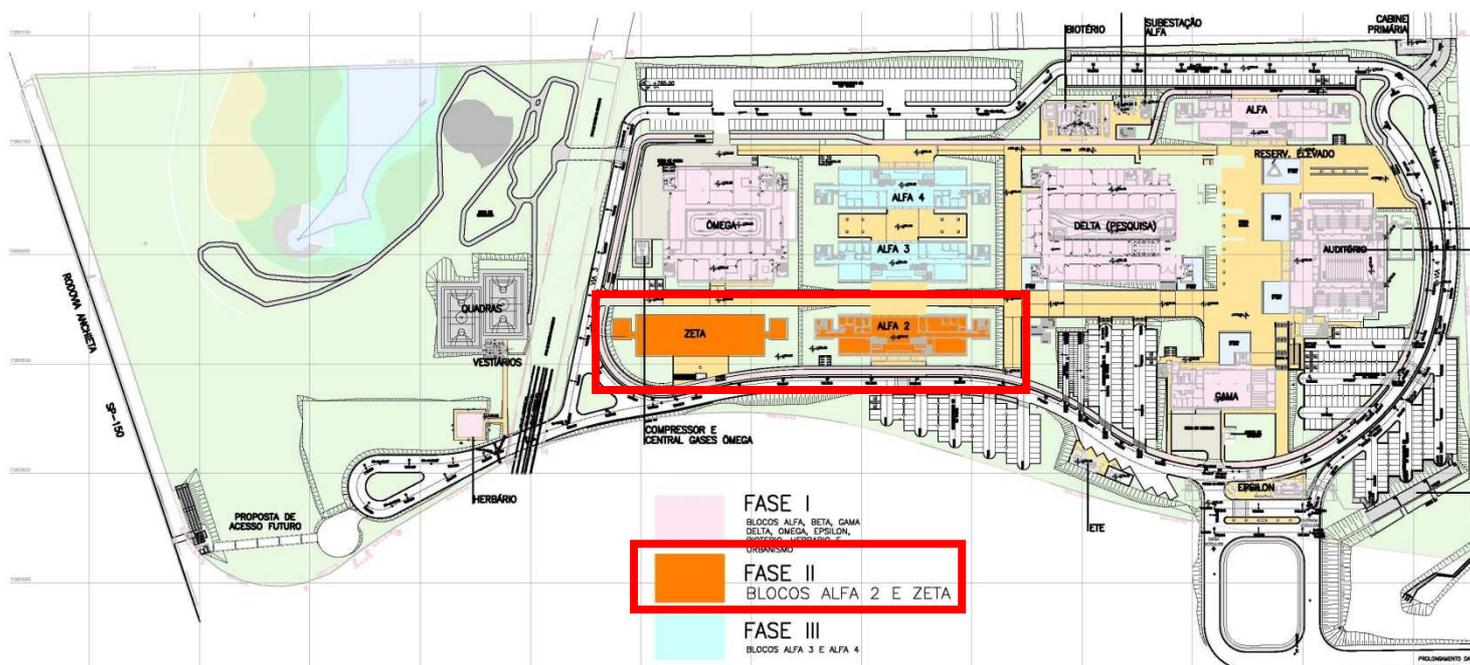
A UFABC, enquanto universidade inaugurada no século XXI, nasce com forte potencial para a inovação e a diversificação propondo uma estrutura com flexibilidade acadêmica e curricular e, também, com altos padrões de qualidade.

Está em implantação através de um sistema integrado por vários campi, ou seja, seu conceito multicampi, conforme a Lei 11.145 de 26 de julho de 2005. Em janeiro de 2007 a UFABC iniciou a obra do campus de Santo André, com área construída total de 96.000 m², para acolher 10.000 alunos, localizado na Avenida dos Estados em Santo André, SP.

Já o campus São Bernardo, está na finalizando a implantação da Fase I – Blocos Alfa 2 e Zeta, Beta, Gama, Delta, Omega, Urbanismo, Biotério e Herbário, num total de 27 mil metros quadrados.

Neste momento, através deste certame inicia-se a Fase II de implantação, para a construção dos Blocos Alfa 2 (graduação) e Bloco Zeta (pesquisa e laboratórios didáticos). A area construída total é de 10.500 mil metros quadrados, localizado no terreno de 120 mil metros quadrados, entre os Blocos Delta e Omega. Tais edifícios possibilitarão o atendimento para mais 1500 alunos, além dos 2.500 já atendidos na Fase I, totalizando 4.000 alunos da graduação.

Teremos ainda para o ano de 2015 a Fase III de implantação do Campus com a Construção de mais 2 edificios Alfa 3 E Alfa 4.



4.1.1. INTRODUÇÃO

É objetivo do projeto físico, aqui concebido, que a totalidade das condições físicas da Urbanização e das Edificações, assim previamente definidas e harmonizadas tanto em pormenor como em conjunto, influirão eficazmente para a requerida satisfação dos usuários — alunos, professores e funcionários — durante as atividades curriculares de ensino, aprendizagem e pesquisa, assim como as extracurriculares e culturais.

Dentre as particularidades e acidentes notáveis do terreno, destaca-se a presença de uma faixa reservada a um oleoduto em operação, de propriedade da Empresa Petrobras – Transpetro, ocupando aproximadamente 3.000m², o que exigiu o atendimento as normas de segurança e travessia, tendo sido devidamente aprovadas por aquela empresa, conforme documento em anexo.

Na parte oeste do terreno existe um maciço florestal remanescente de Mata Atlântica que não será objeto de supressão de vegetação alguma conforme apreciação do Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais (DEPRN), do Departamento de Licenciamento e Avaliação Ambiental (SHAMA 3) da PSBC e demais órgãos que se fizeram necessários .

4.1.2. CRITÉRIOS DO PROJETO

A concepção geral do projeto propõe espaços e articulações que se caracterizem pela versatilidade e pela flexibilidade, isto é, possibilitem mudanças, adaptações, recomposições, rearranjos, rearticulações, ampliações ao longo do tempo. Assim sendo, as especificações e os procedimentos do projeto estabelecem uma configuração física para as Edificações de modo a possibilitar a progressiva ocupação por novos usuários em suas atividades curriculares e extracurriculares, a saber:

Adoção de sistemas construtivos que possibilitem fácil adaptação ou remanejo sem mudanças razoavelmente relevantes evitando reformas radicais das estruturas, concebidas de forma independente das vedações, ou das instalações (energia, ar condicionado, água, esgotos etc.) que possam causar prejuízos ou incontornáveis perturbações ou que constringam a continuidade do bom funcionamento do Campus Universitário.

Em conformidade com a legislação municipal vigente, o dimensionamento do potencial construtivo do terreno estabelecido limitou as áreas de ocupação e de construção conforme estabelecido nos anexos do processo licitatório em pauta:

Legislação Municipal:

Coeficiente de Utilização Máximo – 4 para 50% de coeficiente de ocupação.

Coeficiente de Utilização Máximo – 2,5 para 80% de coeficiente de ocupação.

Projeto elaborado:

AREA TOTAL A SER CONSTRUIDA m²	10.498,87
AREA TOTAL CONSTRUIDA EXISTENTE m²	25.369,00
TOTAL m²	35.867,87
AREA DO TERRENO PORÇÃO LESTE	78.254,36

Coeficiente de Utilização = 0,45 – $35.867,87 \text{ m}^2 / 78254,00\text{m}^2$ para uma ocupação de 17%
Coeficiente de Ocupação – $78254,00(*) / 13.412,65,00 = 0,17\%$

(*) Área do terreno – Setor Oeste de Preservação = $120.349,73\text{m}^2 - (17.972,37\text{m}^2 + 24.123,00\text{m}^2) = 78254,36\text{m}^2$ (exclui setor oeste)

Ocupação do Terreno = 13.412,65 m² (somatória dos pavimentos térreos das edificações projetadas) (compreende todas as etapas de construção).

Foram, ainda, adotadas especificações e procedimentos cujas soluções resultantes privilegiem, em sua racionalidade, aspectos ou tópicos tais como:

- **Facilidade e rapidez de produção ou de aquisição:**

Edificação (construção);

Todas as edificações contempladas utilizam-se de lajes de piso e cobertura em painéis pré-fabricados alveolares de concreto objetivando melhor racionalização de tempo de montagem e controle de qualidade de produção.

- **Uso eficiente da energia:**

- Equipamentos com menor consumo de energia e melhor eficiência possível;
- Iluminação de baixo consumo energético em todo o edifício nas áreas comuns de uso contínuo e iluminação fluorescente ;
- Planejamento do consumo energético e utilização de equipamentos para gerar energia em períodos de pico;
- Melhor aproveitamento da iluminação natural, levando em conta a necessidade do seu controle;
- Melhor condição de conforto térmico evitando a incidência da radiação solar direta mediante a adoção de soluções arquitetônicas de diversos tipos, tais como: brises-soleil, painéis em elementos vazados, venezianas, telas perfuradas externas, vidros especiais que dispensam o uso de brises (rampa do auditório - etapa 3);
- Ventilação natural, mesmo nos ambientes onde haja previsão para sistema de ar condicionado;
- Adoção preferencial de acabamentos claros nas áreas de grande incidência de luz solar;

- **Uso eficiente da água:**

- Captação, armazenamento e tratamento de águas pluviais para reutilização na irrigação de jardins, limpeza, bacias sanitárias, sistema de combate a incêndio e demais usos permitidos para água não potável;
- Utilização de bacias sanitárias acopladas e válvulas especiais com o fluxo opcional por descarga.
- Utilização de torneiras com acionamento eletrônico ou temporizador por pressão em todas as aplicações passíveis.

- **Uso de materiais certificados e renováveis:**

- Maximização na especificação de materiais sustentáveis objetivando o maior volume possível de utilização de materiais certificados, de manejo sustentável e reciclável;
- Planejamento para maior durabilidade possível nas especificações visando alto desempenho e evitando obsolescência prematura;
- Utilização de materiais cujos processos de extração de matérias primas, beneficiamento, produção, armazenamento e transporte causem menor índice de danos ao meio ambiente nem estejam baseados em condições indignas para os trabalhadores

- **Meio-ambiente; qualidade interna e externa:**

- Espaços e sistemas visando impacto ambiental mínimo;
- Técnicas que permitam menos poluição e que impactem de forma menos agressiva o meio-ambiente, tanto na construção, como no uso, na operação, na manutenção (conservação, limpeza, reposição);
- Evitar, danos à fauna, flora, eco-sistema local e ao meio ambiente;
- Minimizar a geração de lixo e resíduos;
- Evitar contaminação, degradação e poluição de qualquer natureza, visual, sonora, atmosférica, luminosa;
- Promover a segurança interna e externa do edifício e de seus usuários;
- Otimizar os recursos para a correta coleta seletiva do lixo visando à reciclagem de materiais e a menor geração de resíduos descartáveis;

- Implantar plano eficiente de drenagem do solo para durante e após a execução das obras, evitando danos tais como erosão ou rebaixamento nocivo de lençol freático
- **Acessibilidade:** a Urbanização, os edifícios e seus ambientes possibilitam acessibilidade irrestrita a todos os usuários permanentes ou transitórios, alunos, professores ou funcionários, sobretudo às *Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais*, de acordo com as normas técnicas vigentes.

4.1.2.1. Padronização Dimensional. Módulos

Para a obtenção de uma racionalidade dimensional e construtiva, assim como uma razoável unidade plástica entre as edificações previstas e as demais edificações das futuras fases de implantação do Campus, todos os ambientes físicos programados, foram dimensionados conforme edital e/ou solicitação da Universidade e geometrizados mediante módulos planimétricos de 1,20m x 1,20m a contar dos eixos de locação das paredes dos ambientes e dos demais elementos ou componentes fortemente caracterizadores.

Desse modo, as dimensões de todos os ambientes são múltiplos desse módulo comum (1,44m²).

Conforme estabelecido em edital de licitação os laboratórios de ensino, e pesquisa foram dimensionados com base em módulos de 3,60m, múltiplos dos módulos planimétricos de 1,20m. Os demais blocos foram concebidos com critério modular similar.

Adotou-se, também baseado nas recomendações constantes do edital, soluções arquitetônicas com configuração predominantemente horizontal, em que os blocos a construir estivessem limitados a poucos pavimentos, onde nenhuma edificação apresentasse mais do que 4 (quatro) pavimentos.

4.1.2.2. Estruturas Portantes

Para os Edifícios em geral, foi considerada a adoção de lajes de piso e lajes de cobertura em painéis pré-fabricado alveolares de concreto armado conforme os requisitos de economia pré-estabelecidos.

Para pilares e vigas optou-se por sistema moldado in loco.

Todas as edificações foram concebidas em planta livre, isto é, mediante solução estrutural independente das paredes divisórias e de fachada, que possibilitem flexibilidade ou versatilidade na configuração física dos ambientes necessários, de modo que estes possam ocupar seus espaços de acordo com as demandas que se verificarem ao logo do tempo, permitindo assim, mudanças de layout quando necessário.

Alvenarias em blocos de concreto foram utilizadas somente para fechamento de paredes externas e, prumadas de banheiros, sendo as demais vedações compostas por painéis duplos de gesso com miolo termo-acústico, tipo drywall.

4.1.2.3. Higiene e Conforto

De um modo geral, salvo para os casos em que características específicas relevantes impediram, foram observadas sempre que possível fachadas sombreadas conforme a orientação solar das fachadas, ventilação natural cruzada em todos os ambientes, instalação de ar condicionado somente em laboratórios e alguns setores administrativo. Para o auditório maior com capacidade para 400 pessoas e as 4 salas de aula em anfiteatro optou-se por sistemas mecânicos de refrigeração e conforto.

A especificação de quebra-sóis (brise-soleil) foram objeto de estudo específico baseado em mascaras solares específicas e detalhadas em projeto.

Ventilações cruzadas, pátios internos descobertos, grandes painéis ventilados em elementos vazados garantem ventilações cruzadas devidamente resfriadas pelos espelhos de água adjacentes as edificações.

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS / Prática Geral de Construção

5.1. DIRETRIZES GERAIS

5.1.1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços e obras de construção para Fase II de implantação do Campus São Bernardo da Universidade Federal do ABC.

5.1.2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

- Contratante

Universidade Federal do ABC que contrata a execução de serviços e obras de construção para Fase II de implantação do Campus São Bernardo em São Bernardo do Campo.

- Contratada

Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços e obras de construção para Fase II de implantação do Campus São Bernardo.

- Fiscalização

Atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e/ou seus prepostos qualificados, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos.

5.1.3. Condições Gerais

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

- Subcontratação

A Contratada não poderá, sob nenhum pretexto ou hipótese, subcontratar todos os serviços e obras objeto do contrato.

A Contratada somente poderá subcontratar parte dos serviços se a subcontratação for admitida no contrato, bem como for aprovada prévia e expressamente pelo Contratante.

Se autorizada a efetuar a subcontratação de parte dos serviços e obras, a Contratada realizará a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responderá perante o Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

5.1.4. Legislação, Normas e Regulamentos

A Contratada será 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 e fornecedores.

Durante a execução dos serviços e obras, a Contratada deverá:

- Providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei n.º 6496/77;
- Obter junto à Prefeitura Municipal o alvará de construção na forma das disposições em vigor;
- Obter junto ao INSS o Certificado de Matrícula relativo ao objeto do contrato, de forma a possibilitar o licenciamento da execução dos serviços e obras, nos termos do Artigo 83 do Decreto Federal n.º 356/91;
- Apresentar à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início dos trabalhos, as informações pertinentes à sua identificação e ao objeto do contrato, bem como o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT, de conformidade com a Portaria N.º 4/95 da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho e modificações posteriores;
- 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 e obras objeto do contrato;
- Atender às normas e portarias sobre segurança e saúde no trabalho e providenciar os seguros exigidos em lei e no Caderno de Encargos, na condição de única e responsável por acidentes e danos que eventualmente causar a pessoas físicas e jurídicas direta ou indiretamente envolvidas nos serviços e obras objeto do contrato;

- 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 e obras.

5.1.5. Projeto dos Serviços e Obras

A Universidade Federal fornecerá à Contratada todos os projetos que compõem o objeto do contrato, de conformidade com as disposições deste documento.

A Contratada deverá executar os serviços e obras em conformidade com desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto, bem como com as informações e instruções contidas neste documento.

Todos os elementos de projeto deverão ser minuciosamente estudados pela Contratada, antes e durante a execução dos serviços e obras, devendo informar à Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado, sobre qualquer eventual incoerência, falha ou omissão que for constatada.

Nenhum trabalho adicional ou modificação do projeto fornecido pelo Contratante será efetivado pela Contratada sem a prévia e expressa autorização da Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado, respeitadas todas as disposições e condições estabelecidas no contrato.

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

Desde que prevista no projeto, a Contratada submeterá previamente à aprovação da Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado, toda e qualquer alternativa de aplicação de materiais, serviços e equipamentos a ser considerada na execução dos serviços e obras objeto do contrato, devendo comprovar rigorosamente a sua equivalência, de conformidade com os requisitos e condições estabelecidas neste documento.

Os projetos de fabricação e montagem de componentes, instalações e equipamentos, elaborados com base no projeto executivo fornecido pelo Contratante, como os de estruturas metálicas, caixilhos, elevadores, instalações elétricas, hidráulicas, mecânicas e de utilidades, deverão ser previamente submetidos à aprovação da Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado,.

5.1.6. Segurança e Saúde no Trabalho

Antes do início dos trabalhos, a Contratada deverá apresentar à Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, as medidas de segurança a serem adotadas durante a execução dos serviços e obras, em atendimento aos princípios e disposições da NR 18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção.

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

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

A Contratada deverá estocar e armazenar os materiais de forma a não prejudicar o trânsito de pessoas e a circulação de materiais, obstruir portas e saídas de emergência e impedir o acesso de equipamentos de combate a incêndio.

A Contratada manterá no canteiro de serviço equipamentos de proteção contra incêndio e brigada de combate a incêndio, na forma das disposições em vigor.

Caberá à Contratada comunicar à Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, e, nos casos de acidentes fatais, à autoridade competente, da maneira mais detalhada possível, por escrito, todo tipo de acidente que ocorrer durante a execução dos serviços e obras, inclusive princípios de incêndio.

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

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

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

5.1.7. Execução dos Serviços e Obras

Durante a execução dos serviços e obras, a Contratada deverá:

- Submeter à aprovação da Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, o projeto das instalações provisórias ou canteiro de serviço compatível com o porte e características do objeto do contrato, definindo todas as áreas de vivência,

dependências, espaços, instalações e equipamentos necessários ao andamento dos serviços e obras, inclusive escritórios e instalações para uso da Fiscalização da Universidade Federal, e de seus prepostos autorizados;

- Providenciar as ligações provisórias das utilidades necessárias à execução dos serviços e obras, como água, esgotos, energia elétrica e telefones, bem como responder pelas despesas de consumo até o seu recebimento definitivo;
- Manter no local dos serviços e obras instalações, funcionários e equipamentos em número, qualificação e especificação adequados ao cumprimento do contrato;
- Submeter à aprovação da Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado, o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras, elaborados de conformidade com o cronograma do contrato e técnicas adequadas de planejamento;
- Providenciar para que os materiais, mão-de-obra e demais suprimentos estejam em tempo hábil nos locais de execução, de modo a satisfazer as necessidades previstas no cronograma e plano de execução dos serviços e obras objeto do contrato;
- Alocar os recursos necessários à administração e execução dos serviços e obras, inclusive os destinados ao pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato;
- Submeter previamente à aprovação da Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado, eventuais ajustes no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, de modo a mantê-la perfeitamente informada sobre o desenvolvimento dos trabalhos;
- Submeter previamente à aprovação da Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado, qualquer modificação nos métodos construtivos originalmente previstos no plano de execução dos serviços e obras;
- Executar os ajustes nos serviços concluídos ou em execução determinados pela Fiscalização Universidade, ou seu preposto autorizado;
- Comunicar imediatamente à Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, qualquer ocorrência de fato anormal ou extraordinário que ocorra no local dos trabalhos;
- Submeter à aprovação da Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, os protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nos serviços e obras objeto do contrato;
- Realizar, através de laboratórios previamente aprovados pela Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado, os testes, ensaios, exames e provas necessárias ao controle de qualidade dos materiais, serviços e equipamentos a serem aplicados nos trabalhos;
- Evitar interferências com as propriedades, atividades e tráfego de veículos na vizinhança do local dos serviços e obras, programando adequadamente as atividades executivas;

- Elaborar os relatórios periódicos de execução dos serviços e obras, elaborados de conformidade com os requisitos estabelecidos neste documento;
- Providenciar as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto, como água, esgotos, gás, energia elétrica e telefones;
- Providenciar junto aos órgãos Federais, Estaduais e Municipais e concessionárias de serviços públicos a vistoria e regularização dos serviços e obras concluídos, como a Prefeitura Municipal (Habite-se ou Certificado de Conclusão), o Corpo de Bombeiros (Prevenção e Combate a Incêndio), as concessionárias de energia elétrica e de telefonia (Entrada de Energia Elétrica e Telefonia), as concessionárias de gás, água e esgotos (Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Gás Combustível)
- Retirar até 15 (quinze) dias após o recebimento definitivo dos serviços e obras, todo pessoal, máquinas, equipamentos, materiais, e instalações provisórias do local dos trabalhos, deixando todas as áreas do canteiro de serviço limpas e livres de entulhos e detritos de qualquer natureza.

5.1.8. Responsabilidade

Durante 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, a Contratada responderá por sua qualidade e segurança nos termos do Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do Contratante.

A presença da Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado, durante a execução dos serviços e obras, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas atribuições, não implicará solidariedade ou corresponsabilidade com a Contratada, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na forma da legislação em vigor.

Se a Contratada recusar, demorar, negligenciar ou deixar de eliminar as falhas, vícios, defeitos ou imperfeições apontadas, poderá o Contratante efetuar os reparos e substituições necessárias, seja por meios próprios ou de terceiros, transformando-se os custos decorrentes, independentemente do seu montante, em dívida líquida e certa da Contratada.

A Contratada responderá diretamente por todas e quaisquer perdas e danos causados em bens ou pessoas, inclusive em propriedades vizinhas, decorrentes de omissões e atos praticados por seus funcionários e prepostos, fornecedores e subcontratadas, bem como originados de infrações ou inobservância de leis, decretos, regulamentos, portarias e posturas oficiais em vigor, devendo indenizar o Contratante por quaisquer pagamentos que seja obrigado a fazer a esse título, incluindo multas, correções monetárias e acréscimos de mora.

5.1.9. Normas e Práticas Complementares

A execução dos serviços e obras de construção, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações, deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ANEXO 1 - GARANTIA DE QUALIDADE

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a definição do modelo de Garantia de Qualidade e do Sistema de Qualidade a serem adotados, pela Contratada, na execução de serviços e obras de construção dFase II de implantação do Campus São Bernardoda Universidade Federal do ABC.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Pratica, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Garantia de Qualidade

Ações planejadas e sistemáticas a serem realizadas pela Contratada durante a execução dos serviços e obras, de modo a infundir no Contratante a confiança de que os produtos, fornecimentos ou serviços atendem aos requisitos de qualidade estabelecidos no Caderno de Encargos.

2.2. Sistema de Qualidade

Estrutura organizacional, responsabilidades, processos, procedimentos e recursos mobilizados pela Contratada na gestão da qualidade dos serviços e obras objeto do contrato.

2.3. Gestão de Qualidade

Parte da função gerencial da Contratada que implementa o Sistema de Qualidade a ser adotado na execução dos serviços e obras objeto do contrato.

2.4. Controle de Qualidade

Técnicas operacionais e atividades da Contratada para verificar o atendimento dos requisitos de qualidade pertinentes aos serviços e obras objeto do contrato.

3. Condições Gerais

3.1. O Caderno de Encargos será o instrumento hábil para a indicação do modelo de Garantia de Qualidade selecionado pelo Contratante para os fornecimentos e produtos relativos ao objeto do contrato.

3.2. A seleção do modelo de Garantia de Qualidade deverá ser efetuada de conformidade com as disposições das Normas NBR 19.000 - Normas de Gestão de Qualidade e Garantia de Qualidade - Diretrizes para Seleção e Uso, NBR 19.001 - Sistemas de Qualidade - Modelo para Garantia de Qualidade em Projetos/Desenvolvimento, Produção, Instalação e Assistência Técnica, NBR 19.002 - Sistemas de Qualidade - Modelo para Garantia de Qualidade em Produção e Instalação e NBR 19.003 - Sistemas de Qualidade - Modelo para Garantia de Qualidade em Inspeção e Ensaios Finais.

3.3. O Contratante poderá discriminar os componentes do Sistema de Qualidade a ser adotado pela Contratada, ajustando, suprimindo ou adicionando componentes ao Sistema selecionado, de forma a adequar o modelo de Garantia de Qualidade aos serviços e obras objeto do contrato.

3.4. O Sistema de Qualidade adotado pela Contratada deverá ser estruturado de conformidade com a Norma NBR 19004 - Gestão da Qualidade e Elementos do Sistema da Qualidade - Diretrizes, contemplando, no mínimo, os seguintes elementos:

- Responsabilidade e autoridade pela qualidade, definindo explicitamente as responsabilidades gerais e específicas pela qualidade;
- Estrutura organizacional, apresentando a estrutura da Gestão de Qualidade da Contratada, bem como as linhas de autoridade e comunicação;
- Recursos e pessoal, indicando os recursos humanos e materiais a serem utilizados pela Contratada;
- Procedimentos operacionais, indicando as atividades da Contratada para o cumprimento dos objetivos da qualidade.

3.5. A Contratada deverá apresentar o Sistema de Gestão de Qualidade através de um "Manual de Qualidade", que conterá a descrição completa e adequada do Sistema, servindo de referência permanente para a sua implementação e manutenção.

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

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

Controle de execução dos serviços, abrangendo aquisição, registro, manuseio e armazenamento de materiais e equipamentos, utilização de equipamentos e técnicas de construção, tratamento de interfaces e pendências de execução, saúde e segurança no trabalho, inspeção e ensaios de controle de materiais, equipamentos e serviços, bem como instrumentos de planejamento, como fluxogramas e cronogramas;

- Auditorias e registros de qualidade;
- Contratação e supervisão de serviços de terceiros;
- Registro, qualificação e treinamento de profissionais.

ANEXO 2 – FISCALIZAÇÃO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização de serviços e obras de construção da Fase II de implantação do Campus São Bernardo da Universidade Federal do ABC.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Contratante

Universidade Federal do ABC, órgão que contrata a execução de serviços e obras de construção da Fase II de implantação do Campus São Bernardo .

2.2. Contratada

Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços e obras de construção da Fase II de implantação do Campus São Bernardo da Universidade Federal do ABC.

2.3. 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.

2.4. Fiscalização

Atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. O Contratante manterá desde o início dos serviços e obras até o seu recebimento definitivo, a seu critério exclusivo, uma equipe de Fiscalização da Universidade, ou seu

preposto autorizado, constituída por profissionais habilitados que considerar necessários ao acompanhamento e controle dos trabalhos.

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

3.3. Todos os atos e instruções emanados ou emitidos pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, serão considerados como se fossem praticados pelo Contratante.

3.4. A Fiscalização da Universidade, ou seu fiscal autorizado, deverá realizar, dentre outras, as seguintes atividades:

- Manter um arquivo completo e atualizado de toda a documentação pertinente aos trabalhos, incluindo o contrato, Memorial Descritivo e Especificações Técnicas, orçamentos, cronogramas, caderneta de ocorrências, correspondência, relatórios diários, certificados de ensaios e testes de materiais e serviços, protótipos e catálogos de materiais e equipamentos aplicados nos serviços e obras.
- Analisar e aprovar o projeto das instalações provisórias e canteiro de serviço apresentados pela Contratada no início dos trabalhos;
- Analisar e aprovar o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras a serem apresentados pela Contratada no início dos trabalhos;
- Obter da Contratada o Manual de Qualidade contendo o Sistema de Gestão de Qualidade e verificar a sua efetiva utilização;
- Promover reuniões periódicas no canteiro de serviço para análise e discussão sobre o andamento dos serviços e obras, esclarecimentos e providências necessárias ao cumprimento do contrato;
- Esclarecer ou solucionar incoerências, falhas e omissões eventualmente constatadas nos desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto, bem como fornecer informações e instruções necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos;
- Solucionar as dúvidas e questões pertinentes à prioridade ou seqüência dos serviços e obras em execução, bem como às interferências e interfaces dos trabalhos da Contratada com as atividades de outras empresas ou profissionais eventualmente contratados pelo Contratante;
- Promover a presença dos Autores dos projetos no canteiro de serviço, sempre que for necessária a verificação da exata correspondência entre as condições reais de execução e os parâmetros, definições e conceitos de projeto;
- Paralisar e/ou solicitar o refazimento de qualquer serviço que não seja executado em conformidade com projeto, norma técnica ou qualquer disposição oficial aplicável ao objeto do contrato;
- Solicitar a substituição de materiais e equipamentos que sejam considerados defeituosos, inadequados ou inaplicáveis aos serviços e obras;

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

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

3.6. A comunicação entre a Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, e a Contratada será realizada através de correspondência oficial e anotações ou registros na Caderneta de Ocorrências.

3.7. A Caderneta de Ocorrências, com páginas numeradas em 3 (três) vias, 2 (duas) destacáveis, será destinada ao registro de fatos e comunicações que tenham implicação contratual, como: modificações de projeto, conclusão e aprovação de serviços e etapas construtivas, autorizações para execução de trabalho adicional, autorização para substituição de materiais e equipamentos, ajustes no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, irregularidades e providências a serem tomadas pela Contratada e Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,.

3.8. A Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, deverá exigir relatórios diários de execução dos serviços e obras (Diário de Obra, com páginas numeradas em 3(três) vias, 2(duas) destacáveis, contendo o registro de fatos normais do andamento dos serviços, como: entrada e saída de equipamentos, serviços em andamento, efetivo de pessoal, condições climáticas, visitas ao canteiro de serviço, inclusive para as atividades de suas subcontratadas.

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

ANEXO 3 - MEDIÇÃO E RECEBIMENTO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a medição e recebimento dos serviços e obras de construção dos Blocos Alfa 2 e Zeta a serem construídos em São Bernardo do Campo.

2. Terminologia

2.1. Contratante

Universidade Federal do ABC, Órgão que contrata a execução de serviços e obras da Fase II de implantação do Campus São Bernardo.

2.2. Contratada

Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços e obras de construção da Fase II de implantação do Campus São Bernardo da Universidade Federal do ABC.

2.3. 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.

2.4. Fiscalização.

Atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos.

3. Condições Gerais

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

3.1. Somente poderão ser considerados para efeito de medição e pagamento os serviços e obras efetivamente executados pela Contratada e aprovados pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, respeitada a rigorosa correspondência com o projeto e suas modificações expressa e previamente aprovadas pelo Contratante.

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

3.3. A discriminação e quantificação dos serviços e obras considerados na medição deverão respeitar rigorosamente as planilhas de orçamento anexas ao contrato, inclusive critérios de medição e pagamento.

3.4. O Contratante deverá efetuar os pagamentos das faturas emitidas pela Contratada com base nas medições de serviços aprovadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, obedecidas as condições estabelecidas no contrato.

3.5. O Recebimento dos serviços e obras executados pela Contratada será efetivado em duas etapas sucessivas:

- Na primeira etapa, após a conclusão dos serviços e solicitação oficial da Contratada, mediante uma vistoria realizada pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, e/ou Comissão de Recebimento de Obras e Serviços, será efetuado o Recebimento Provisório;
- Nesta etapa, a Contratada deverá efetuar a entrega dos catálogos, folhetos e manuais de montagem, operação e manutenção de todas as instalações, equipamentos e componentes pertinentes ao objeto dos serviços e obras, inclusive certificados de garantia;
- Após a vistoria, através de comunicação oficial da Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, serão indicadas as correções e complementações consideradas necessárias ao Recebimento Definitivo, bem como estabelecido o prazo para a execução dos ajustes;
- Na segunda etapa, após a conclusão das correções e complementações e solicitação oficial da Contratada, mediante nova vistoria realizada pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, e/ou Comissão de Recebimento de Obras e Serviços, será realizado o Recebimento Definitivo;
- O Recebimento Definitivo somente será efetivado pelo Contratante após a apresentação pela Contratada da Certidão Negativa de Débito fornecida pelo INSS, certificado de Recolhimento de FGTS e comprovação de pagamento das demais taxas, impostos e encargos incidentes sobre o objeto do contrato.
- O Recebimento Definitivo somente será efetivado pelo Contratante após a apresentação pela Contratada do conjunto de desenhos técnicos pertencentes ao projeto com anotações de todas as alterações desenvolvidas durante a execução das obras. Estes desenhos serão emitidos como “As Built” em seu carimbo.

5.2. SERVIÇOS PRELIMINARES - LOCAÇÃO DE OBRAS

5.2.1. Objetivo

Estabelecer diretrizes gerais para a execução de serviços de Locação de Obras.

5.2.2. Execução dos Serviços

5.2.2.1. Processo Executivo

A locação das obras no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico, conforme desenho FL001 / Implantação Geral, escala 1/750, arquivo CSB_URB_A_IMP_001_REV 01.

Sempre que possível, a locação da obra será feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. Cumprirá ao Contratante o fornecimento de cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra.

Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto. A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira e pregos. A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso será realizada pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas, com base nos pontos de coordenadas definidos no levantamento topográfico.

5.2.2.2 Recebimento

O recebimento dos serviços de Locação de Obras será efetuado após a Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, realizar as verificações e aferições que julgar necessárias. A Contratada providenciará toda e qualquer correção de erros de sua responsabilidade, decorrentes da execução dos serviços.

5.2.3. Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Locação de Obras deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ANEXO 1 - Fiscalização

SUMÁRIO

1. Objetivo

2. Fiscalização

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a fiscalização dos serviços de Locação de Obras.

2. Fiscalização

A Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

- Aprovar previamente o conjunto de aparelhos, como teodolito, nível, mira, balizas e trena de aço, a ser utilizado nas operações de locação da obra;
- Verificar se são obedecidas a RN e os alinhamentos estabelecidos pelo levantamento topográfico original;
- Observar se são obedecidas as recomendações quanto à materialização das referências de nível e dos principais eixos da obra;
- Efetuar as verificações e aferições que julgar necessárias durante e após a conclusão dos serviços pela equipe de topografia da Contratada.

5.3. SERVIÇOS PRELIMINARES – TERRAPLENAGEM

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução dos serviços Complementares de Terraplenagem.

2. Execução dos Serviços

A Universidade Federal do ABC providenciou preliminarmente a execução dos serviços de terraplenagem, drenagem preliminar e paisagismo de proteção, em processo licitatório independente baseado em projeto específico compatível com o projeto de implantação agora desenvolvido.

Tendo em vista as características morfológicas da proposta elaborada serão necessários, ainda, pequenos ajustes complementares na movimentação de terra objetivando a correta inserção das edificações, e seus complementos, no terreno.

2.1. Desmatamento, Destocamento e Limpeza

2.1.1. Equipamentos

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

2.1.2. Processo executivo

O desmatamento complementar, se necessário, compreende o corte e remoção de toda vegetação remanescente, qualquer que seja sua dimensão e densidade.

O destocamento e limpeza complementares compreendem as operações de escavação ou outro processo equivalente, para remoção total dos tocos e, sempre que necessário, a remoção da camada de solo orgânico.

O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos.

Os serviços complementares serão executados apenas nos locais onde estiver prevista a execução da terraplenagem, com acréscimo de dois metros para cada lado; no caso de áreas de empréstimo, os serviços serão executados apenas na área mínima indispensável à exploração. Em qualquer caso, os elementos de composição paisagística assinalados no projeto deverão ser preservados.

Nenhum movimento de terra complementar poderá ser iniciado enquanto os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza complementares não estiverem totalmente concluídos.

2.1.3. Controle

O controle das operações complementares de desmatamento, destocamento e limpeza será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

2.2. Cortes

2.2.1. Equipamentos

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

A escolha dos equipamentos será função do tipo de material restante, conforme a classificação em categorias, constante da Prática de Projeto de Terraplenagem.

2.2.2. Processo executivo

A escavação de cortes será executada de conformidade com os elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e implantação, constantes nas notas de serviço.

A escavação complementar será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com os especificados para a execução dos aterros.

Caso constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados em cortes, para a confecção de camadas superficiais dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após as operações de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto. Os taludes deverão apresentar a superfície obtida pela normal utilização do equipamento de escavação. Serão removidos os blocos de rocha aflorantes nos taludes, quando estes vierem a representar riscos para a segurança dos usuários.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, proceder à escavação de forma a atingir a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

Os taludes de corte serão revestidos e protegidos contra a erosão, com a utilização de valetas de drenagem, de conformidade com as especificações.

O acabamento da superfície dos cortes será procedido mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

2.2.3. Controle

O controle de execução das operações complementares de corte será topográfico e deverá ser feito com cuidado especial, para que não se modifiquem as condições de inclinação dos taludes e se obtenham as cotas finais de plataforma previstas no projeto de terraplenagem.

O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes será verificado e deverá estar de acordo com o previsto no projeto de terraplenagem.

As tolerâncias admitidas são as seguintes: planialtimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindo variação para menos; altimetricamente - até $\pm 0,05$ m.

2.3. Aterros

2.3.1. Equipamentos

Os equipamentos a ser utilizados nas operações de aterro complementares serão selecionados de acordo com a natureza e classificação dos materiais envolvidos, e com a produção necessária.

2.3.2. Processo executivo

A execução dos aterros complementares obedecerá aos elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e de arquitetura constantes nas notas de serviço, sendo precedidos pela execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e obras necessárias à drenagem do local, incluindo bueiros e poços de drenagem.

O lançamento complementar do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, em dimensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com as características especificadas. Recomenda-se que a primeira camada de aterro seja constituída por material granular permeável, que atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com as características especificadas.

A construção dos aterros complementares deverá preceder à das estruturas próximas a estes; em caso contrário, deverão ser tomadas medidas de precaução, a fim de evitar o aparecimento de movimentos ou tensões indevidas em qualquer parte da estrutura.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

Nos locais de difícil acesso aos equipamentos usuais de compactação os aterros complementares deverão ser compactados com o emprego de equipamento adequado como soquetes manuais e sapos mecânicos.

A execução será em camadas, obedecendo às características especificadas no projeto de terraplenagem..

O acabamento da superfície dos aterros será executado mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

Os taludes de aterro serão revestidos e protegidos contra a erosão, de conformidade com as especificações de projeto.

2.3.3. Controle

2.3.3.1 Controle tecnológico

Efetuar determinação do grau de compactação atingido e do respectivo desvio de umidade com relação à umidade ótima para cada 1.000 m³ de cada tipo de material utilizado no corpo do aterro, e para cada 200 m³ de cada tipo de material utilizado na camada final do aterro, ou por trechos, a critério da Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,.

Efetuar um ensaio de granulometria, do limite de liquidez, do limite de plasticidade e, sempre que necessário, do índice de suporte Califórnia, com a energia especificada na compactação, para cada 1.000 m³ nas camadas finais de aterro, ou por trechos, a critério da Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,.

2.3.3.2 Controle geométrico

O controle geométrico da execução dos aterros complementares será topográfico e deverá ser feito com cuidado especial, para que seja atingida a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

O acabamento, quanto à declividade transversal e inclinação dos taludes será verificado e deverá estar de acordo com o previsto no projeto de terraplenagem.

As tolerâncias admitidas são as seguintes: planimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindo variação para menos; altimetricamente - até $\pm 0,05$ m.

3. Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços complementares de Terraplenagem deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ANEXO 1 – FISCALIZAÇÃO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, dos serviços de Terraplenagem.

2. Fiscalização

A Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

- Conferir a fidelidade da planta do levantamento planialtimétrico com o terreno reavivando, se possível, os marcos usados no levantamento inicial;
- Durante a execução do movimento complementar de terra, verificar visualmente se as principais características do solo local confirmam as indicações contidas nas sondagens anteriormente realizadas;
- Com o auxílio da equipe de topografia, proceder ao controle geométrico dos trabalhos, conferindo as inclinações de taludes, limites e níveis de terraplenos e outros, visando a obediência ao projeto e a determinação dos quantitativos de serviços realizados para a liberação das medições;
- Controlar a execução dos aterros, verificando, por exemplo, a espessura das camadas, e programar de acordo com as indicações da Prática de Construção, a realização dos ensaios necessários ao controle de qualidade dos aterros (determinação do grau de compactação, ensaios de CBR, entre outros) pelo laboratório de controle tecnológico;

- Conferir a veracidade da planta de cadastramento das redes de águas pluviais, esgotos e linhas elétricas existentes na área;
- Determinar, quando necessário, a vistoria das construções vizinhas pelo preposto da Contratada, na presença dos demais interessados, e verificar se foram tomadas precauções quanto à sua proteção;
- Zelar pela manutenção da integridade de achados arqueológicos durante a execução dos serviços;
- Determinar previamente, em conjunto com a Contratada os locais de bota-fora e empréstimo do material terraplenado complementar , quando estes locais não forem definidos em projeto.

5.4. FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS - FUNDAÇÕES

5.4.1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Fundações.

5.4.2. Execução dos Serviços

De acordo com as sondagens disponíveis o subsolo local é constituído basicamente por argilas arenosas e siltosas de coloração variegada, eventualmente intercaladas por lentes de areia. As argilas sedimentares encontradas no local possuem consistência variando de mole apenas nos metros iniciais, a dura com SPTs superiores a 50 golpes no final das sondagens.

As sondagens indicam ainda que parte do terreno recebeu grandes quantidades de bota fora de construção civil, encontrando-se espessuras de até 14,5m de aterro com entulhos de dimensões variadas.

Observar de forma rigorosa todas as recomendações técnicas contidas no Relatório de Fundações emitido especificamente para este projeto, desde já considerado parte integrante do projeto licitado.

5.4.3. SOLUÇÃO DE FUNDAÇÃO

5.4.3.1. Hélice contínua

Para o Bloco Alfa 2 e Zeta as edificações localizadas fora da incidência de bota fora, com cargas variando entre 35tf a 300tf o relatório técnico emitido pelo Eng.Sergio Ludemann recomenda a utilização de estacas hélice continua Ø 35cm para 45tf,

Ø40cm para 55tf e Ø 60 para 90tf, com comprimentos estimados expressos em relatório técnico específico BPM010FDPT01-3 DE 22 de Setembro de 2009, em anexo neste caderno técnico.

5.4.4. Materiais

Os materiais utilizados na execução de estacas raiz ou micro-estacas - areia, cimento, água e aço - deverão obedecer as especificações de projeto.

5.4.4.1. Equipamentos

Deverão ser previstos todos os equipamentos principais e acessórios à execução, como sonda rotativa ou máquina a roto-percussão com martelo “down the hole” acionado a ar comprimido, tubos de perfuração e revestimento, coroas dentadas, central hidráulica, cabeçote de ar e outros.

5.4.4.2. Processo executivo

A execução de uma estaca raiz terá três fases principais, distintas e consecutivas:

- perfuração;
- colocação da armadura;
- concretagem da estaca.

Perfuração

A perfuração será executada normalmente por rotação com revestimento contínuo do furo e com auxílio de um fluido em circulação (geralmente água); a tubulação de operação deverá possuir na base uma ferramenta (coroa), dotada de pastilhas de metal duro de diâmetro ligeiramente superior ao da tubulação. Os detritos resultantes da perfuração serão trazidos à superfície pelo fluido em circulação através de interstício anelar que se formará entre o tubo e o terreno. Desta forma, o diâmetro acabado da estaca será sempre maior que o diâmetro nominal da bateria de perfuração.

Durante a perfuração, a tubulação deverá penetrar no terreno e os vários segmentos serão ligados entre si por juntas rosqueadas. Poderá ser utilizado também equipamento a rotopercussão, em função das características do terreno a atravessar.

Armadura

Concluída a perfuração, a armadura metálica será colocada no interior do tubo de perfuração. Esta poderá ser constituída de uma ou mais barras de aço de aderência melhorada ou, para as estacas de maior diâmetro, de várias barras montadas em gaiola ou de um tubo.

Os diversos segmentos de armadura serão ligados entre si por simples sobreposição, no caso de estacas à compressão, ou mediante solda ou luvas rosqueadas, no caso de estacas à tração.

Concretagem

Uma vez armada a estaca, será colocado no tubo de perfuração um tubo de concretagem, que será introduzido até o fundo; através deste tubo será injetada a argamassa de cimento dosada com 500 a 600 kg de cimento por metro cúbico de areia peneirada com uma relação média água/cimento de 0,4 a 0,6, dependendo do tipo de areia utilizada, atingindo a resistência de fck ≥ 20 Mpa.

A argamassa de cimento, lançada de baixo para cima, garantirá que a água (ou a lama de perfuração) seja deslocada para fora e substituída pela própria argamassa. Durante esta operação, o furo permanecerá sempre revestido e, portanto, a operação será realizada com o máximo de segurança. Após o tubo de perfuração ser preenchido de argamassa, em sua extremidade superior será montado um tampão e procedida a extração da coluna de perfuração com ferramenta adequada, ao mesmo tempo em que será aplicado ar comprimido.

A compressão de argamassa será realizada por etapas, até a total execução da estaca, acrescentando-se sucessivamente uma quantidade de argamassa necessária ao completo preenchimento da tubulação e fazendo com que a argamassa colocada no interior do tubo, durante a extração da tubulação, não fique nunca abaixo da coroa de perfuração. A pressão do ar será aplicada duas ou três vezes no curso da concretagem e, geralmente não deverá superar 0,5 Mpa; o seu valor máximo será determinado pela absorção do terreno e deverá evitar a laminação da argamassa.

Tolerâncias

- a excentricidade deverá ser $\leq 10\%$ do diâmetro da estaca;
- o desvio de inclinação será no máximo 1% do comprimento da estaca;
- a resistência deverá estar dentro dos valores indicados no projeto.

5.4.4.3. Recebimento

A estaca será considerada adequada e recebida se executada de conformidade com esta Prática e na locação indicada no projeto.

5.4.4.4. Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Fundações deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado - Procedimento
 - NBR 6121 - Prova de Carga à Compressão de Estacas Verticais - Procedimento
 - NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações – Procedimento
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ANEXO 1 - Fiscalização

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Fundações.

2. Fiscalização

A Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

Escavações e Reaterros

- observar se as escavações estão sendo executadas com as dimensões necessárias, e se foram tomadas as devidas precauções quanto ao escoramento e proteção das paredes e muros de divisa porventura existentes
- acompanhar a execução do reaterro das cavas, verificando se é executado conforme o procedimento estabelecido na Prática de Construção correspondente.

Escoramentos

- observar se são obedecidas durante a execução, as determinações contidas no projeto e na Prática de Construção;
- exigir escoramentos adequados, quando necessários e não previstos no projeto e na Prática de Construção.

5.5. FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS – ESTRUTURA DE CONCRETO

5.5.1. ESTRUTURAS DE CONCRETO MOLDADAS IN LOCO.

5.5.1.1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Estruturas de Concreto.

5.5.1.2. Execução dos Serviços

Os serviços em concreto armado ou pré-fabricados serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das fôrmas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

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

5.5.1.3. Armaduras e Acessórios

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber : NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.

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

Processo executivo

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

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas fôrmas. Quando realizada em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

Corte

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

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da Norma NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6152.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da Norma NBR 6118.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Recebimento

Para o recebimento dos serviços serão verificadas todas as etapas do processo executivo, conforme descrito no itens anteriores.

5.5.1.4. Fôrmas

Os materiais de execução das fôrmas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das fôrmas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As fôrmas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As fôrmas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as fôrmas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais. A manutenção da estanqueidade das fôrmas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das fôrmas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento

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

Precauções anteriores ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das fôrmas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da Norma NBR 6118.

Desfôrma

As fôrmas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desfôrma. A Contratada providenciará a retirada das fôrmas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a

ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Recebimento

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

5.5.1.5. Concreto

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733.

Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deve

rão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732 e NBR 6118. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregados

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

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e

outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

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

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão

ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições do item 8.1.3 da Norma NBR 6118.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças. No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118.

A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto no item 15 da Norma NBR 6118. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e amassamento

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

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto no item 12.4 da Norma NBR 6118. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Transporte

O concreto será transportado até às fôrmas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.1 da Norma NBR 6118.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das fôrmas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de fôrmas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pela

Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das fôrmas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas fôrmas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às fôrmas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das fôrmas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência. Especial atenção será dada no adensamento junto às cabeças de ancoragem de peças protendidas.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra fôrmas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições do item 13.2.2 da Norma NBR 6118.

Juntas de concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

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

Recebimento

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, de conformidade com os itens anteriores.

Aceitação da Estrutura

Satisfeitas as condições do projeto e desta Prática, a aceitação da estrutura se fará mediante as prescrições no item 16 da Norma NBR 6118.

5.5.1.6. Normas e Práticas Complementares

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

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado - Procedimento
 - NBR 5732 - Cimento Portland Comum - Especificação
 - NBR 5733 - Cimento Portland de Alta Resistência Inicial - Especificação
 - NBR 6152 - Ensaio de Tração de Materiais Metálicos - Método de Ensaio
 - NBR 6153 - Ensaio de Dobramento de Materiais Metálicos - Método de Ensaio
 - NBR 6349 - Fios, Barras e Cordoalhas de Aço para Armaduras de Protensão - Métodos de Ensaio
 - NBR 7187 - Cálculo e Execução de Pontes de Concreto Armado
 - NBR 7197 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Protendido
 - NBR 7480 - Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado
 - NBR 7211 - Agregados para Concreto
 - NBR 7482 - Fios de Aço para Concreto Protendido
 - NBR 7483 - Cordoalhas de Aço para Concreto Protendido
 - EB 233 - Barras, Fios, Cordões e Cordas de Aço Destinados à Armadura de Protensão
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

5.5.1.7. FISCALIZAÇÃO

Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Estruturas de Concreto.

Fiscalização

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

- Atender às solicitações efetuadas pela Contratada através da Caderneta de Ocorrências, para liberação da concretagem de partes ou peças da estrutura. Tal liberação somente se dará se for solicitada em tempo hábil, para que sejam executadas as eventuais correções necessárias;
- Liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, os prumos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas e do cimbramento, além do posicionamento e bitolas das armaduras, eletrodutos, passagem de dutos e demais instalações. Tratando-se de uma peça ou componente de uma estrutura em concreto aparente, comprovar que as condições das formas são suficientes para garantir a textura do concreto indicada no projeto de arquitetura;
- Não permitir que a posição de qualquer tipo de instalação ou canalização, que passe através de vigas ou outros elementos estruturais, seja modificada em relação à indicada no projeto, sem a prévia autorização da Fiscalização;
- Em estruturas especiais, solicitar, aprovar e acompanhar a execução dos planos de concretagem elaborados pela Contratada;

- Acompanhar a execução de concretagem, observando se são obedecidas as recomendações sobre o preparo, o transporte, o lançamento, a vibração, a desforma e a cura do concreto, descritas na Prática de Construção correspondente. Especial cuidado deverá ser observado para o caso de peças em concreto aparente, evitando durante a operação de adensamento a ocorrência de falhas que possam comprometer a textura final;
- Controlar com o auxílio de laboratório, a resistência do concreto utilizado e a qualidade do aço empregado, programando a realização dos ensaios necessários à comprovação das exigências do projeto, catalogando e arquivando todos os relatórios dos resultados dos ensaios;
- Exigir o preparo das juntas de concretagem, de acordo com o prescrito na Prática de Construção correspondente. No caso de concreto aparente, solicitar ao autor do projeto o plano de juntas, quando não indicado no projeto de arquitetura;
- Solicitar da Contratada, sempre que necessário, o plano de descimbramento das peças, aprovando-o e acompanhando sua execução;
- Verificar continuamente os prumos nos pontos principais da obra, como por exemplo: cantos externos, pilares, poços de elevadores e outros;
- Observar se as juntas de dilatação obedecem rigorosamente aos detalhes do projeto;
- Solicitar as devidas correções nas faces aparentes das peças, após a desforma, obedecendo às instruções contidas na Prática de Construção correspondente. Solicitar a orientação do autor do projeto de arquitetura no caso de reparos em peças de concreto aparente.

5.5.2. ESTRUTURAS DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO ARMADO E PROTENDIDO

5.5.2.1. NORMAS APLICÁVEIS

Além da NBR 9062: 2007, em vigor: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, as seguintes normas se aplicam ao fornecimento:

- ABNT

NBR 5627 Exigências particulares das obras de concreto armado e protendido em relação à resistência ao fogo - Procedimento.

NBR 6118 Projeto e execução de obras de concreto armado - Procedimento.

NBR 6122 Projeto e execução de fundações - Procedimento.

NBR 7197 Cálculo e execução de obras de concreto protendido - Procedimento.

NBR 7226 Cimento - Terminologia.

NBR 7808 Símbolos gráficos para projetos de estruturas - Simbologia.

NBR 8681 Ações e segurança nas estruturas - Procedimento.

NBR 8953 Concreto - Classificação pela resistência à compressão de concreto para fins estruturais - Classificação.

NBR 9935 Agregados - Terminologia.

NBR 15200 Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio

Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

IT – N° 8 Instrução Técnica N° 8 – Segurança Estrutural nas Edificações - Resistência ao fogo dos elementos de construção.

5.5.2.2. DEFINIÇÕES

A. Esta Especificação fixa as condições exigíveis no projeto de estruturas pré-fabricadas de concreto armado ou protendido, excluídas aquelas em que se empreguem concreto leve, ou outros especiais.

B. Esta Especificação aplica-se também em estruturas mistas, ou seja, aquelas constituídas parcialmente de elementos pré-fabricados e elementos moldados no local.

Para os efeitos destas Especificações são adotadas as seguintes definições:

Projeto de Montagem: Conjunto de desenhos de formas de toda a obra, atendidas as necessidades arquitetônicas e de instalações, devidamente aprovado pela Universidade, com as posições individualizadas de todas as peças que compõem a obra, acrescida das especificações pertinentes, tolerâncias de fabricação e montagem e indicações das premissas básicas do cálculo estrutural, e de todos os demais elementos para o perfeito entendimento da montagem seqüencial da obra com segurança.

Projetos de Fabricação: Conjunto de desenhos individuais de cada peça, composto de forma e armaduras : passiva e ativa (ou : frouxa e protendida), especificações dos materiais : concreto (final, alívio da protensão e desforma) e aço, das forças de protensão e isolamento de cabos, insertos, rugosidades, pontos de içamento e manuseio do elemento, bem como os dados de volume, peso e os resumos quantitativos de consumos e todos os elementos para a perfeita fabricação do elemento.

Projetos de Solidarização: Conjunto de desenhos de formas e armaduras de todos os complementos estruturais a serem realizados após a montagem, solidarizando e complementando a estrutura préfabricada, contendo as listas de consumo dos materiais e todas as especificações e procedimentos a serem realizados na obra.

5.5.2.3. DIMENSIONAMENTO E VERIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS

A. Estado Limite Último

Os elementos devem ser verificados, obrigatoriamente, ao estado limite último, conforme prescrito na NBR 6118, atendendo ao disposto em 5.2.1.4 da NBR 9062

Em painéis alveolares ou vigotas, destinados à execução de lajes de concreto armado ou protendido, permite-se a dispensa de armadura transversal, desde que seja obedecida a limitação prescrita pela NBR 6118, ou que se proceda conforme 5.5 da NBR 9062

Por ocasião da aplicação da protensão ao concreto, deve-se verificar o estado limite último no ato da protensão, conforme prescrito na NBR 6118.

B. Estados Limites de Serviço

Os elementos de concreto armado e protendido devem ser verificados, obrigatoriamente, ao estado limite de serviço, conforme prescrito na NBR 6118, atendendo ao disposto em 5.2.1.4 da NBR 9062.

Na determinação das características das seções transversais, deve ser observado o disposto na NBR 6118. Quando se tratar de protensão com armadura aderente, deve ser adotada a seção homogeneizada calculada com relação de equivalência ap determinada a partir do módulo secante do concreto, podendo adotar-se 85% do módulo tangente na origem.

Na determinação das tensões de longo prazo, tendo sido considerada a perda total de protensão, permite-se, na aceitação da máxima compressão no concreto, usar o valor $f_{c\infty}$, respeitando o disposto na NBR 6118 para ações repetitivas.

C. Estado limite de deformação

Em estruturas pré-fabricadas, deve ser sempre realizada a verificação do estado limite de deformação excessiva da estrutura, a partir das combinações de serviço.

Para o caso da interface entre a estrutura pré-moldada e outras estruturas (ou elementos não estruturais) ligadas ou encunhadas a ela, devem ser seguidas as prescrições de deslocamentos limites da NBR 6118, tanto para peças isoladas como para a edificação global.

Os deslocamentos horizontais globais da estrutura de elementos pré-moldados em combinação frequente, com encunhamento de outros elementos, devem obedecer às prescrições da Tabela 02, conforme detalhado na Figura 5.3 da NBR 9062.

TABELA 2 – Limites de deslocamentos horizontais globais:

Caso Tipo de edificação Deslocamentos horizontais globais máximos - (Combinação frequente)

- A. Edifício Térreo H / 600 (1)
- B. Edifício com um pavimento (mezanino) H / 600 ou H1 / 750 (2)
- C. Edifício Multipavimento H / 1200 ou H1 / 750 (2) ou H2 / 600 (3)

Onde:

H: corresponde à altura total do edifício

H1: corresponde ao desnível entre dois pisos consecutivos

H2: corresponde ao desnível entre o último piso e face inferior da laje da cobertura

Para os deslocamentos em estruturas de elementos pré-moldados sem interface de apoio ou encunhamento com outros elementos, deve ser considerado o especificado neste documento, sendo que deve ser considerada a etapa inicial no momento da montagem, e a longo prazo durante a vida útil da estrutura.

Para os elementos estruturais de cobertura devem ser respeitados os limites estabelecidos na Tabela 3.

TABELA 3 – Limites de deslocamentos verticais de elementos de cobertura:

Caso Limite

Contraflechas iniciais ou diferidas no tempo, incluindo o efeito das ações permanentes $a \leq L / 150$

Flechas positivas (para carga eventual de empoçamento de água) $a \leq L / 400$

Flechas positivas, sem possibilidade de empoçamento de água $a \leq L / 200$

Para os elementos estruturais de piso devem ser respeitados os limites estabelecidos na Tabela 4.

TABELA 4 – Limites de deslocamentos verticais de elementos de piso ou elementos lineares:

Caso Limite

Flecha inicial positiva $a_0 \leq L / 500$

Flecha diferida no tempo $a_{\infty} \leq L / 300$

Contra-flecha inicial $a \leq L / 300$

Contra-flecha sob ação do peso da capa de solidarização fresca $a \leq 2,0 \text{ cm}$

Varição da flecha Δa proveniente de ações diferidas no tempo e carga acidental $\Delta a \leq L / 250$

D. PROJETOS DE FABRICAÇÃO

A Contratada deverá apresentar para aprovação da Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado, os desenhos individuais de todas as peças componentes da estrutura pré-fabricada:

Formas

Dimensões, insertos, rugosidades, alças para manuseio, acabamentos

fck, fcj, volume, peso

Armaduras : frouxas e protendidas, isolamentos, fretagens

Especificação do Aços

Resumos de Quantidades da Peça : volume de concreto, consumos de aço, por tipo

E. PROJETOS DE SOLIDARIZAÇÃO

A Contratada deverá apresentar para aprovação da Fiscalização da Universidade Federal, ou seu preposto autorizado, os desenhos individuais de todas as peças componentes da estrutura pré-fabricada:

Solidarização de Lajes

Solidarização de Vigas

Diretrizes Executivas

Espessuras

Acabamentos em função da utilização

Detalhamento de Armaduras (Aço e Telas)

Cobrimentos

Espaçadores

Contra-flechas

Classes de Concreto

Especificação dos Aços

Emendas de Telas

Resumos de Quantidades : volume de concreto, por pavimento; consumos de aço, por tipo

F. ABERTURAS DE PASSAGEM E SHAFTS EM ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS

1. ABERTURAS VERTICAIS EM LAJES ALVEOLARES:

a. O fabricante deverá confirmar o diâmetro máximo de furação indicado no projeto licitado, a serem executadas com extratora, in-loco, para cada tipo de laje empregada na obra.

b. Recomendações para furação :

Antes da execução e da cura da capa estrutural:

Os furos deverão estar centrados nos alvéolos, que são de fácil locação, por não estarem obstruídos, quanto à visibilidade.

Poderão ser executados no máximo 2 furos por laje, no diâmetro máximo indicado pelo fabricante, sem cortar, em nenhuma hipótese, a armadura protendida.

Dever-se-á tomar cuidados especiais, interditando as áreas nos pavimentos inferiores, para não caírem partes cortadas, e também em relação à água de resfriamento da extratora, para não prejudicar trabalhos nos pisos inferiores.

Após a execução e cura da capa estrutural:

Os furos deverão estar centrados nos alvéolos.

Poderão ser executados no máximo 2 furos, no diâmetro máximo indicado pelo fabricante, sem espaçamento entre si, e locação qualquer.

Localizar as bordas da laje, pelo seu lado inferior, por não ser possível acertar com precisão a correta posição pelo seu lado superior (não há referências visuais; a capa executada esconde tudo).

De modo a não afetar as nervuras laterais, nem as cordoalhas de protensão, dever-se-á executar primeiramente um furo-guia, de baixo para cima, para confirmar a posição do alvéolo. Em seguida, executar um furo de cima para baixo, de maior diâmetro, para confirmar o eixo do alvéolo, e só então abrir o furo para a medida desejada, lembrado que não se deverá cortar além dos limites 31 x 11 cm, sob pena de atingir cordoalhas que não devem ser cortadas e/ou diminuir a secção resistente.

Dever-se-á tomar cuidados especiais, interditando as áreas nos pavimentos inferiores, para não caírem partes cortadas, e também em relação à água de resfriamento da extratora, para não prejudicar trabalhos nos pisos inferiores.

Para outras variações das furações, o fornecedor deverá ser previamente consultado.

2. SHAFTS

Nos casos onde as aberturas de passagem não são suficientes, serão realizadas aberturas na forma de Shafts, conforme indicado em projeto.

As dimensões serão a largura de uma laje, e o comprimento qualquer. A laje recortada deverá ser apoiada numa estrutura metálica especial, para distribuir a carga para as lajes adjacentes.

Para aberturas menores que a largura de uma laje, poder-se-á diminuí-la através da adoção de uma borda de concreto moldada in-loco, junto com a capa de solidarização, e detalhada em projeto.

Para cada laje alveolar, poderá haver somente um único shaft.

Não será permitido utilizar shafts maiores que a largura de uma laje.

Para apoio do perfil metálico, somente poderão ser utilizadas lajes inteiras (sem recortes nos apoios)

Uma laje poderá receber a carga de no máximo um único apoio metálico.

No caso de shafts adjacentes às vigas de apoio das lajes, o apoio metálico pode estar sobre a viga.

Os apoios metálicos deverão ser devidamente considerados no orçamento.

G. PROJETO DA CAPA DE SOLIDARIZAÇÃO:

1. CAPA DE SOLIDARIZAÇÃO: de Lajes Alveolares e Continuação de Vigas com função Estrutural.

2. As Diretrizes Executivas abaixo deverão ser consideradas no projeto :

a. NIVELAMENTO / EQUALIZAÇÃO / CHAVETEAMENTO

Limpar todas as chavetas.

As lajes deverão ter uma regularidade de nivelamento com a finalidade de evitar concentração de tensões.

As lajes deverão ser niveladas por um sistema de torniquetes temporários.

Caso existam, deverão ser montados nas chavetas, pendurais para instalações elétricas e hidráulicas.

Após o nivelamento / equalização, executar um chaveteamento parcial (inicial) de 3 partes X 40cm por junta.

Executar o chaveteamento final, preenchendo-se por completo todas as juntas.

Para a concretagem das chavetas, as superfícies deverão ser previamente molhadas e saturadas com água limpa.

Para a concretagem das chavetas recomenda-se utilizar concreto com pedrisco no traço 1:2:3 em volume, consistência seca, aplicado e adensado com colher de pedreiro. Não deverá ocorrer trânsito com sobrecargas excessivas durante 24 horas após o chaveteamento.

Não deverão ocorrer trepidações transmitidas à estrutura, de natureza qualquer, oriundas, por exemplo, de equipamentos vibratórios de utilização normal em obras, como compactadores de solos. A operação de chaveteamento deverá ser comunicada e programada previamente com o responsável pelo planejamento da obra.

3. LEVANTAMENTO ALTIMÉTRICO

Deverá ser feito um levantamento altimétrico nos planos de assentamento das capas, para verificar (in)tolerâncias e julgar, junto ao projetista da estrutura, quais as melhores espessuras a adotar, para cada área a ser concretada, em função de acabamentos, utilização específica e espessuras adotadas no cálculo estrutural e indicadas no projeto.

4. PLANEJAMENTO DE CONCRETAGEM

Deverá ser feito um planejamento de concretagem, para locação e indicação prévia das juntas, registrado em desenho apropriado. O planejamento deverá ser aprovado pelo projetista estrutural.

5. VISTORIA E LIBERAÇÃO PELO PROJETISTA DA ESTRUTURA

No mínimo, a primeira área a ser concretada, deverá ser previamente liberada, por escrito, no Diário de Obras, para os serviços de concretagem pelo engenheiro responsável pelo projeto e cálculo estrutural, o qual deverá vistoriar as armaduras de solidarização das vigas e capa.

6. TAMPONAMENTO DOS ALVÉOLOS

Os alvéolos das lajes deverão ser previamente tamponados, de modo a não haver perdas, nem estrangulamento da secção a ser preenchida.

7. ARMADURAS

Não serão aceitas TELAS fornecidas em rolos. Deverão ser utilizadas TELAS na forma de painéis;

O projeto da capa deverá contemplar a paginação das TELAS, com indicação das respectivas superposições;

As armaduras de solidarização das VIGAS deverão ser montadas antes das TELAS;

As armaduras, TELAS e aço redondo, deverão ter seu posicionamento garantido, conforme medidas indicadas em projeto (usualmente 2,0 cm em relação ao topo da capa), independentemente da contraflecha, através da utilização de espaçadores, com altura variável em função da contraflecha das lajes, a cada 80 cm;

As emendas de TELAS deverão ser efetuadas na região dos terços centrais dos vãos das lajes;

O projetista deverá fiscalizar e liberar as armaduras para a concretagem;

8. PREPARO DAS SUPERFÍCIES

Todas as superfícies deverão estar rigorosamente limpas, livres de partículas soltas, pó, manchas de óleo e graxa;

Não deverão ser utilizadas argamassas ou nata de cimento antes da concretagem para nivelar a superfície;

Todas as superfícies (horizontais, verticais e inclinadas) deverão estar saturadas com água;

9. INSTALAÇÕES EMBUTIDAS NA CAPA

Não é permitida a instalação de dutos embutidos na capa de solidarização

10. PREENCHIMENTO PARCIAL OU TOTAL DE ALVÉOLOS

Nas lajes alveolares, onde houver aberturas na face superior, para preenchimento de alvéolos, deve-se-á iniciar a concretagem destes alvéolos, conforme indicação, especificação e detalhamento no projeto estrutural.

H. CONCRETAGEM

Todas as superfícies (horizontais, verticais e inclinadas) deverão estar previamente saturadas com água. Para isto, deverão ser abundantemente molhadas e encharcadas por um período de 6 horas, até 2 horas antes do início do lançamento do concreto, quando deverá cessar a saturação, dependendo das condições de concretagem: exposta diretamente às intempéries, ao ar livre, sol, calor e vento; ou coberta e protegida, obtendo-se uma superfície saturada seca;

Para minimizar o desnivelamento das lajes pelo peso próprio da capa fresca, deve-se evitar o acúmulo de concreto na região central do vão das lajes alveolares;

Recomenda-se executar o capeamento com concreto bombeado;

O índice de consistência recomendado para concreto bombeado é de 10 ± 2 cm após a mistura, ou específico, a ser determinado de comum acordo com o Universidade Federal;

O adensamento do concreto deverá ser feito com vibradores de imersão e régua vibratórias apoiadas sobre guias no alinhamento dos pilares

Os acabamentos superficiais da capa deverão ser executados conforme indicado nas especificações de acabamentos, e nas áreas indicadas nos respectivos desenhos de acabamentos. São função da utilização específica direta onde se deve levar em conta efeitos abrasivos por movimentação de cargas e rodas de equipamentos ou veículos, ou de acabamentos e revestimentos definidos nos projetos e especificações de arquitetura. Tais acabamento deverão estar devidamente indicados nos projetos das capas estruturais.

No caso de acabamento desempenado liso, deve-se-á utilizar acabadora mecânica de pás duplas ou similar.

Não deverá ocorrer trânsito durante pelo menos 24 horas após o final da concretagem.

A operação de concretagem da capa deverá ser comunicada e programada previamente com o responsável pelo planejamento da obra.

I. JUNTAS DE CONCRETAGEM

As juntas de concretagem deverão ter 45o

As juntas de concretagem deverão ser paralelas às lajes (chavetas) e situar-se em seu terço central (na largura)

J. CURA DO CONCRETO DA CAPA

Durante a fase de cura, não deverão ocorrer trepidações transmitidas à estrutura, de natureza qualquer, oriundas, por exemplo, de equipamentos vibratórios de utilização normal em obras, como compactadores de solos. A operação de concretagem e cura deverá ser comunicada e programada previamente com o responsável pelo planejamento da obra.

K. FUROS E ABERTURAS NAS LAJES

Furos ou aberturas nas lajes, para tubulações ou dutos de natureza qualquer, deverão ser previamente aprovados e orientados, devendo constar do projeto das capas, onde constará a respectiva locação e tamanho exato dos mesmos.

Deverão ser previamente fixadas as formas nos lugares das aberturas para facilitar a localização. Após a concretagem da capa, perdem-se as referências visuais exatas das bordas das lajes.

L. RECOMENDAÇÕES COMPLEMENTARES

Dependendo das condições de cura da capa de concreto: exposta diretamente às intempéries, ao ar livre, sol, calor e vento; ou coberta e protegida, para diminuição dos efeitos da retração, recomenda-se adicionar ao concreto fibras de vidro álcali-resistente de alta dispersão, cujo consumo situa-se entre 0,60 kg de fibra

de 6 mm de comprimento por m³ de concreto a 0,60 kg de fibra de 6 mm de comprimento + 0,60 kg de fibra de 12 mm de comprimento, perfazendo um total de 1,20 kg de fibra por m³ de concreto.

Dependendo também das condições de agressão por abrasão e necessidades de impermeabilidade, também pode-se utilizar a fibra.

5.6. ARQUITETURA

5.6.1. Paredes

5.6.1.1. Alvenaria de Blocos de Concreto de 9cmx19cmx39cm, 14cmx19cmx39cm, e 19cmx19cmx39cm, referência de fabricação Glasser, Multibloco, Presto ou similar em geometria, qualidade e desempenho.

Materiais

Os blocos de concreto serão de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades. Deverão apresentar arestas vivas e faces planas. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7173 e NBR 6136. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os blocos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados na norma NBR 7184.

Processo Executivo

As alvenarias de blocos de concreto serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato.

As amarrações das alvenarias deverão ser executadas de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado.

Nas alvenarias de blocos estruturais, deverão ser atendidas as disposições da Norma NBR 8798 - Execução e Controle de Obras em Alvenaria Estrutural de Blocos Vazados de Concreto.

Nas alvenarias de blocos aparentes, as juntas serão perfeitamente alinhadas e de espessura uniforme, levemente rebaixadas com auxílio de gabarito. Não deverão ser utilizados blocos cortados na fachada do pano de alvenaria. As vergas e amarrações serão executadas com blocos especiais, a fim de manter fachada homogênea. Se não for indicado no projeto, a contratada deverá apresentar um plano de assentamento dos blocos para a prévia aprovação da Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado,. Os serviços de retoques serão cuidadosamente executados, de modo a garantir a perfeita uniformidade da superfície da alvenaria.

Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

5.6.1.2. Alvenaria de Elementos Vazados de Concreto – 39cm x 39cm x 10cm, modelo23A, 9 furos fabricação NeoRex ou similar em geometria, desempenho e qualidade.

Materiais

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

O armazenamento e o transporte dos elementos vazados serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.

Processo executivo

As alvenarias de elementos vazados de concreto serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão apumadas e niveladas, com juntas uniformes. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato. As juntas serão inicialmente executadas no mesmo plano e posteriormente rebaixadas com ferramenta adequada. As amarrações das alvenarias e o fechamento de grandes vãos deverão ser executados de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,.

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

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

5.6.1.3. Divisórias em painéis (cor branca) e portas (cor platinum) para box de sanitários em laminado melamínico estrutural TS de alta densidade, acabamento em laminado texturizado, dupla face, batentes em alumínio reforçado com acabamento em pintura eletrostática na cor branca, modelo Alcoplac, referência de fabricação Neocom ou similar em geometria, qualidade e desempenho.

Composição : Material resultante da prensagem em alta temperatura e pressão (150°C e 80 kgf/cm²), da composição de extrato de fibras celulósicas impregnadas com resina fenólica e papel decorativo com resina melamínica nas duas faces.

Montante em perfil reforçado de alumínio, liga 6063, têmpera T-6. Perfis complementares em alumínio com acabamentos em pintura eletrostática brilhante nas cores branca.

Dobradiças automáticas tipo “self-closing” em liga especial de alumínio (03 unidades por porta), com duplo apoio para o pino eixo, articulado sobre buchas de nylon, com controle do ângulo de permanência de 30° (abertura parcial), 0° (fechada) , ou qualquer outro ângulo múltiplo de 30°, acabamento: anodizado fosco acetinado ou pintura eletrostática nas cores dos montantes de alumínio.

Fechadura Universal tipo tarjeta livre/ocupado com o corpo em nylon reforçado com fibra de vidro (material de alta resistência mecânica) na cor preta fosca e espelhos de acabamento em policarbonato, impresso nas cores prata, preta ou branca.

Fixadores dos painéis: peça em liga especial de alumínio com parafuso trava em aço inox com fenda sextavada.

Demais componentes:

- Sapata rígida (interna não aparente) do montante em liga especial alumínio, fixada no piso com chumbadores de aço.
- Sapata de nylon sob a sapata rígida para isolação e vedação no piso.
- Parafusos de fixação dos perfis e acessórios em aço inoxidável.
- Tampa dos perfis em nylon na cor preta.
- Batedeira do montante em EPDM preto

Acessórios:

Tapa-vista de entrada (TVE)

- altura: na mesma altura da divisória, sem elevação do piso.
- largura: conforme projeto, com perfil especial auto-portante na extremidade.

Tapa-vista de lavatório (TVL)

- altura: na mesma altura da divisória, elevado do piso com a utilização de um aparador para travamento, em TS-10mm.
- largura: 0,65m de largura (padrão) com perfil de arremate na extremidade.

Tapa-vista de mictório (TVM): chapa simples de TS-10 mm, com cantos externos arredondados, acoplado com prateleira porta-objeto de 0,25 x 0,275m , fixados com suportes especiais de alumínio nas paredes.

- medida padronizada: 0,40 x 0,80m, elevada 0,50 m do piso.
- outras medidas e desenhos: conforme projeto.

5.6.1.5. Divisórias em placa de gesso acartonado, standard ou RU, resistência a fogo de 60 minutos, espessura de 12cm, miolo em lâ de vidro, referência de fabricação Placo, Knauff, Gypsum Lafarge ou similar em desempenho

Materiais

Painel composto por:

- Placas duplas de 12,5mm, fabricadas industrialmente mediante processo de laminação contínua de mistura de gesso, água e aditivos entre duas lâminas de cartão, produzidas de acordo com as Normas ABNT: NBR 14715:2001, NBR 14716:2001 e NBR 14717:2001.
- Perfis metálicos em aço galvanizado para montantes com 70mm x 0,50mm de espessura com espessamento máximo de 600mm.

Perfis fabricados industrialmente mediante um processo de conformação contínua a frio, por sequência de rolos a partir de chapas de aço revestidas com zinco pelo processo contínuo de zincagem por imersão a quente. As chapas de aço revestidas com zinco para a fabricação dos perfis metálicos devem seguir as seguintes especificações:

Espessura mínima: 0,5 mm

Designação do revestimento zincado: Z 275, conforme NBR 7008:2003 (massa mínima de revestimento de 275 g/m² – ensaio triplo – total nas duas faces)

Processo Executivo

Todas as faces voltadas para ambientes com presença de instalações hidráulicas (laboratórios) deverão utilizar placas em painéis tipo RU (verde) de 12,5mm, preservando-se o miolo em lâ de vidro. Para paredes com exigências de isolamento sonoro, deverá ser aplicar a banda acústica nos perfis estruturais em contato com o perímetro.

Recebimento

Estocagem, Transporte e Manuseio

- No recebimento do produto, verificar a sua integridade, antes de iniciar a descarga.
- No transporte das chapas, os pallets deverão ter cantoneiras de proteção nos pontos em contato com cordas e fitas de amarração utilizadas para a descarga e movimentação do produto.
- As chapas devem ser empilhadas sobre apoios de no mínimo 5 cm de largura espaçados a aproximadamente 40 cm.
- O comprimento dos apoios deve ser igual à largura das chapas.
- Manter o alinhamento dos apoios ao empilhar vários pallets. Não empilhar chapas curtas em conjunto com chapas longas ou fora de alinhamento.
- Verificar a resistência da laje e a capacidade da empilhadeira em função do peso das chapas.

- A fita lateral deve ser preferencialmente retirada somente no momento da aplicação das chapas.
- As chapas podem ser transportadas manualmente ou por empilhadeira. No caso do transporte manual, as chapas devem ser levadas na posição vertical. Para chapas muito pesadas, o transporte manual poderá ser realizado por duas pessoas.
- Nos locais potencialmente sujeitos à umidade, as chapas deverão ser protegidas com uma lona plástica.
- Os perfis devem ser mantidos preferencialmente amarrados e alinhados. Evitar balanços ou distorções que possam causar amassamento ou torções nos perfis. Perfis menores sempre apoiados sobre perfis maiores.

A. Paredes divisórias de gesso.

1. Placa de gesso acartonado padrão (ASTM C36):

- a. Espessura: 12,5 mm.
- b. Dimensões: 1200 mm de largura x comprimentos variáveis, respeitando o máximo de 3600 mm.
- c. Bordas rebaixadas.

2. Estrutura Metálica composta por perfis conformados a frio de chapas de aço zincadas por imersão a quente.

- a. Espessura: 0,95 mm
- b. Estrutura montada com Perfis Guia tipo “U” e Perfis Montante tipo “C”.

3. Isolamento termo-acústico:

- a. Feltros de lã de vidro com 1200 mm de largura e espessura de 50, 75 ou 100 mm, a espessura deverá ser suficiente para preencher o espaço entre as chapas.

B. Painéis de gesso internos.

1. Placa de gesso acartonado padrão (ASTM C36):

- a. Espessura: 9,5 e 12,5 mm.
- b. Dimensões: 1200 mm de largura x comprimentos variáveis, respeitando o máximo de 3600 mm.
- c. Bordas rebaixadas.

2. Estrutura Metálica composta por perfis conformados a frio de chapas de aço zincadas por imersão a quente.

- a. Espessura mínima: 0,5 mm
- b. Estrutura montada com Perfis Guia tipo “U”, Perfis Montante tipo “C”, Canaletas tipo “C” e “Ômega” e Cantoneiras de reforço, perfuradas tipo “L”. Dimensionada pelo fornecedor.

ACESSÓRIOS

A. Fixação:

1. Parafusos de aço com configuração adequada para fixação: dos elementos construtivos com perfis metálicos, das chapas de gesso com perfis metálicos e dos perfis metálicos entre si.
2. Os parafusos deverão possuir resistência à corrosão vermelha mínima de 48 horas na câmara salt-spray em teste de laboratório.

B. Guarnições metálicas: da Gypsum para painéis e outros fornecedores para os forros de gesso.

C. Materiais para juntas:

1. Fita de reforço.
2. Massa para juntas e colagem.
3. Prendedores: US Gypsum Tipo "S" ou "S-12", cabeça em cordão, comprimento conforme necessário para penetrar o elemento de revestimento em um mínimo de 19 mm ($\frac{3}{4}$ ").

Paredes em gesso acartonado em placas duplas, montantes em perfis de aço galvanizado de 70mm, miolo em lâ de rocha com densidade mínima de 32Kg/m².

Em paredes resistentes ao fogo, especificadas para resistir 60 minutos ou mais à ação das chamas, recomenda-se a fixação, de ambos os lados, de chapas RF com 15 mm de espessura.

Em paredes com exigência de isolamento sonoro, deve-se aplicar a banda acústica nos perfis estruturais em contato com o perímetro.

A forma de montagem e os componentes utilizados permitem que a parede seja configurada para atender a diferentes níveis de desempenho, de acordo com as exigências ou necessidades de cada ambiente em termos mecânicos, acústicos, térmicos e de comportamento frente ao fogo.

5.6.2. Esquadrias

5.6.2.1. Esquadrias de Ferro / Portões / Gradis de Fechamento

GDO1 – Gradil de Fechamento de Divisa em arame zincado, módulos de 2,50m x 1,53m, acabamento em pintura eletrostática em poliéster na cor branca, fixados em montantes verticais metálicos de 60x40x155mm, referência Nylofor, fabricação Belgo Bekaert Arames, ou equivalente em geometria, qualidade e desempenho chumbados em mureta de alvenaria de blocos de concreto, h=40cm, conforme indicado em projeto,

GDO2 – Portão de Abrir em 2 folhas, 6,00m x 2,10m, requadro metálico em aço galvanizado e fechamento em tela de arame zincado, acabamento em pintura eletrostática em poliéster na cor branca, fixados em montantes verticais metálicos de 60x40x155mm, referência Nylofor, fabricação Belgo Bekaert Arames, ou equivalente em geometria, qualidade e desempenho conforme indicado em projeto.,

GDO3 – Portão de Abrir em uma folha, 2,10m x 2,10m requadro metálico em aço galvanizado e fechamento em tela de arame zincado, acabamento em pintura eletrostática em poliéster na

cor branca, referência Nylofor, fabricação Belgo Bekaert Arames, ou equivalente em geometria, qualidade e desempenho.conforme indicado em projeto,

GDO4 – Portão de Abrir em uma folha, 1,25m x 2,10m requadro metálico em aço galvanizado e fechamento em tela de arame zincado, acabamento em pintura eletrostática em poliéster na cor branca, referência Nylofor, fabricação Belgo Bekaert Arames, ou equivalente em geometria, qualidade e desempenho.conforme indicado em projeto,

GDO5 – Portão de Correr em uma folha, 9,80m x 2,10m requadro metálico em aço galvanizado e fechamento em tela de arame zincado, acabamento em pintura eletrostática em poliéster na cor branca, referência Nylofor, fabricação Belgo Bekaert Arames, ou equivalente em geometria, qualidade e desempenho.conforme indicado em projeto,

GDO6 – Portão de Correr, uma folha, 8,60m x 2,10m requadro metálico em aço galvanizado e fechamento em tela de arame zincado, acabamento em pintura eletrostática em poliéster na cor branca, referência Nylofor, fabricação Belgo Bekaert Arames, ou equivalente em geometria, qualidade e desempenho.conforme indicado em projeto,

GDO7 – Portão de Correr, uma folha, 6,20mx2,10m requadro metálico em aço galvanizado e fechamento em tela de arame zincado, acabamento em pintura eletrostática em poliéster na cor branca, referência Nylofor, fabricação Belgo Bekaert Arames, ou equivalente em geometria, qualidade e desempenho.conforme indicado em projeto,

Materiais

I - Telas em Arame Zincado

- Painel confeccionado com arames zincados a fogo (imersão a quente); gramatura mínima 60 g/m², eletrosoldados. Revestido em poliéster (100%) através de pintura eletrostática, espessura mínima 100 micras para pintura simples e 200 micras para pintura dupla. Possui curvaturas em “V” e pontas de 3 cm em uma das extremidades.
- Cores: Verde (RAL 6005); branco (RAL 9010); preto (RAL 9005).
- LR (limite de resistência): mínimo de 50Kgf/mm²

II- Postes Metálicos / Montantes Verticais:

- Base chumbada: Poste metálico de seção retangular, confeccionado em chapa de aço zincada (por processo contínuo de imersão a quente), gramatura mínima 275 g/m², revestido em poliéster através de pintura eletrostática, espessura mínima 80 micras para pintura simples e 120 micras para pintura dupla
- Base aparafusada: Poste metálico de seção retangular, confeccionado em chapas de aço zincadas (por processo contínuo de imersão a quente), gramatura mínima 275 g/m², revestido em poliéster através de pintura eletrostática, espessura mínima 80 micras para pintura simples ou 120 micras para pintura dupla, com fechamento em tampa plástica com proteção anti-UV na extremidade superior. Possui chapa metálica na extremidade inferior galvanizada e revestida em poliéster através de pintura eletrostática, medindo 150 x 150 x 6,00mm com 4 furos de 12 mm para fixação através de chumbadores de expansão por torque em aço carbono ou inox, dimensões de 3/8” x 3 3/4”.

- Todos os postes são munidos de rebites de aço galvanizados recartilhados e com rosca interna tipo M6 para fixação dos painéis através de fixadores e cap's plásticos em poliamida (com proteção anti-UV) e parafusos em aço inox cabeça boleada sextavada interna (tipo Allen) M6 x 40 mm e possuem fechamento em tampa plástica com proteção anti-UV na extremidade superior.
- Cores: Verde (RAL 6005); branco (RAL 9010); preto (RAL 9005).

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro (batentes de portas, painéis pivotantes) deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas. Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos. Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contramarcos integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos no projeto. Estes furos serão escariados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).

Os perfilados deverão ser perfeitamente esquadriados. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias deverão ser submetidos a um tratamento preliminar antioxidante adequado.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Processo executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos rigidamente fixados na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez

e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão, de conformidade com as especificações de projeto.

5.6.2.2. Outros Componentes Metálicos

CO01 – Corrimão tubular Ø2" em aço galvanizado com pintura esmalte semibrilho cor branca conforme detalhe em projeto.

PE01 – Peitoril e corrimão em tubo duplo de aço galvanizado Ø2", fixado a montantes verticais de tubo retangular de aço galvanizado Ø2"x2"5/16", acabamento em pintura esmalte semi-brilho, cor branca, e fechamento encaixilhado em vidro laminado liso incolor 10mm, conforme detalhe em projeto .

PE02 – Peitoril e corrimão em tubo triplo de aço galvanizado Ø2", fixado a montantes verticais de tubo retangular de aço galvanizado Ø2"x2"5/16", acabamento em pintura esmalte semi-brilho, cor branca, e fechamento encaixilhado em vidro laminado liso incolor 10mm, conforme detalhe em projeto .

PE03 – Peitoril e corrimão em tubo de aço galvanizado Ø2", fixado a montantes verticais de tubo retangular de aço galvanizado Ø2"x2"5/16", acabamento em pintura esmalte semi-brilho, cor branca.

MB01 – Mastro de Bandeira em tubo galvanizado de Ø4" a Ø2 ½", h=9,00m, com sistema de gancho e roldana, acabamento em esmalte sintético semi-brilho, fixado em base de concreto desempenado, conforme detalhe, e locação, indicados em projeto.

BB01 – Bicletário com 4 hastes metálicas, h=80cm, em tubo Ø57,2mm x 2,0 ASTM-A-500, acabamento em pintura esmalte semi-brilho na cor branca, fixado em piso de concreto nas dimensões de 5,10m x 2,20m, conforme detalhe e locação indicados em projeto.

QD01 – Traves para futebol de salão em tubo de aço galvanizado Ø76,2mm, Ø 3,00m x 2,00m, com estrutura complementar tubular de Ø 1, ganchos de fixação, acabamento em pintura esmalte semi-brilho, cor branca, conforme detalhes e locação indicado em projeto.

QD02 – Tabela para basquete em chapa de compensado com colagem fenólica, espessura de 20mm, com aro e cesto em aço galvanizado fixado em estrutura de aço treliçada em L 38x3,2mm e anel de fixação em pilar de concreto Ø 30cm, h=3,90m, acabamento da estrutura metálica em esmalte sintético na cor branca.

QD03 – Postes para rede de voleibol em tubo de aço galvanizado Ø76,2mm, h=2,50m, acabamento em esmalte sintético semi-brilho na cor branca, sistema de carretilha de nivelamento, roldanas, ganchos conforme detalhes e locação indicados em projeto.

E01 – Escada de Marinheiro com corrimão e degraus em tubo de aço de 2”, e guarda corpo em barra chata de ferro de 1”X ¼” com acabamento em esmalte sintético na cor marrom

AM01 – Alçapão 1,10mx1,10m em chapa de 2mm de espessura com acabamento em esmalte esintético na cor branca sobre base antiferrugem, inclusive tampa de fechamento.

BR01 – Bate pneus em tubo

Barra antipânico

Chapa inox de proteção para porta PNE
Porta de aço de enrolar

Grelhas de ventilação

5.6.2.3. Esquadrias de Alumínio / Brises Metálicos

Portas em Veneziana Fixa de Alumínio, linha Gold Alcoa ou 30, 2 folhas de correr, acabamento em pintura eletrostática, poliéster, na cor branca, referência Alcoa ou similar em geometria, qualidade e desempenho, conforme desenhos de arquitetura, série 500, em anexo.

A - Bloco Alfa 2 e Zeta

PA01 – De correr em duas folhas 1,20m x 2,40m

- 2 unidades no pavimento térreo
- 2 unidades no primeiro pavimento
- 2 unidades no segundo pavimento
- 2 unidades no terceiro pavimento

PA02 – De correr em 6 folhas 8,03m x 2,16m

- 2 unidades no pavimento térreo
- 2 unidades no primeiro pavimento
- 2 unidades no segundo pavimento
- 2 unidades no terceiro pavimento

PA03 – De correr em 4 folhas 2,26m x 2,40m

- 4 unidades no pavimento térreo
- 4 unidades no primeiro pavimento
- 4 unidades no segundo pavimento
- 4 unidades no terceiro pavimento

PA04 – De abrir em duas folhas 1,40m x 1,87m
– 5 unidades na cobertura

PA05 – De abrir em folha única 0,92m x 2,10m
– 2 unidades no pavimento térreo
– 2 unidades no primeiro pavimento
– 2 unidades no segundo pavimento
– 2 unidades no terceiro pavimento

PA06 – De abrir em folha única 0,82m x 2,10m

– 2 unidades no pavimento térreo
– 2 unidades no primeiro pavimento
– 2 unidades no segundo pavimento
– 2 unidades no terceiro pavimento

PA07 – De correr em três folhas 2,95/3,10m x 0,65m
– 19 unidades no pavimento térreo

G - Substação Elétrica Cabine Primária:

PA01 – De abrir em duas folhas tipo veneziana, 1,50m x 3,20m , com tela fixa pelo lado interno.
– 1 unidade

Brise Metálico em chapa perfurada de alumínio, furos redondos de 4,8mm, EC7mm, AL-P42%, referência Permetal ou equivalente em geometria, desempenho e qualidade, em acabamento final em pintura eletrostática na cor laranja.

Brise Metálico tipo colméia 100mmx100mmx100mm, em perfis de alumínio, tipo U, encaixados entre si, acabamento em pintura a base de esmalte poliéster na cor laranja, referência Refax, Hunter Douglas ou equivalente.

Esquadrias de Alumínio com pintura eletrostática, poliéster, na cor branca, linha Gold, referência de fabricação Alcoa, com contramarcos, ou similar em geometria, qualidade e desempenho, conforme desenhos de Arquitetura, série 500, em anexo:

A - Bloco Alfa 2 e Zeta – Salas de Aula e Laboratórios Didáticos

CA01 – 3,30 / 3,15m x 1,68m, peitoril de 1,10m - Caixilho tipo maximar com bandeira basculante em alumínio, linha Gold Alcoa ou 30, acabamento em pintura eletrostática na cor branca.
– 19 unidades no pavimento térreo
– 25 unidades no primeiro pavimento
– 26 unidades no segundo pavimento
– 28 unidades no terceiro pavimento

CA02 – 3,36m x 0,75m, peitoril de 1,50m - Caixilho tipo maximar em alumínio, linha Gold Alcoa

ou 30, acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

- 4 unidades no pavimento térreo
- 4 unidades no primeiro pavimento
- 4 unidades no segundo pavimento
- 4 unidades no terceiro pavimento

CA03 – Ø1,165m, peitoril de 0,935m - Caixilho tipo fixo, circular, em alumínio, linha Gold Alcoa ou 30, acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

- 4 unidades no pavimento térreo
- 4 unidades no primeiro pavimento
- 4 unidades no segundo pavimento
- 4 unidades no terceiro pavimento

CA04 – 1,165m x 0,68m, peitoril de 2,10m - Caixilho tipo basculante, com bandeira fixa em veneziana, em alumínio, linha Gold Alcoa ou 30, acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

- 29 unidades no primeiro pavimento
- 25 unidades no segundo pavimento
- 35 unidades no segundo pavimento

CA05 – 1,165m x 1,08m, peitoril de 2,10m - Caixilho tipo basculante, com bandeira fixa em veneziana, em alumínio, linha Gold Alcoa ou 30, acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

- 20 unidades no primeiro pavimento
- 24 unidades no segundo pavimento
- 24 unidades no terceiro pavimento

CA06 A e B – 1,98 / 2,09m x 1,68m, peitoril de 1,10m - Caixilho tipo maximar, com bandeira dupla basculante, em alumínio, linha Gold Alcoa ou 30, acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

- 2 unidades no segundo pavimento
- 2 unidades no terceiro pavimento

CA07 – 1,165m x 1,10m, peitoril de 1,00m - Caixilho tipo fixo, em alumínio, linha Gold Alcoa ou 30, acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

- 6 unidades no terceiro pavimento

CA08 – 1,76m x 1,10m, peitoril de 1,00m - Caixilho tipo fixo, em alumínio, linha Gold Alcoa ou 30, acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

- 4 unidades no terceiro pavimento

CA09 – 2,10m/3,42m/3,00m x 1,68m, peitoril de 1,10m – Porta de enrolar em tiras de chapa de aço micro perfurada, acabadaCaixilho tipo fixo, em alumínio, linha Gold Alcoa ou 30, acabamento em pintura eletrostática na cor branca.

- 3 unidades no terceiro pavimento

CA10 – 1,20m x 0,35m, peitoril de 2,55m – Caixilho tipo veneziana fixa, em alumínio, linha Gold

Alcoa ou 30, acabamento em pintura eletrostática.

- 2 unidades no pavimento térreo
- 2 unidades no primeiro pavimento
- 2 unidades no segundo pavimento
- 2 unidades no terceiro pavimento

G - Substação Elétrica Cabine de Entrada:

CA01 – 1,00mx1,00m, peitoril de 2,20m - Caixilho em chapa dobrada, tipo fixo, acabamento em pintura eletrostática na cor branca + tela fixa no lado interno em tela malha 2”.

– 4 unidades

CA02 – 0,60mx0,60m, peitoril de 1,82m - Caixilho em chapa dobrada, tipo fixo, acabamento em pintura eletrostática na cor branca + tela fixa no lado interno em tela malha 2”.

– 5 unidades

Materiais

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura.

As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria. O isolamento entre as peças poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero plástico, betume asfáltico ou outro processo adequado, como metalização a zinco.

O projeto de fabricação das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

Todas as ligações de esquadrias que possam ser transportadas inteiras da oficina para o local de assentamento serão realizadas por soldagem autógena, encaixe ou auto rebitagem. Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças.

A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de pintura eletrostática.

Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos serão da mesma liga metálica das peças de alumínio, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco. As emendas realizadas

através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

Processo Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto.

As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Após a instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas com aplicação de vaselina industrial ou óleo, que será removido ao final da execução dos serviços e obras, por ocasião da limpeza final e recebimento.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão, de conformidade com as especificações de projeto.

5.6.2.4. Esquadrias de Madeira

Materiais

A madeira utilizada na execução de esquadrias deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.

Todas as peças de madeira receberão tratamento anticupim, mediante aplicação de produtos adequados, de conformidade com as especificações de projeto. Os adesivos a serem utilizados nas junções das peças de madeira deverão ser à prova d'água.

As esquadrias e peças de madeira serão armazenados em local abrigado das chuvas e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

Foram especificados

A – Bloco Alfa 2 e Zeta –

Portas de madeira, semi oca, 35mm de espessura sarrafeada com réguas e requadro de madeira, para acabamento em pintura esmalte na cor platina, batentes em chapa dobrada de aço, tipo envolvente, com pintura esmalte sintético na cor laranja, nas dimensões indicadas em planta (Ver FL A16/18) :

PM01 – Folha de porta de 82cm x 2,10m
– 9 unidades no pavimento térreo

PM 02 – Folha de porta 92cm x 210cm, com visor em vidro liso de 4mm
– 9 unidades no primeiro pavimento
– 9 unidades no segundo pavimento.

PM 03 – Folha de porta 82cm x 210cm, com faixa de proteção em aço inox e veneziana em alumínio
– 2 unidades no pavimento térreo
– 2 unidades no primeiro pavimento
– 2 unidades no segundo pavimento
– 2 unidades no terceiro pavimento

PM 04 – Folha dupla de 42cm+102cm x 210cm, com faixa de visor vertical em vidro liso de 4mm
– 2 unidades no pavimento térreo
– 3 unidades no primeiro pavimento

– 2 unidades no segundo pavimento
– 6 unidades no terceiro pavimento

PM 05 – Folha dupla de 51cm+92cm x 210cm, com faixa de visor vertical em vidro liso de 4mm

- 1 unidades no segundo pavimento
- 1 unidades no terceiro pavimento

PM 06 – Folha dupla de 42cm+102cm x 210cm, com faixa de visor vertical em vidro liso de 4mm

- 6 unidades no pavimento térreo
- 2 unidades no primeiro pavimento
- 2 unidades no segundo pavimento
- 8 unidades no terceiro pavimento

Processo executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As juntas serão justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira. Parafusos, cavilhas e outros elementos para a fixação das peças de madeira serão aprofundados em relação às faces das peças, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira. Se forem utilizados, os pregos deverão ser repuxados e as cavidades preenchidas com massa adequada, conforme especificação de projeto ou orientação do fabricante da esquadria.

As esquadrias serão instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. No caso de portas, os arremates das guarnições com os rodapés e revestimentos das paredes adjacentes serão executados de conformidade com os detalhes indicados no projeto.

As esquadrias deverão ser obrigatoriamente revestidas em laminado, pintura do batente em esmalte sintético. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

5.6.2.5. Ferragens

Materiais

As ferragens a serem instaladas nas esquadrias deverão obedecer às indicações e especificações do projeto quanto ao tipo, função e acabamento. As ferragens serão fornecidas juntamente com os acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.

Todas as ferragens serão embaladas separadamente e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação da esquadria a que se destinam. Em cada pacote serão incluídos os desenhos do modelo, chaves, instruções e parafusos necessários à instalação nas esquadrias.

O armazenamento das ferragens será realizado em local coberto e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

Processo executivo

A instalação das ferragens será realizada com particular cuidado, de modo que os rebaixos ou encaixes para as dobradiças, fechaduras, chapas-testas e outros componentes tenham a conformação das ferragens, não se admitindo folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros meios de ajuste. O ajuste deverá ser realizado sem a introdução de esforços nas ferragens.

As ferragens não destinadas à pintura serão protegidas com tiras de papel ou fita crepe, de modo a evitar escorrimento ou respingos de tinta.

Recebimento

Deverá ser verificada a conformidade dos materiais e acabamentos com as especificações de projeto, bem como o ajuste, fixação e funcionamento das ferragens.

Especificidades

REFERÊNCIAS

A. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- NBR 12928 - Cilindro para Fechadura.
- NBR 7177 - Trincos e Fechaduras.
- NBR 7786 - Tarjeta para Banheiro.
- . NBR 11785 – Barras Antipânico.

B. American National Standards Institute (ANSI):

ANSI A156.5 - Materials and Finishes.
Steel Door Institute (SDI):
SDI 100 - Standard Steel Doors and Frames.
DIN 18251

ENTREGA, ARMAZENAGEM E MANUSEIO

Entregar as ferragens em suas embalagens individuais e originais, completas com seus pertences incluindo fixações e instruções. Marcar cada embalagem individual com o nome do fabricante e o número do conjunto de ferragens conforme indicação da Tabela de Ferragens.

Vistoriar materiais entregues e rejeitar os que não preenchem os requisitos, materiais danificados em trânsito, ou os que aparentam ser, sob outros aspectos, inadequados.

Programar a entrega de itens para as áreas de instalação que tenham condições apropriadas para recebê-los. Colocar os itens em ordem sistematicamente para evitar danos, e guardar em área de armazenagem limpa, seca, fechada e segura.

CONDIÇÕES DE PROJETO

Verificar no campo todas as condições existentes para determinar com exatidão as restrições às quais o trabalho especificado nesta Seção está sujeito, inclusive, mas sem limitar ao seguinte:

- Se o projeto está de acordo com todas as normas exigidas e se não ocorreram modificações no mesmo.

Fornecer ferragens preferencialmente de um único Fabricante.

Modificar as ferragens se necessário para garantir boa fixação.

Modificar as ferragens quando necessário para obter a mestragem do conjunto.

GARANTIA

O fornecedor deverá, de acordo como Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, garantir os Serviços realizados no que tange materiais defeituosos, mão de obra e métodos inadequados utilizados na execução.

O fornecedor deverá, no decorrer de todo o período de garantia, reparar, substituir ou refazer qualquer serviço e/ou materiais que apresentarem qualquer defeito.

INSTALAÇÃO

A. Instalar as ferragens de acordo com as instruções dos fabricantes e conforme detalhes em projeto.

B. Usar os gabaritos de fixação dos fornecedores.

C. Alturas de montagem do piso acabado ao eixo da maçaneta, ou centro da ferragem:

1. Fechaduras e trincos: 100 cm.
2. Dobradiça superior - Extremidade superior: 195 cm.
3. Dobradiça inferior - Extremidade Inferior: 25 cm.
4. Dobradiça Intermediária: equidistante das dobradiças superior e inferior.
5. Barra antipânico: 90 cm.

6. Barra de segurança para deficientes:

- a. Para Sanitários: 76 cm;
- b. Para portas: 90 cm.

D. Furar e rosquear quando a ferragem for montada em superfície de metal. Afixar firmemente as folhas da dobradiça e embutir em encaixes; aparafusar para embutir as bases, não tracionar.

E. Instalar as fechaduras posicionadas corretamente e as maçanetas, rosetas e entradas afixadas firmemente.

F. Montar as molas das portas para abertura máxima antes de instalar os prendedores e batedores.

G. A Construtora deverá verificar a eficiência e o grau de pressão das molas aéreas e eventualmente substituí-las por igual produto com pressão adequada.

AJUSTES

Ajustes das Ferragens: Um mês após a ocupação dos edifícios a Contratada deverá retornar à obra para ajustes operacional e funcional das ferragens. Instruir o pessoal da Universidade quanto aos procedimentos adequados para manutenção e ajustes necessários.

5.6.3. Vidros

Materiais

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

Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 11706.

Vidros Laminados

Vidro laminado, plano, transparente, incolor, 6mm (duas placas de 3mm intercaladas por película polivinil butiral de 0,38mm) referência Cebrace ou similar em qualidade e desempenho, para ambientes com peitoril de 1,20m , conforme indicação no projeto de arquitetura.

Vidros Temperados

Vidro temperado, plano, transparente, incolor, 6mm, 8mm ou 10mm referência Cebrace ou similar em qualidade e desempenho, para ambientes situados no pavimentos térreos das edificações conforme indicação no projeto de arquitetura.

Todos os cortes das chapas de vidro e perfurações necessárias à instalação serão definidos e executados na fábrica, de conformidade com os as dimensões dos vãos dos caixilhos, obtidas através de medidas realizadas pelo fabricante nas esquadrias instaladas. Deverão ser definidos pelo fabricante todos os detalhes de fixação, tratamento nas bordas e assentamento das chapas de vidro.

Vidros Simples

Vidro simples, plano, transparente, incolor, 4mm ou 6mm, linha Float referência Cebrace ou similar em qualidade e desempenho, conforme indicação no projeto de arquitetura.

Todos os cortes das chapas de vidro e perfurações necessárias à instalação serão definidos e executados na fábrica, de conformidade com os as dimensões dos vãos dos caixilhos, obtidas através de medidas realizadas pelo fabricante nas esquadrias instaladas. Deverão ser definidos pelo fabricante todos os detalhes de fixação, tratamento nas bordas e assentamento das chapas de vidro.

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

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

Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação.

As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados.

As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

Processo Executivo

Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

Colocação em Caixilho de Alumínio

A película protetora das peças de alumínio deverá ser removida com auxílio de solvente adequado. Os vidros serão colocados sobre dois apoios de neoprene, fixados à distância de $\frac{1}{4}$ do vão, nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho. Antes da colocação, os cantos das esquadrias serão selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique será aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, nas partes onde será apoiada a placa de vidro.

O vidro será pressionado contra o cordão, de modo a resultar uma fita de mastique com espessura final de cerca de 3 mm. Os baguetes removíveis serão 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 2 mm.

Em ambas as faces da placa de vidro, será recortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação com espátula nos locais de falha.

Para a fixação das placas de vidro nos caixilhos, também poderão ser usadas 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, será aplicada uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre o encosto fixo do caixilho, colocando-se a gaxeta de neoprene sob pressão. Sobre o encosto da gaxeta, será aplicada mais uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre a qual será colocada a gaxeta de neoprene, com leve pressão, juntamente com a montagem do baguete.

Todos os cortes das chapas de vidro e perfurações necessárias à instalação serão definidos e executados na fábrica, de conformidade com os as dimensões dos vãos dos caixilhos, obtidas através de medidas realizadas pelo fabricante nas esquadrias instaladas. Deverão ser definidos pelo fabricante todos os detalhes de fixação, tratamento nas bordas e assentamento das chapas de vidro.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado, de modo a verificar o perfeito encaixe dos vidros e a vedação das esquadrias.

Especificidades

A. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- NBR 7217 - Vidros para Construção Civil.
- NBR 14651 - Fechamento para Porta de Vidro - Requisitos.
- NBR 10820 - Caixilhos para Edificações, Janelas - Terminologia.
- NBR 10821 - Caixilhos para Edificações, Janelas - Especificação.

ENTREGA, ARMAZENAGEM E MANUSEIO

Vistoriar materiais entregues e rejeitar os que não preenchem os requisitos, materiais danificados em trânsito, ou os que aparentam ser, sob outros aspectos, inadequados.

O armazenamento deve ser em lugar seco e coberto. Os perfis devem continuar com a embalagem de fabrica. O local deve ser limpo e arejado e em hipótese alguma os perfis devem estar em cotato com materiais ferrosos, ácidos ou alcalinos.

GARANTIA

O fornecedor deverá, de acordo como Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, garantir os Serviços realizados no que tange materiais defeituosos, mão de obra e métodos inadequados utilizados na execução.

O fornecedor deverá, no decorrer de todo o período de garantia, reparar, substituir ou refazer qualquer serviço e/ou materiais que apresentarem qualquer defeito.

MATERIAL

Massa de vedação:

- Tipo bicomponente, de Polissulfeto de cura química, não deformável quando curado. Dureza Shore A de 15 a 25.
- Vedante de Borracha Silicone em componente único. Cura química, capacidade de imersão em água sem perdas das propriedades. Dureza Shore A de 15 a 25.
- Terpolímero acrílico especial para envidraçamentos. Tixotrópico e não endurece.

EXECUÇÃO

INSPEÇÃO

- Verificar se as canaletas ou rebaixos para a colocação dos vidros estão perfeitamente limpos, livres de obstrução e prontos para os trabalhos de instalação.
- Inspeccionar as bordas do vidro imediatamente antes da colocação. Rejeitar aqueles com danos nas bordas.

INSTALAÇÃO DO VIDRO

Limpar as superfícies de contato, aplicar primer ou vedante, conforme recomendação do Fabricante.

Posicionar os blocos de assentamento nos quadrantes do caixilho. Colocar vedantes, se necessário, e posicionar os espaçadores.

Providenciar vedantes e gaxetas para o envidraçamento, conforme necessário. Coordenar com outras seções a compatibilidade dos materiais.

Fornecer varetas de enchimento quando forem usados vedantes nos seguintes locais:

- canaletas laterais e superiores;
- vidro com dimensões superiores a 800 cm².
- não deixar vazios nas canaletas do envidraçamento, exceto se recomendado pelo Fabricante do vidro.

Preencher totalmente as canaletas com vedantes eliminando os vazios. Polir as superfícies expostas para retirar o excesso das juntas. Aparar e limpar imediatamente.

Não permitir que o vedante obstrua os orifícios de drenagem do sistema de fachada de alumínio.

Gaxetas: Fornecer gaxetas adequadas para uma boa fixação. As gaxetas devem ser contínuas, soldadas para não soltar as pontas.

AJUSTE E LIMPEZA

Imediatamente antes da aceitação dos trabalhos pelo Contratante, substituir os vidros quebrados ou danificados, ou riscadas.

Lavar e polir os vidros interna e externamente.

5.6.4. Coberturas

Coberturas Simples com Telhas Metálicas de aço zincado, tipo RL40, espessura de 0,50mm, largura útil de 980mm, pré pintadas na cor bege RAL 1014, referencia de fabricação Perfilor ou similar em geometria, desempenho e qualidade

Coberturas Duplas, com miolo isolante, com Telhas Metálicas de aço zincado, tipo RL40, espessura de 0,50mm, largura útil de 980mm, pré pintadas na cor bege RAL 1014, referencia de fabricação Perfilor ou similar em geometria, desempenho e qualidade

Materiais

As telhas metálicas serão de procedência conhecida e idônea, com cantos retilíneos, isentas de rachaduras, furos e amassaduras.

Os tipos e as dimensões obedecerão às especificações de projeto.

De preferência, o armazenamento será realizado em local próximo da montagem, em área plana, com as peças na posição vertical. Na impossibilidade, as telhas serão apoiadas sobre suportes de madeira espaçados de 3 m, aproximadamente, de altura variável, de modo que a pilha fique ligeiramente inclinada, com espaço suficiente para a ventilação entre as peças, de modo a evitar o contato das extremidades com o solo.

As peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com as telhas. Os conjuntos de fixação serão acondicionados em caixas, etiquetadas com a indicação do tipo e quantidade e protegidas contra danos.

Processo executivo

Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de sustentação com o projeto da cobertura. Se existirem irregularidades, serão realizados os ajustes necessários.

O assentamento das telhas será realizado cobrindo-se simultaneamente as águas opostas do telhado, a fim de efetuar simetricamente o carregamento da estrutura de sustentação.

Serão obedecidos os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado. As telhas serão fixadas às estruturas de sustentação por meio de dispositivos adequados, de conformidade com as especificações do fabricante e detalhes do projeto.

O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes. Os acabamentos e arremates serão executados de conformidade com as especificações do fabricante e detalhes do projeto.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu

preposto autorizado, de modo a verificar a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das telhas e beirais, bem como a fixação e vedação da cobertura.

5.6.5. Revestimentos de Pisos / Rodapés

Código de Especificação – P1

Pisos em Concreto Asfáltico Usinado a Quente (Vias de Circulação de Veículos) EXECUÇÃO E RECEBIMENTO – VER MEMORIAL ESPECÍFICO –Código de Especificação – P2

Pisos em Blocos pré-moldados intertravados de concreto, 12,5cm x 21cm espessura de 6cm, cor Camurça (Buff), resistência a compressão de 50 mpa, conforme NBR 9780 e NB9781, referência Artpiso 6cm, Glasser ou equivalente. (estacionamentos). Prever faixa drenante interna de 1,35m x 4,80m em concrebrita, módulos de 0,30mx0,45mx8cm em elemento em concreto pré-fabricado, referência TecPavi ou similar em qualidade e desempenho, preenchido com brita conforme detalhe em projeto (IMPLANTAÇÃO)

Código de Especificação – P3

Pisos em Blocos pré-moldados intertravados de concreto, 12,5cmx21cmx6cm nas cores CamurçaBuff, Grafitec- Futura Grey, e Amarelo – London Tan, resistência a compressão de 35Mpa, conforme NBR 9780 e 9781, conforme paginação indicada em projeto, referência Artpiso, Glasser ou equivalente. (passeios de pedestres)

REFERÊNCIAS

A. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:

NBR 9.780 – Peças de Concreto para Pavimentação – Determinação da Resistência à Compressão
(Método de ensaio).

NBR 9.781 – Peças de concreto para pavimentação – Especificação.

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland:

Além de seguir as Normas da ABNT citadas acima o fabricante dos blocos intertravados para pavimentação deverá ter o Selo de Qualidade concedido pela ABCP. O nome da empresa deverá constar na relação de empresas credenciadas, divulgada no site <http://www.abcp.org.br>.

ENSAIOS

A. Fornecer amostras de teste para ensaio, utilizando produtos idênticos àqueles a serem fornecidos.

ENTREGA, ARMAZENAGEM E MANUSEIO

A. Vistoriar materiais entregues e rejeitar os que não preenchem os requisitos, materiais danificados em trânsito, ou os que aparentam ser, sob outros aspectos, inadequados.

B. Programar a entrega de itens para as áreas de instalação que tenham condições apropriadas para recebê-los. Colocar os itens em ordem sistematicamente para evitar danos, e guardar em área de armazenagem limpa, seca, fechada, e segura.

GARANTIA

A. O Fornecedor deverá, de acordo com o Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, garantir os Serviços realizados no que tange materiais defeituosos, mão de obra e métodos inadequados utilizados na execução.

B. O Fornecedor deverá, no decorrer de todo período de garantia, reparar, substituir ou refazer qualquer serviço e/ou materiais que apresentarem qualquer defeito.

PRODUTOS

MATERIAIS:

A. Bloco de concreto intertravado para calçada:

Bloco de concreto para pavimento de calçada, com 60mm de altura e resistência característica à compressão mínima de 35MPa.

Modelo Retangular, dimensões: 12,5CMX21CMx6M

Cor: Conforme indicado em projeto

Produto Squadro, da Glasser.

FORNECEDORES

A. Sujeito a conformidade com as exigências, fornecer produtos dos seguintes fabricantes:

Glasser - Pisos e Pré-moldados Ltda.

EXECUÇÃO

INSPEÇÃO

A. A Empreiteira deve verificar que os materiais da sub-base foram inspecionados, testados, secos e preparados adequadamente.

B. Verificar se as declividades e elevações estão corretas.

PREPARAÇÃO

A. O terreno deve estar vigorosamente compactado e nivelado.

B. O planos de caimento serão definidos na etapa de compactação do terreno.

C. Proteger as áreas adjacentes de possíveis danos causados pelo trabalho de assentamento do material.

D. Verificar se as superfícies estão prontas para receberem o acabamento. Condicionar o início dos trabalhos a perfeita condição do substrato.

PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS INTERTRAVADOS:

A. A camada de assentamento será executada com areia grossa compactada com placa vibratória, com espessura de 4cm.

B. Será executada após o término do nivelamento do terreno e em pequenas dimensões, seguida pela colocação das peças.

C. Evitar o tráfego de pessoas sobre a camada de assentamento.

D. Proibir o tráfego de veículos sobre a camada de areia compactada.

E. A camada de pavimentação será executada com os blocos de concreto intertravado.

F. O assentador deverá movimentar-se sobre os blocos já assentados, posicionando as peças contra as já assentadas.

G. Controlar a distância entre as peças, que deverá ser de 2 a 3mm, o alinhamento e o nivelamento do pavimento.

H. Os arremates junto às interferências serão executados com peças serradas.

I. As peças de arremate serão assentadas aproximadamente 3mm acima do nível dos outros elementos, essa diferença será anulada na compactação.

J. Espalhar areia fina sobre o pavimento. Essa areia irá preencher as juntas entre as peças de concreto, colaborando com o intertravamento.

K. Compactar o pavimento com placa vibratória.

L. Preencher os vazios entre peças e entre as peças de concreto e as interferências com argamassa

M. A limpeza deverá ser executada somente 3 dias após a compactação.

N. Remover a areia de rejuntamento.

O. Não lavar com máquina de alta pressão.

P. Para limpeza de blocos intertravados de concreto, não utilizar ácido.

Código de Especificação – P5

Piso podotátil para áreas externas, intertravados de concreto, 20cmx20cmx6cm na cor vermelha para podotátil direcional, amarelo para podotátil de alerta, conforme NBR9780, NBR9781 e NBR9050, fabricação Maski ou equivalente.

Código de Especificação – P6

Piso interno em cerâmica extrudada, tipo industrial, antiácido, dimensões de 11,5cmx24cmx1,4cm, na cor cinza clara (Gail 1001), rejunte de piso anticorrosivo, referência 1014 Gail, Safran, ou equivalente. (Copas, Cozinhas e Laboratórios)

Código de Especificação – P7

Piso argamassado de alta resistência com 10mm de espessura, cor cinza claro, composto por agregados minerais, aditivos, cimento branco, e aplicação de seladora e cera, junta serrada e bagueete de PVC conforme NBR EB 2100. (Circulações internas)

 Materiais

Os agregados para a execução da argamassa utilizada nos pisos de alta resistência deverão obedecer rigorosamente às características de dureza e composição química especificadas no projeto. As juntas, metálicas ou plásticas, terão as dimensões definidas no projeto.

Os agregados deverão ser armazenados em local coberto, seco e ventilado, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais. Os materiais serão separados por tipo e discriminação da área a que se destinam.

 Processo executivo

Poderão ser adotados dois procedimentos executivos, em função das características da edificação e condições de execução dos serviços e obras, de conformidade com as especificações de projeto, denominados lançamento da argamassa pelo processo “úmido sobre úmido” e pelo processo “úmido sobre seco”.

No processo de lançamento “úmido sobre úmido”, a argamassa de alta resistência será lançada imediatamente após o lançamento e adensamento do concreto da base, a fim de permitir a perfeita integração entre a capa de alta resistência e o concreto estrutural.

O lançamento deverá ser realizado na espessura indicada no projeto, em “panos alternados”, tipo xadrez, de modo que as estruturas das fôrmas fiquem externas aos panos de lançamento. Em seqüência, após a remoção das fôrmas, a argamassa será lançada nos panos vazios, de modo as faces dos panos já executados desempenhem a função de fôrmas dos panos posteriormente preenchidos.

Quarenta e oito horas após o lançamento e desempenho da superfície, executado com desempenadeiras de aço e equipamentos niveladores, será realizado o polimento do piso com a utilização de politrizes e esmeris de granas variadas, de modo a obter o acabamento especificado no projeto. As juntas de plástico ou latão serão mergulhadas na argamassa de alta resistência antes de atingir a dureza inicial do processo de cura; ou, alternativamente, a superfície será “cortada” vinte e quatro horas após a cura da argamassa, com ferramenta adequada de corte e espessura de 2 mm, aproximadamente. Após o corte, as aberturas serão preenchidas com de juntas pré-fabricadas, mastique ou compostos com resina epóxi, de conformidade com a especificação de projeto.

No processo de lançamento “úmido sobre seco”, a argamassa de alta resistência será lançada sobre a laje ou estrutura de base, concretada no mínimo sete dias antes da execução do piso. Neste caso, deverá ser obedecida a seguinte seqüência executiva:

- limpeza completa e minuciosa da laje ou base estrutural, utilizando-se água e ar comprimido;
- fixação de pinos ou parafusos na base de concreto, de modo a formar um quadriculado com quadrados de, no máximo, 80 cm de lado;
- aplicação de tela de aço com fios de, no máximo, 5 mm de diâmetro, amarrada nos pinos ou parafusos fixados na base do piso;
- nova limpeza com água e ar comprimido, e encharcamento da base durante quarenta e oito horas. A superfície da base deverá ser isenta de qualquer material pulverulento;
- lançamento e adensamento de concreto estrutural, com resistência característica igual ou superior ao da base, com espessura mínima de 5 cm, de conformidade com a especificação de projeto;
- aplicação de argamassa de alta resistência, conforme procedimento descrito no processo de lançamento “úmido sobre úmido”, na espessura indicada no projeto. A altura total mínima deverá ser de 6 cm, consideradas ambas as camadas do piso.

Na preparação da argamassa de alta resistência, poderá ser adicionado com o cimento, a seco, um pigmento de cor especificada, que não poderá superar 5 % do peso do cimento.

A cura do piso deverá ser realizada através da cobertura imediata da superfície com uma camada de areia de 3 cm, aproximadamente, molhada diariamente de 3 a 4 vezes durante um período de oito dias. Durante a execução e cura, deverá ser evitada a ação direta dos raios solares, correntezas de ar e variações bruscas de temperatura, através de proteção adequada ou resfriamento da superfície com água.

Estando o piso perfeitamente curado, será realizado o polimento com a utilização de politrizes, conforme orientação do fabricante e especificações de acabamento. O primeiro polimento deverá ser manual, com esmeris de grana n.º 30, não antes de sessenta horas após o lançamento da argamassa de alta resistência, para remoção das rebarbas maiores. O polimento mecânico somente poderá ser iniciado uma semana após a formação do piso, utilizando-se esmeris sempre mais finos. Eventuais falhas ou “ninhos” na superfície serão corrigidos através de estucagem com a mesma argamassa de alta resistência usada no piso. O polimento final será realizado com esmeris sempre mais finos, até o de grana n.º 120. Concluído o polimento, serão aplicadas duas demãos de cera virgem, seguidas de eventual lustração.

No caso de especificação de piso semi-polido, somente serão aplicadas as politrizes, seguidas de estucamento e mais uma aplicação de polimento mecânico.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

Código de Especificação – P8

Piso vinílico antiestático, 61cmx61cm, referência Colorex Classic, cor Everest 150201, fabricação Forbo ou equivalente. (Laboratórios de Computação)

Materiais

As placas vinílicas serão de procedência conhecida e idônea, com as dimensões e demais características previstas nas especificações de projeto. Deverão estar adequadamente embaladas, com indicação do tipo, cor e quantidade, empilhadas em local seco e ventilado, já separadas por área de aplicação, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

Processo Executivo

Sobre o lastro de concreto simples já endurecido, anteriormente preparado para a primeira regularização das lajes, será executado um revestimento com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,. A argamassa será lançada após a definição dos níveis de piso acabado, espalhada entre as guias já preparadas, sarrafeada com régua de madeira ou alumínio, desempenada mas não alisada, constituindo a base para o piso.

Após 2 (dois) dias, no mínimo, da preparação da base, será aplicada sobre toda a superfície uma massa regularizadora especificada pelo fabricante, suficientemente plástica para utilização de desempenadeira de aço. A aplicação desta massa terá a função de se obter uma superfície sem imperfeições, lisa e nivelada, repetindo-se a operação, onde for necessária.

Após o endurecimento da massa de regularização, poderá ser iniciada a colocação das placas vinílicas, espalhando-se sobre a superfície a ser revestida e no verso das placas a cola específica para o produto, recomendada pelo fabricante. As placas serão colocadas e comprimidas contra a superfície, a fim de garantir a perfeita aderência e impedir a formação de bolhas de ar. As juntas de cada peça serão perfeitamente coincidentes. Os eventuais excessos de cola que possam refluir através das juntas durante a fase de compressão deverão ser removidos com solvente especial.

O máximo cuidado será dado ao alinhamento das juntas, nos dois sentidos, bem como ao aspecto da superfície acabada, que deverá se apresentar perfeitamente plana, sem ondulações ou saliências. A disposição das placas deverá ser planejada com antecedência, a fim de se evitar recortes desnecessários nas paredes, portas, juntas de dilatação, início de escadas e outros locais. Será vedado o trânsito sobre o piso acabado durante as 48 horas seguintes ao assentamento das placas.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, de modo que a superfície final se apresente bem uniforme, e com bom acabamento nas juntas e arremates com paredes, ralos e outros elementos, de conformidade com as indicações do projeto.

Código de Especificação – P9

Piso em borracha, tipo tátil, direcional ou alerta, conforme NBR 9050, 30cmx30cm, cor amarela referência HIAIH ou equivalente em desempenho.

Materiais

As placas de borracha serão de procedência conhecida e idônea, com as dimensões e demais características previstas nas especificações de projeto. Serão homogêneas, sem porosidade

ou rebarbas, sem defeitos de moldagem, de cor e dimensões uniformes, sem rachaduras e fissuras, devendo apresentar, no verso, sulcos chanfrados para fixação em perfeito estado. Deverão estar embaladas em caixas, com indicação do tipo, cor e quantidade, empilhadas em local seco e ventilado, já separadas por área de aplicação, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

Processo executivo

A argamassa de fixação do piso de borracha será lançada úmida, não pastosa, entre as “guias” formadas com a mesma argamassa e com o níveis superiores fixados de conformidade com o projeto, levando em conta as espessuras das placas e da argamassa de fixação. A aplicação das placas somente poderá ser iniciada após a conclusão dos revestimentos das paredes, forros e tetos dos ambientes.

O piso será executado sobre a argamassa de fixação, perfeitamente seca e limpa, com cimento adicionado com cola, aplicado com desempenadeiras adequadas. As placas serão fixadas justapostas e obedecerão à geometria indicada no projeto, em função das medidas do ambiente. Será vedado o trânsito sobre o piso até 72 (setenta e duas) horas após a sua execução. A limpeza do piso será realizada com o auxílio de panos, escovas e água limpa.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, de modo que a superfície final se apresente bem uniforme, e com bom acabamento nas juntas e arremates com paredes, ralos e outros elementos, de conformidade com as indicações do projeto.

5.6.6. Revestimento de Paredes

5.6.6.1. Revestimentos Externos

Código de Especificação – RE 1

Revestimento em pastilha cerâmica 5cmx5cm, junto a prumo, linha decoração, cor Azul Viscaya, ref. JD4810, fabricação Jatobá ou equivalente.

Código de Especificação – RE 3

Revestimento de fachada em chapisco, emboço e reboco, com pintura acrílica, ref. Fachada 100%, cor cinza D152, fabricação Suvinil, ou equivalente;

Código de Especificação – RE 4

Revestimento de fachada em chapisco grosso com pintura acrílica, linha Fachada, 100% acrílica, cor cinza D152, fabricação Suvinil ou similar.

Código de Especificação – RE 5

Revestimento em cerâmica 5cmx5cm, PEI3, junta a prumo, linha decoração, cor amarela Paris – JD4208, fabricação Jatobá ou equivalente.

Código de Especificação – RE 6

Revestimento de fachada em chapisco, emboço e reboco com pintura acrílica, linha fachada, 100% acrílica, cor vermelha P113, fabricação Suvinil, ou equivalente.

Código de Especificação – RE 7

Revestimento em cerâmica 5cmx5cm, junta aprumo, linha Atlantico, cor vermelho Açores sq 8010/O FABRICAÇÃO Atlas ou equivalente.

Código de Especificação – RE 8

Revestimento cerâmico 5cmx5cm, PEI2, junta a prumo, linha design, cor preto Wagner – JC1620, fabricação Jatobá ou equivalente.

Código de Especificação – RE 9

Revestimento de fachada em chapisco grosso com pintura acrílica, linha Fachada 100% acrílica, cor preta, fabricação Suvinil ou equivalente.

Código de Especificação – RE 10

Revestimento em pastilha cerâmica 5cmx5cm, PEI2, junta a prumo, linha piscina, cor Azul Riviera, ref. JC 1812, fabricação Jatobá ou equivalente. (revestimentos internos de espelhos d'água)

5.6.6.2. Revestimentos InternosCódigo de Especificação – R1

Revestimento em chapisco, emboço e reboco com pintura látex vinil acrílico, cor preta, fabricação Suvinil ou equivalente.

Código de Especificação – R6

Revestimento em chapisco, emboço e reboco, com pintura látex, vinil acrílica, cor branca ref. Suvinil ou equivalente.

Código de Especificação – R7

Revestimento em pastilha cerâmica, 2,5cmx5cm, PEI4, horizontal, linha Design, cor branca, referência Aspen-JC1100, fabricação Jatobá ou equivalente, com faixa em cerâmica do mesmo produto na cor azul cobalto, para copas e sanitários.

Código de Especificação – R8

Revestimento de fundo e acabamento final em resina acrílica na cor branca, linha “Tinta para Gesso “ referência Suvinil ou equivalente para painel em drywall e superfícies de gesso.

Código de Especificação – R9

Revestimento em cerâmica 11,5cmx11,5cmx0,6cm, PEI4, branco nevada acetinado, linha Combicolor Revest 3001, fabricação Gail ou equivalente, com faixa em cerâmica do mesmo produto na cor azul cobalto, para copas e cozinhas.

Código de Especificação – R11

Concreto aparente com acabamento em verniz incolor semi-brilho, inclusive estucamento e lixamento mecânico, referência Suvinil.

Revestimentos de Mesclas

Materiais

Todos os materiais componentes dos revestimentos de mesclas, como cimento, areia, cal, água e outros, serão da melhor procedência, para garantir a boa qualidade dos serviços.

Para o armazenamento, o cimento será colocado em pilhas que não ultrapassem 2 m de altura. A areia e a brita serão 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 será realizada em local seco e protegido, de modo a preservá-la das variações climáticas.

Quando autorizado pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal, poderão ser utilizadas argamassas pré-fabricadas, cujo armazenamento será feito em local seco e protegido.

As diversas mesclas de argamassa usuais para revestimentos serão preparadas com particular cuidado, satisfazendo às seguintes indicações:

- 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 amassamento poderá ser manual;
- quando houver necessidade de grandes quantidades de argamassa para os revestimentos, o amassamento será mecânico e contínuo, devendo durar 3 minutos, contados a partir do momento em que todos os componentes, inclusive a água, estiverem lançados na betoneira;
- o amassamento manual será feito sob área coberta e de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro de serviço, em masseiras, tabuleiros de superfícies planas impermeáveis e resistentes;
- de início, serão misturados a seco os agregados, (areia, saibro, quartzo e outros), com os aglomerantes ou plastificantes (cimento, cal, gesso e outros), revolvendo-se os materiais a pá, até que a mescla adquira coloração uniforme. Em seguida, a mistura será disposta em forma de coroa, adicionando-se, paulatinamente, a água necessária no centro da coroa assim formada;
- o amassamento prosseguirá com os devidos cuidados, de modo a evitar perda de água ou segregação dos materiais, até formar uma massa homogênea, de aspecto uniforme e consistência plástica adequada;
- as quantidades de argamassa serão preparadas na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, a fim de evitar o início de endurecimento antes de seu emprego;

- as argamassas contendo cimento serão, usadas dentro de 2 horas a contar do primeiro contato do cimento com a água;
- nas argamassas de cal, contendo pequena proporção de cimento, a adição deste será realizada no momento do emprego;
- as argamassas de cal e areia serão curadas durante 4 dias após o seu preparo;
- toda a argamassa que apresentar vestígios de endurecimento será 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 das argamassas, será utilizada água apenas na quantidade necessária à plasticidade adequada;
- após o início da pega da argamassa, não será 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 da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado.

Processo Executivo

Chapisco

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

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

Emboço (Massa Grossa)

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 1:2:9.

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.

Reboco (Massa Fina)

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 da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado, 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.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado,, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, e as arestas regulares, não se admitindo ondulações ou falhas, de conformidade com as indicações de projeto.

Revestimentos Cerâmicos

Materiais

Os materiais serão de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais serão cuidadosamente classificados no canteiro de serviço quanto à sua qualidade, calibragem e desempenho, rejeitando-se todas as peças que apresentarem defeitos de superfície, discrepâncias de bitolas ou empeno. As peças serão armazenadas em local seco e protegido, em suas embalagens originais de fábrica

Processo Executivo

Serão testadas e verificadas as tubulações das intalações hidráulicas e elétricas quanto às suas posições e funcionamento. Quando cortados para passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações, os materiais cerâmicos não deverão conter rachaduras, de modo a se apresentarem lisos e sem irregularidades.

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

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de cortes, de modo a se obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.

Ladrilhos

Para o assentamento dos ladrilhos, será utilizada argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:5, e mais uma camada de cimento branco e areia no traço 1:3, sobre a qual serão aplicados os ladrilhos, a fim de evitar o refluxo de cimento escuro através das juntas.

A colocação será feita de modo a deixar juntas perfeitamente alinhadas, de espessura uniforme e tomadas com pasta de cimento branco. Após o término da pega da argamassa, será verificada a perfeita colocação, percutindo-se os ladrilhos e substituindo-se as peças que apresentarem pouca segurança.

Placas de Cerâmica Tipo Industrial de Alta Resistência, Anticorrosivas

Este revestimento cerâmico, que atua como material de proteção e acabamento, poderá recobrir tanto paredes de alvenaria de tijolos comuns quanto camadas de materiais para isolamento térmico previamente aplicadas sobre as paredes. A alvenaria para aplicação das placas cerâmicas receberá chapisco e emboço. Antes do assentamento, as peças serão abundantemente molhadas.

As placas cerâmicas serão assentadas com argamassa de cimento e areia fina no traço volumétrico 1:3 ou sobre ciment-cola. A espessura das juntas será uniforme e igual a 7 mm, no máximo. As juntas das placas das paredes deverão acompanhar as indicações do projeto.

Imediatamente após a colocação de cada placa, ou de cada peça complementar, será removido todo e qualquer excesso de argamassa aderente à superfície de acabamento. Antes do rejuntamento, serão verificados o alinhamento e o nivelamento das placas, de modo a evitar ressaltos entre uma placa e outra, bem como a regularidade das arestas, o alinhamento e o prumo da parede revestida.

O rejuntamento será executado conforme orientação do fabricante e, em seguida, serão removidos os excessos de argamassa e aplainadas as superfícies por meio de desempenadeira de aço lisa.

Pastilhas (cerâmicas)

Após o desempenho da camada de argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, a parede será polvilhada com cimento para absorver a umidade aparente e aumentar a aderência. As placas de pastilhas serão assentadas rebatendo-as, de modo a se obter uma superfície uniforme. O papel onde estão coladas as pastilhas será retirado com um simples umedecimento e lavagem, 24 horas após o assentamento.

Ao final, proceder-se-á ao rejuntamento com cimento branco e caulim no traço volumétrico 2:1. As pastilhas coladas em telas ou bases especiais serão aplicadas sem rebaixamento, de modo

que a argamassa percole pelos vazios e preencha as juntas entre peças. A seguir, proceder-se-á ao rejuntamento, conforme descrito.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, as juntas alinhadas e as arestas regulares, de conformidade com as indicações de projeto. Serão verificados o assentamento das placas e os arremates.

Revestimento Texturizado

Materiais

Os materiais serão de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. O armazenamento será em lugar seco e ventilado, em suas embalagens originais de fábrica, contendo a sua identificação.

Processo Executivo

Sobre a superfície chapiscada e devidamente seca, será aplicada uma camada de emboço no traço recomendado pelo fabricante, sarrafeada e distorcida. O emboço não deverá ter remendos ou trincas. A superfície emboçada será abundantemente molhada, antes da aplicação do revestimento texturizado, a fim de evitar a secagem prematura.

Por este material não aceitar emendas, a superfície será dividida em panos, de modo a que possam ser revestidos no mesmo dia e de uma só vez. Para a aplicação deste revestimento, serão observadas rigorosamente as recomendações do fabricante.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, não se admitindo ondulações ou falhas, de conformidade com as indicações de projeto.

5.6.7. Forros

Para a utilização dos forros especificados 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 modo que um sistema não prejudique o outro em eventuais modificações;
- locação das luminárias, difusores de ar condicionado ou outros sistemas;
- só será permitido o uso de ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante.

Código de Especificação – F0

Ambiente sem forro específico e acabamento em pintura acrílica na cor branca sobre painel de laje alveolar.

Código de Especificação – F1

Forro em gesso acartonado, monolítico, com acabamento em pintura acrílica fosca na cor branca referência Placo ou similar.

Código de Especificação – F2

Forro em placas moduladas 62,5cm x 62,5cm, em fibra mineral , tegular, modelo Armstrong, linha Sahara, fabricação Hunter Douglas ou equivalente com sanca de arremate em gesso conforme detalhe em projeto;

Código de Especificação – F3

Forro em placas moduladas 125cm x 62,5cm, em fibra mineral , tegular, modelo Armstrong, linha Sahara, fabricação Hunter Douglas ou equivalente;

Código de Especificação – F6

Forro em gesso acartonado, monolítico, referência Placo, com acabamento em pintura acrílica na cor preta, conforme detalhe em projeto;

Código de Especificação – F7

Ambiente sem forro específico e acabamento em concreto aparente com verniz fosco incolor, inclusive estucamento e lixamento mecânico;

Código de Especificação – F13

Forro em placas de gesso liso, revestidas a quente, com película rígida de PVC, 62,5cm x 62,5cm, fixada em estrutura tegular em aço, modelo Gyrex – GLIR02, FABRICAÇÃO Placo ou similar em geometria, qualidade e desempenho.

De Gesso

Deverão ser recebidas em embalagens adequadas e armazenadas em local protegido, seco e sem contato com o solo, de modo a evitar o contato com substâncias nocivas, danos e outras condições prejudiciais.

Processo Executivo

Os forros de gesso poderão ser removíveis ou fixos, de conformidade com as especificações de projeto. A estrutura de fixação obedecerá aos detalhes do projeto e às recomendações do fabricante.

O tratamento das juntas será executado de modo a resultar uma superfície lisa e uniforme.

Para tanto, as chapas deverão estar perfeitamente colocadas e niveladas entre si. Para o tratamento da junta invisível recomenda-se o emprego de gesso calcinado com sisal e fita perfurada.

Especificidades do Sistema

Recomendações para Instalação

- Antes, durante e após a instalação dos forros, as áreas que os acondicionam devem ter umidade relativa do ar de até 90% e variação de temperatura entre 16°C e 40°C.
- Os serviços de concretagem, acabamento, instalação de caixilhos, vidros e afins devem ser totalmente finalizados, secos e limpos antes da instalação do forro ou, no mínimo, ter a coordenação do responsável da obra para não ocorrer nenhum dano ao produto no momento da instalação.
- Os sistemas de ar condicionado, calefação e ventilação devem estar em operação quando da instalação do forro, garantindo assim as condições necessárias de temperatura e umidade relativa do ar. Goteiras, vazamentos, vibrações, produtos químicos ou vapores danificam as placas do forro.
- Recomenda-se não utilizar a estrutura do forro para fixar grelhas de ar condicionado, luminárias e afins. O excesso de peso pode comprometer a estrutura do sistema instalado (placa e perfil).

Especificidades do Sistema

- Os pontos de fixação devem ser dispostos a cada 500 mm, no sentido longitudinal das placas e, a cada 600 mm, no sentido transversal, sendo que a única exceção é a primeira fiada de placa, onde o ponto de fixação deve estar a 570 mm da parede;
- As junções “H”, que fazem a união das placas, devem ser interligadas até o elemento de fixação (laje de concreto) através de arame galvanizado nº 18, com perna dupla aprumada;
- As placas STBR 12,5 de 600 x 2.000 mm devem ser dispostas com as emendas de topo defasadas (amarração);
- As nervuras de gesso devem ser cortadas de placas STBR 12,5, com 50 x 600 mm, e coladas com Massa Map® (ou gesso lento e sisal), sempre ao lado das junções “H” , com suas emendas no eixo das placas. Neste tipo de sistema construtivo as nervuras fazem a função de estrutura do forro sendo, portanto, de fundamental importância para a rigidez do sistema;
- Todo o perímetro do forro (encontro placa-parede) deve ser colado com massa Map® (ou chumbado com gesso e sisal), com pontos a cada 500 mm.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

5.6.8. Pinturas

Introdução

Para a execução de qualquer tipo de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- * as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
- * as superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;
- * cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 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
- * deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras.

Recomendam-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 salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão 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 serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade.

Materiais

Todos os materiais deverão ser recebidos 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 será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.

De modo geral, os materiais básicos que poderão ser utilizados nos serviços de pintura são:

- * corantes, naturais ou superficiais;
- * solventes;
- * diluentes, para dar fluidez;
- * aderentes, 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.

Processo Executivo

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

Superfícies rebocadas

Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

Superfície de madeira

As superfícies de madeira serão previamente lixadas e completamente limpas de quaisquer resíduos. Todas as imperfeições serão corrigidas com goma-laca ou massa. Em seguida, lixar com lixa n.º 00 ou n.º 000 antes da aplicação da pintura de base. Após esta etapa, será aplicada uma demão de “primer” selante, conforme especificação de projeto, a fim de garantir resistência à umidade e melhor aderência das tintas de acabamento.

Superfícies de ferro ou aço

Em todas as superfícies de ferro ou aço, internas ou externas, exceto as galvanizadas, serão removidas as ferrugens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço, lixa ou outros meios. Deverão também ser removidas graxas e óleos com ácido clorídrico diluído e removedores especificados. Depois de limpas e secas as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie, será aplicada uma demão de “primer” anticorrosivo, conforme especificação de projeto.

Superfícies metálicas (metal galvanizado)

Superfícies zincadas, expostas a intempéries ou envelhecidas e sem pintura, requerem uma limpeza com solvente. No caso de solvente, será utilizado ácido acético glacial diluído em água, em partes iguais, ou vinagre da melhor qualidade, dando uma demão farta e lavando depois de decorridas 24 horas. Estas superfícies, devidamente limpas, livres de contaminação e secas, poderão receber diretamente uma demão de tinta-base.

Alvenarias aparentes

De início, será raspado ou escovado com uma escova de aço o excesso de argamassa, sujeiras ou outros materiais estranhos, após corrigidas pequenas imperfeições com enchimento. Em seguida, serão removidas todas as manchas de óleo, graxa e outras da superfície, eliminando-se qualquer tipo de contaminação que possa prejudicar a pintura posterior. A superfície será preparada com uma demão de tinta seladora, quando indicada no projeto, que facilitará a aderência das camadas de tintas posteriores.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

Pintura Látex

Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes estabelecidas no item 2.5.15.1, a), desta Prática.

Processo Executivo

Superfícies rebocadas (com massa corrida)

Após todo o preparo prévio da superfície, deverão ser removidas todas as manchas de óleo, graxa, mofo e outras com detergente apropriado (amônia e água a 5%). Em seguida, a superfície será levemente lixada e limpa, aplicado-se uma demão de impermeabilizante, a rolo ou pincel, diluído conforme indicação do fabricante. Após 24 horas, será aplicada, com uma espátula ou desempenadeira de aço, a massa corrida plástica, em camadas finas e em número suficiente para o perfeito nivelamento da superfície. O intervalo mínimo a ser observado entre as camadas será de 3 horas.

Decorridas 24 horas, a superfície será lixada levemente e limpa, aplicando-se outra demão de impermeabilizante. Após 12 horas, serão aplicadas as demãos necessárias da tinta de acabamento, a rolo, na diluição indicada pelo fabricante.

Superfície de tijolos aparentes, concreto armado, gesso e cimento-amianto

Na pintura de superfícies de tijolos ou concreto aparentes, gesso e cimento-amianto com tinta látex, serão observadas as recomendações das superfícies rebocadas, exceto na aplicação da

massa corrida e da segunda demão de impermeabilizante. Nos casos específicos, será aplicado o “primer” recomendado pelos fabricantes.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

Pintura com Verniz à Base de Poliuretano

Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes estabelecidas no item 2.5.15.1, a), desta Prática.

Processo Executivo

Superfícies de concreto ou tijolos aparentes

Inicialmente, as superfícies serão preparadas de conformidade com os procedimentos indicados no item 2.5.15.1, b.5, desta Prática. Será então aplicado, nas demãos necessárias, no mínimo duas, o verniz à base de poliuretano. A aplicação do verniz deverá ser à pistola, na diluição indicada pelo fabricante.

Superfície de madeira

Após o preparo da superfície, será aplicada uma demão de verniz à base de poliuretano, na diluição indicada pelo fabricante. Após 24 horas, a superfície será lixada com lixa fina, espanando-se o pó e aplicando-se outra demão do verniz.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

Pintura com Tinta a Óleo ou Esmalte

Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes estabelecidas no item 2.5.15.1, a), desta Prática.

Processo Executivo

Superfície de reboco (sem massa corrida)

Após a devida preparação das superfícies rebocadas será aplicada uma demão de impermeabilizante. Quando esta camada estiver totalmente seca, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento, a pincel ou à pistola, sempre respeitando as recomendações do fabricante.

Superfície de reboco (com massa corrida)

Após a devida preparação das superfícies rebocadas será aplicada a massa corrida, em camadas finas e sucessivas, com auxílio de uma desempenadeira de aço para corrigir defeitos ocasionais da superfície e deixá-la bem nivelada. Depois de seca, a massa corrida será lixada, de modo que a superfície fique bem regular, de aspecto contínuo, sem rugosidades ou depressões. Serão utilizadas lixas comuns de diferentes grossuras, em função da aspereza da superfície.

Será aplicada, então, uma demão de fundo adequado para acabamento a óleo ou esmalte, e uma demão de impermeabilizante ou a massa corrida for à base de P.V.A. Serão aplicadas, no mínimo, duas demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa, se necessários, antes da segunda demão, sempre respeitando-se as recomendações do fabricante.

Superfície de madeira

Após a devida preparação das superfícies de madeira, serão aplicadas uma demão de tinta de fundo para impermeabilização e uma demão de massa corrida à base de óleo. Em seguida, as superfícies serão lixadas a seco e limpas do pó. Posteriormente, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento com retoques de massa, se necessários, antes da segunda demão, sempre observando-se as recomendações do fabricante.

Superfície de ferro ou aço e ferro e aço galvanizado

Após a devida preparação, as superfícies serão lixadas a seco, removendo-se o pó, de modo a deixá-la totalmente limpa. Em seguida, serão aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento nas cores definidas pelo projeto e observando sempre as recomendações do fabricante.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

Pintura com Esmalte Acrílico

Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes estabelecidas no item 2.5.15.1, a), desta Prática.

Processo Executivo

Todas as superfícies que irão receber a pintura de esmalte acrílico deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de partículas 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 será aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

Pintura com Silicone

Materiais

Deverão ser obedecidas as diretrizes estabelecidas no item 2.5.15.1, a), desta Prática.

Processo Executivo

Superfícies de concreto aparente, alvenarias aparentes e rebocadas (áreas externas)

Após a devida preparação e limpeza das superfícies, serão aplicadas duas demãos de pintura à base de silicone, obedecendo às indicações do fabricante. A aplicação só será iniciada após 2 ou 3 dias de tempo seco.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.

5.6.9. Louças e Metais Sanitários

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

- NBR 9060 - Bacia Sanitária - Verificação do Funcionamento.
- NBR 9065 - Aparelhos Sanitários de materiais cerâmicos - Verif. da Resistência Mecânica.
- NBR 10282 - Torneira de Pressão - Verificação do Desempenho.

ENTREGA, ARMAZENAGEM E MANUSEIO

A. Vistoriar materiais entregues e rejeitar os que não preenchem os requisitos, materiais danificados em trânsito, ou os que aparentam ser, sob outros aspectos, inadequados.

B. Programar a entrega de itens para as áreas de instalação que tenham condições apropriadas para recebê-los. Colocar os itens em ordem sistematicamente para evitar danos, e guardar em área de armazenagem limpa, seca, fechada e segura.

CONDIÇÕES DE PROJETO

Verificar no campo todas as condições existentes para determinar com exatidão as restrições às quais o trabalho especificado nesta Seção está sujeito, inclusive, mas sem limitar ao seguinte:

Se o projeto está de acordo com todas as normas exigidas e se não ocorreram modificações no mesmo.

GARANTIA

O fornecedor deverá, de acordo como Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, garantir os Serviços realizados no que tange materiais defeituosos, mão de obra e métodos inadequados utilizados na execução.

O fornecedor deverá, no decorrer de todo o período de garantia, reparar, substituir ou refazer qualquer serviço e/ou materiais que apresentarem qualquer defeito.

PRODUTOS

A. Louças Sanitárias / Metais e Acessórios

- B1. Bacia com caixa acoplada na cor branca
- B2. Bacia para portadores de deficiência na cor branca
- BA1. Barra de apoio ao vaso 4cm em aço inox
- CA1. Cabide com acabamento cromado
- Caixa de descarga tipo Montana 9000c
- D1. Dispenser higienizador de mãos Kimberly-clark 30191841
- PP1. Dispenser para papel higiênico interfolhado branco
- PP2. Porta papel toalha interfolhada em plástico de alta resistência na cor branca.
- Espelho de 6mm sobre compensado de madeira

- L1. Lavatório de embutir na cor branca
- Lavatório de canto para sanitários PNE
- LX1. Lixeira em aço inox 0,40mx0,75m
- LX2 . Lixeira de plástico em pvc, 20 litros, 24cm x 27cm;
- LX3 . Lixeira em aço inox 0,30m x 0,75m.
- M1. Mictório com sifão integrado na cor branca.
- T1. Torneira de mesa automática, acabamento em inox
- T2. Torneira simples para limpeza.
- Assento para bacias sanitárias
- Sifão cromado
- Torneira cromada para cozinha

B. Equipamentos:

- 1. Bebedouros de pressão
- Ref. BDF-300 Capacidade de refrigeração 60l/h, em aço inox escovado, com filtro. Produto da marca IBBL.

EXECUÇÃO

INSTALAÇÃO DE TUBULAÇÕES, DISPOSITIVOS E ACESSÓRIOS

- A. Instale os acessórios de latão conectados aos metais sanitários: cromado polido sempre que estiverem aparentes.
- B. Instalar canoplas de latão cromado, firmemente fixadas, em todos os locais onde tubos atravessam paredes, pisos ou forros.
- C. Executar as conexões necessárias de água potável, águas servidas, esgotos, e ventilação aos aparelhos sanitários, juntamente com os dispositivos, suportes, elementos de fixação, torneiras, válvulas e sifões, deixando tudo terminado e em condição de uso, conforme desenhos detalhados.

INSTALAÇÃO DAS LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS

- A. Sujeitos à observância das especificações, instalar os aparelhos e metais sanitários de acordo com a tabela abaixo de louças e metais sanitários.
- B. Instalar aparelhos e metais sanitários novos, isentos de amassados ou lascas.
- C. Utilizar meios suficientes para fixar cada aparelho de maneira correta e rígida, que não possibilite nenhum movimento perceptível do aparelho quando submetido a esforços manuais.
- D. O vão entre as louças sanitárias e o piso ou paredes deve ser vedado com rejunte flexível na mesma cor do rejunte da cerâmica adjacente.
- E. Cada aparelho deve ser completo, com os arremates, as tubulações e os respectivos arremates aparentes de latão cromado. Cada aparelho deve ser fornecido com registros equipados com vedação tipo metal-contra-metal.
- F. Instalar em cada lavatório um dispositivo limitador de vazão que a mantenha num valor máximo de 10 l/min. Estes dispositivos devem, sempre que possível, ser integrados com os dispositivos de acabamentos e, em todos os casos, devem ser fornecidos pelo mesmo fabricante.
- G. Instalar as louças e metais sanitários de acordo com as especificações e detalhes indicados em projeto.

AJUSTES E LIMPEZA

- A. Antes da aceitação final, inspecionar as torneiras, bacias sanitárias, registros e acessórios, para verificar que eles estejam operando corretamente.
- B. Corrigir qualquer deficiência, de acordo com as diretrizes da Fiscalização da Engenharia da UFABC, ou preposto autorizado.
- C. Limpar os aparelhos, os acabamentos e acessórios, tirando deles todo e qualquer material estranho, inclusive etiquetas e adesivos.

5.6.10. Impermeabilizações

Estão especificados em projeto os seguintes sistemas:

- **Sistema 1 – IM01** - Vigas Calhas em concreto - Manta Asfáltica, espessura de 4mm, produzida a partir da modificação física do asfalto com polímeros estruturados em não tecido de filamentos contínuos de poliéster previamente estabilizados, conforme NBR 9952, referencia Torodin / Viapol ou equivalente em desempenho.

- **Sistema 2 – IM02** – Lajes pré moldadas - Manta Asfáltica, espessura de 5mm, produzida a partir da modificação física do asfalto com polímeros estruturados em não tecido de filamentos contínuos de poliéster previamente estabilizados, conforme NBR 9952, referencia Torodin / Viapol ou equivalente em desempenho.

- **Sistema 3 – IM03** – Lajes jardineiras - Manta Asfáltica, espessura de 4mm, produzida a partir da modificação física do asfalto com polímeros estruturados em não tecido de filamentos contínuos de poliéster previamente estabilizados, composto por herbicida atóxico inibidor do ataque de raízes, conforme NBR 9952, referencia Torodin / Viapol ou equivalente em desempenho.

- **Sistema 4 – IM04** – Baldrame, Poços de Elevadores, Paredes internas e externas sujeitas a umidade – Revestimento impermeabilizante, semi flexível, bicomponente, à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros de características impermeabilizantes, aderência e resistência mecânica, conforme NBR 11905, referência Viaplus 1000, fabricação Torodin/Viapol ou equivalente em desempenho.

- **Sistema 5 – IM05** – Reservatórios enterrados e elevados, espelhos d'água e áreas molhadas (sanitários, copas) – Impermeabilizante à base de resinas termoplásticas e cimentos com aditivos e incorporação de fibras sintéticas (polipropileno),resultando em membrana de polímero mo0dificado com cimento com características de resistência, flexibilidade e impermeabilidade, referência Viaplus 7000-Fibras, fabricação Torodin/Viapol ou equivalente em desempenho.

Impermeabilização com Membrana ou Manta Asfáltica de 4mm e/ou 5mm

Deverão ser utilizados o feltro asfáltico tipo 250/15 e o asfalto tipo 1, 2 ou 3, de conformidade com as Normas NBR 12190 e NBR 9228 e especificações de projeto. O feltro ou manta asfáltica não poderá apresentar furos, quebras ou fissuras e deverá ser recebido em bobinas embaladas em invólucro adequado. O armazenamento será realizado em local coberto e seco.

O asfalto será homogêneo e isento de água. Quando armazenado em sacos, deverá ser resguardado do sol.

Processo Executivo

Os serviços de impermeabilização deverão ser realizados por empresa especializada e de comprovada experiência.

Preparo da Superfície

A superfície a ser impermeabilizada será convenientemente regularizada, observando os caimentos mínimos em direção aos condutores de águas pluviais, com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 e espessura de 2 cm (em torno dos condutores de águas pluviais).

Todas as arestas e cantos deverão ser arredondados e a superfície apresentar-se lisa, limpa, seca e isenta de graxas e óleos. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas.

Aplicação da Membrana ou Manta

Inicialmente a superfície será imprimada com uma solução de asfalto em solventes orgânicos.

Esta solução será aplicada a frio, com pincel ou broxa. Quando a imprimação estiver perfeitamente seca, deverá ser iniciada a aplicação da membrana ou manta, que será comporá de diversas camadas de feltro ou manta colados entre si com asfalto.

O número de camadas e as quantidades de materiais a serem aplicados deverão obedecer às indicações de projeto, respeitadas as disposições dos itens 5.1.3 e 5.2.3 da Norma NBR 12190.

As emendas das mantas deverão se sobrepôr no mínimo 10 cm e serão defasadas em ambas as direções das várias camadas sucessivas. Nos pontos de localização de tubos de escoamento de águas pluviais, deverão ser aplicadas bandejas de cobre sob a manta asfáltica, a fim de dar rigidez local, evitando o rompimento da manta originado pela movimentação do tubo e a infiltração de água entre o tubo e a manta aplicada. A última camada deverá receber uma demão de asfalto de acabamento.

Finalmente, a camada impermeabilizada em toda a superfície receberá proteção com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com requadros de 2x2 m, e juntas preenchidas com asfalto e caimento adequado, conforme detalhes do projeto.

As áreas verticais receberão argamassa traço volumétrico 1:4, precedida de chapisco. Se apresentarem alturas superiores a 10 cm, dever-se-á estruturá-las com tela metálica.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, da Engenharia do Universidade Federal ou, seu preposto autorizado, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação das camadas de manta, de conformidade com as especificações de projeto.

Antes da aplicação da camada de proteção, serão executadas as provas de impermeabilização, na presença da Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado.

Se for comprovada a existência de falhas, deverão estas serem corrigidas na presença da Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, e em seguida realizadas novas provas de impermeabilização. O processo deverá se repetir até que se verifique a estanqueidade total da superfície impermeabilizada.

A prova de água será executada do seguinte modo:

- serão instalados nos coletores de águas pluviais pedaços de tubos, com altura determinada em função da sobrecarga de água admissível, a ser fornecida pelo autor do projeto, a fim de permitir o escoamento da água em excesso a vazão durante a prova ou as chuvas;
- a seguir, a área será inundada com água, mantendo-se durante 72 horas, no mínimo, a fim de detectar eventuais falhas da impermeabilização.

Impermeabilização com Argamassa Impermeável

Materiais

Serão utilizados cimento Portland, areia e aditivo impermeabilizante em traço especificado. O cimento Portland deverá satisfazer às Normas do INMETRO e será armazenado sobre uma plataforma de madeira, em local coberto e seco.

Processo Executivo

Preparo da Superfície

A superfície a ser impermeabilizada deverá se apresentar limpa, isenta de corpos estranhos, sem falhas, pedaços de madeira, pregos ou pontas de ferragens. Todas as irregularidades serão tratadas, de modo a obter uma superfície contínua e regular. Os cantos e arestas deverão ser arredondados e a superfície com caimento mínimo adequado, em direção aos coletores.

Preparo e Aplicação de Argamassa

A superfície a ser impermeabilizada receberá um chapisco com cimento e areia no traço 1:2. A argamassa impermeável será executada com cimento, areia peneirada e aditivo impermeabilizante no traço volumétrico 1:3. A proporção de aditivo/água deverá obedecer às recomendações do fabricante.

Após a “pega” do chapisco, será aplicada uma camada de argamassa impermeável, com espessura máxima de 1 cm. Será aplicado novo chapisco nas condições descritas, após a “pega”, nova demão de argamassa impermeável, com espessura de 2 cm, que será sarrafeada e desempenada com ferramenta de madeira, de modo a dar acabamento liso. A cura úmida da argamassa será executada no mínimo durante 3 dias.

Finalmente, após a cura, toda a superfície receberá colmatagem com aplicação de uma demão de tinta primária de imprimação e, em seguida, duas demãos de asfalto oxidado e quente, reforçada nos cantos, arestas e em volta dos tubos com véu de fibra de vidro amarelo, de conformidade com o projeto e a Norma NBR 9227.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação das camadas de argamassa, de conformidade com as especificações de projeto.

Após a “cura” da argamassa impermeável e antes da colmatagem final, deverá ser executada a prova de água como teste final de impermeabilização, conforme descrito em item específico deste documento. Eventuais falhas detectadas deverão ser reparadas na presença da Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado.

Impermeabilização com Revestimentos Asfálticos

Materiais

Os materiais a serem utilizados serão a emulsão asfáltica com carga e véu de fibra de vidro, de conformidade as especificações de projeto e Normas NBR 9687 e NBR 9227. Os materiais serão recebidos em recipientes adequados, que serão armazenados em local coberto.

Processo executivo

Preparo da superfície

A superfície será regularizada com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, perfeitamente solidária à base e com acabamento bem desempenado, com ferramenta de madeira e feltro, sem ser alisado, com caimento para os coletores de 1%, no mínimo. Os ângulos e arestas serão arredondados em meia cana, com raio de 8 cm. As áreas mal aderidas ou trincadas deverão ser refeitas.

Aplicação da emulsão

A emulsão será preparada com a adição de água pura, se recomendada pelo fabricante, agitando-se a mistura de modo que fique homogênea. Com a superfície completamente limpa, sem falhas ou materiais desagregados, aplicar-se-á uma demão de tinta primária de imprimação. Em seguida serão aplicadas diversas camadas de emulsão asfáltica, intercalando-se véu de fibra de vidro. A quantidade de camadas da emulsão e o véu de fibra de vidro obedecerão ao disposto na Norma NBR 12190.

Sobre a última demão da emulsão asfáltica será aplicada uma demão de pintura refletiva com tinta aluminizada de base asfáltica. Finalmente, será aplicada uma argamassa de proteção constituída de cimento e areia no traço volumétrico de 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com juntas de separação formando quadros de 2x2 m. Para preenchimento das juntas será utilizado asfalto a quente ou emulsões a frio. Nos locais dos tubos coletores de águas pluviais serão aplicadas bandejas de cobre, conforme o item 2.6.1.2, desta Prática.

Recebimento

Para o recebimento dos serviços será executada, antes da camada de proteção, a prova d’água, conforme o item específico deste documento. Eventuais falhas detectadas deverão ser reparadas na presença da Fiscalização da Universidade ou seu preposto autorizado.

Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Arquitetura deverá atender, também, às seguintes Normas e Práticas Complementares:

Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

- * Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 5732 - Cimento Portland Comum - Especificação
 - NBR 6230 - Ensaio Físicos e Mecânicos da Madeira - Método de Ensaio
 - NBR 6451 - Tacos de Madeira para Soalhos - Especificação
 - NBR 7170 - Tijolos Maciços de Barro Cozido para Alvenaria
 - NBR 7171 - Tijolos Furados de Barro Cozido para Alvenaria
 - NBR 7173 - Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria sem Função Estrutural.
 - NBR 7190 - Cálculo e Execução de Estruturas de Madeira

 - NBR 7203 - Madeira Serrada e Beneficiada
 - NBR 9227 - Véu de Fibra de Vidro para Impermeabilização
 - NBR 9396 - Elastômeros em Solução para Impermeabilização
 - NBR 9685 - Emulsões Asfálticas sem Carga para Impermeabilizações
 - NBR 9687 - Emulsões Asfálticas com Carga para Impermeabilizações
 - NBR 9690 - Mantas de Polímeros para Impermeabilização (PVC)
 - NBR 9910 - Asfaltos Oxidados para Impermeabilizações
 - NB 9 - Execução de Soalhos de Tacos de Madeira
 - NBR 11706 - Vidro na Construção Civil
 - NBR 12190 - Seleção da Impermeabilização
 - NBR 13121 - Asfalto Elastomérico para Impermeabilizações
- * Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- * Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ANEXO 1 - FISCALIZAÇÃO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Arquitetura.

2. Fiscalização

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

Alvenaria de Elevação

- * comprovar, inclusive com realização dos devidos ensaios, se a qualidade dos materiais empregados atende às exigências contidas nas especificações técnicas;
- * conferir a locação dos eixos (ou faces) das paredes, bem como as aberturas de vãos, saliências, reentrâncias e passagens de canalizações, de acordo com as dimensões indicadas no projeto;
- * verificar as condições de alinhamento, nivelamento e prumo das paredes, e se os painéis estão sendo devidamente cunhados ou ligados aos elementos estruturais;
- * impedir a correção de imperfeições de execução de alvenarias com camadas de chapisco ou emboço, ultrapassando as espessuras permitidas e indicadas nas especificações.

Esquadrias de Madeira

- * verificar se a localização, posição, dimensões, quantidades e sentido de abertura, estão de acordo com o projeto e com os detalhes construtivos nele indicados;
- * comprovar se a qualidade dos materiais utilizados na fabricação das esquadrias de madeira, inclusive ferragens, satisfaz às exigências contidas nas especificações técnicas;
- * observar se as ferragens são protegidas durante a execução da pintura;
- * assegurar que as folhas das portas sejam colocadas após a conclusão da execução dos pisos;
- * testar o funcionamento das ferragens e o perfeito assentamento e funcionamento das esquadrias.

Esquadrias Metálicas

- * inspecionar todo material a ser empregado, verificando se é de boa qualidade e não apresenta defeitos de fabricação ou falhas de laminação;
- * verificar se a localização, posição, dimensões, quantidades e sentido de abertura, estão de acordo com o projeto e com os detalhes construtivos nele indicados;

- * comprovar se as peças foram devidamente lixadas e tratadas com tinta anticorrosiva, antes de sua colocação conforme especificação;
- * acompanhar a colocação das peças e observar o perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos;
- * testar individualmente, após a conclusão dos serviços, todos os elementos móveis das esquadrias, tais como: alavancas, básculas, trincos, rolamentos, fechaduras e outros;
- * solicitar os ensaios necessários para a verificação da camada de anodização em peças de alumínio, observando, após a sua colocação, se foram protegidas com a aplicação de vaselina industrial, verniz ou outros meios de proteção;
- * exigir que os caixilhos de ferro, antes da colocação dos vidros, recebam a primeira demão de tinta de acabamento;
- * verificar a estanqueidade dos caixilhos e vidros, aplicando os testes com mangueiras e jatos d'água.

Vidros e Plásticos

- * comprovar se os tipos e espessuras dos vidros e plásticos entregues na obra satisfazem às especificações técnicas e ao projeto;
- * assegurar que as placas de vidro ou plástico sejam aplicadas sem defeitos de fabricação ou de cortes, e que as folgas na colocação sejam adequadas a cada tipo;
- * verificar se o assentamento das placas de vidro é realizado em leito elástico, com emprego de canaletas próprias ou com duas demãos de massa, mesmo que a fixação seja por baguetes.

Cobertura

- * verificar a procedência e a qualidade dos materiais, antes de sua colocação;
- * solicitar da Contratada, sempre que julgar necessário, os catálogos indicativos da maneira correta de aplicar os materiais, observando o cumprimento das recomendações dos fabricantes;
- * conferir se a inclinação do telhado com relação ao tipo de cobertura a ser empregado está de acordo com o projeto;
- * verificar as condições de proteção da estrutura antes da execução da cobertura do telhado (imunização e oxidação);
- * comprovar as condições de perfeito encaixe e alinhamento das telhas de barro, se as cumeeiras estão emboçadas, niveladas e alinhadas, e se as fiadas do beiral estão amarradas com arame de cobre. Para as telhas de cimento-amianto, de alumínio ou de plástico, comprovar as condições de recobrimento e fixação, de acordo como descrito nas especificações técnicas e os detalhes do projeto;

- * verificar a inclinação e o perfeito funcionamento das calhas e locais de descida dos tubos de águas pluviais.

Revestimentos

a) Pisos

- * verificar se todas as caixas de passagem e de inspeção, ralos e canalizações foram corretamente executados e testados, antes da execução dos lastros de concreto;
- * garantir que a execução do acabamento do piso seja iniciada somente após a conclusão dos serviços de revestimento dos tetos e das paredes;
- * verificar, como auxílio de ensaios específicos, quando necessário, se a qualidade e a uniformidade das peças a serem aplicadas satisfazem às especificações técnicas e se durante a aplicação são também observadas as recomendações do fabricante;
- * acompanhar a execução dos trabalhos, observando principalmente os aspectos relacionados com o nivelamento do piso e o seu caimento na direção das captações de água, como grelhas, ralos e outras;
- * observar os cuidados recomendados para a limpeza final, e se é respeitado o período mínimo, durante o qual não é permitida a utilização do local;
- * verificar se as superfícies preparadas para receber os pisos estão perfeitamente limpas. Antes da aplicação da argamassa de assentamento, observar se foi espalhada uma camada de nata de cimento, para formar uma superfície áspera e aderente;
- * observar se o traço e a espessura do contrapiso executado estão de acordo com a indicação do projeto;
- * verificar a existência de juntas de dilatação em número e quantidade suficientes.

b) Paredes

- * garantir que o traço empregado na preparação das argamassas (chapisco, emboço e reboco) obedeça integralmente às especificações técnicas;
- * verificar o prumo e as espessuras das camadas de revestimento, e para a primeira camada aplicada, se houve a devida aderência à alvenaria;
- * observar se a qualidade obtida para a última camada (acabamento) satisfaz às exigências do projeto e das especificações técnicas;
- * comprovar, com a realização de ensaios específicos, quando necessários se a qualidade dos materiais utilizados está de acordo com as especificações técnicas;
- * acompanhar o assentamento dos materiais procurando garantir a qualidade da execução do serviço, além de observar o alinhamento das eventuais juntas e a não utilização de peças defeituosas.

c) Forros

- * verificar se as características dos forros executados estão de acordo com o especificado em projeto e nas especificações técnicas, no que se refere ao tipo, qualidade, dimensões, cores, alinhamento, nivelamento e demais condições;
- * solicitar instruções complementares do fabricante, no caso de forros especiais;
- * verificar a localização e prumo da estrutura de suporte e/ou pendurais para a perfeita aplicação do forro.

d) Pinturas

- * conferir se as tintas entregues na obra estão em sua embalagem original e intactas e se correspondem à descrição contida nas especificações técnicas, liberando-as para uso, em caso positivo;
- * verificar se os locais de aplicação estão perfeitamente secos e limpos antes de receber a pintura;
- * impedir a aplicação de pintura em locais com defeitos ou falhas de qualquer natureza;
- * exigir a apresentação de amostras de cores, antes de ser iniciada a pintura;
- * observar a correta aplicação das demãos de tinta, o sentido de aplicação e o número de demãos, de acordo com o exposto nas especificações técnicas;
- * solicitar a devida proteção de todas as peças que não devem ser pintadas;
- * verificar se a mão-de-obra e os equipamentos empregados são adequados ao tipo de serviço, exigindo a mudança em caso negativo;
- * exigir o emassamento das portas e caixilhos de madeira, inclusive nos bordos superiores e inferiores.

e) Impermeabilização

- * garantir que a execução dos trabalhos seja realizada de acordo com o indicado no projeto, especificações técnicas e recomendações dos fabricantes;
- * cuidar para que, no decorrer das obras, as impermeabilizações já executadas ou em execução não sejam danificadas;
- * verificar se a área a ser impermeabilizada está limpa e impedir o trânsito de veículos e pessoas, isolando a área de modo adequado;
- * exigir e acompanhar os testes de estanqueidade antes dos revestimentos.

5.7. INSTALAÇÕES MECÂNICAS – ELEVADORES/ PLATAFORMAS

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de Instalações de Elevadores conforme especificações de projeto.

Anexo

Anexo 1 - Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,

2. Execução dos Serviços

2.1 Materiais e Equipamentos

Documento de referência: “PROPOSTA No 7200112234 –ATLAS SCHINDLER

Deverão ser rigorosamente observadas as seguintes medidas mínimas:

A fim de possibilitar a instalação do conjunto porta/batente com "altura Livre" de 2,10m considerada nesta proposta, a medida entre o piso acabado e a face inferior da viga frontal nos pavimentos deverá ser de no mínimo 2,25m. A medida do local comportará a mencionada "altura livre".

- a) Caixas (internas): 2,10m de frente por 1,75m de fundo;
- b) Profundidade dos poços dos pára-choques: 1,25m;
- c) Altura entre o piso da última parada superior e a face inferior da laje do piso da casa de máquinas: 3,75m;

ESPECIFICAÇÕES:

ESPECIFICAÇÕES VINCULADAS AO PROJETO DO EDIFÍCIO

Característica de transporte:

Elevador(es) nº 1, 2, - SOCIAL

Elevador(es):

Bloco Alfa 2 e Zeta - - 2 unidades tipo Social (nº1 e nº2) ,

Número de unidades de fornecimento: 4 (quatro)

Capacidade:

13 pessoas ou 975 kg

Percurso:

Elevador(es) nº 1, 2,
10,5 m

Velocidade

1,0 m/s

Paradas/Entradas:

Elevador(es) nº 1, 2,
4

II - PROJETO

Projeto: Schindler 5300

Cabina:

A Linha Schindler 5300 contempla espelho de segurança de piso a teto, com 600 mm de largura, instalado ao centro do painel lateral ou do painel de fundo entre os apoios do corrimão. A botoeira de comando em vidro de segurança tem acionamento eletrônico de chamadas. Para o transporte de passageiros com defi

ciência física, o espelho e corrimão deverá ser reposicionado e configurados para atender a legislação vigente.

Acabamentos especificados:

Teto: com luminárias no teto, junto ao painel frontal e posterior.

Painel frontal e porta de cabina: em chapa de aço inoxidável escovado.

Painéis Laterais e de Fundo:

Em chapa de aço inoxidável escovado.

Piso:

Elevador(es) nº 1, 2,
Rebaixado em 20mm para colocação de revestimento a cargo da construção do edifício. Para todas cabinas destinadas ao transporte de deficientes físicos, em cumprimento à norma NM-313 o piso a ser fornecido por parte da obra civil deverá obrigatoriamente ser contrastante com a cor do revestimento do piso dos pavimentos e receber acabamento antiderrapante.

Dimensões da cabina:

Elevador(es) nº 1, 2,

As dimensões da cabina comportam o transporte de passageiros em cadeira de rodas, de acordo com a legislação vigente.

Altura livre interna: 2,3 m

Medida de frente: 1,58 m

Medida de fundo: 1,4 m

Corrimão:

Elevador(es) nº 1, 2,
Em aço com acabamento na cor cinza Genève.

Posicionamento do corrimão:

Elevador(es) nº 1, 2,
Nos painéis laterais e de fundo.

Porta de cabina: de correr, duas folhas, automática, com abertura central.

Comando:

Comando Push Buttons:

Painel de comando modelo Push Buttons em vidro de segurança com aplicação de teclado com movimento microcurso e gravação em Braille em suas teclas para registro das chamadas.

Botoeira da Cabina:

A botoeira da cabina apresentará a numeração de pavimentos relacionada no item "Paradas". Em sua parte superior um display digital acompanhado de setas direcionais indica a posição e o sentido de direção da

cabina durante a subida e descida.

Indicador de Posição na Cabina:

Em sua parte superior um display digital acompanhado de setas direcionais indica a posição e o sentido de direção da cabina durante a subida e descida.

Componentes incluídos:

Elevador(es) nº 1, 2,

Digital Voice: para identificar, através de voz sintetizada, previamente gravada, o andar em que se encontra a cabina. Este dispositivo está disponível nas especificações de elevadores especificados para transporte de portadores de deficiência física.

Espelho inestilhaçável: instalado na parte superior do painel, posicionado acima e entre as extremidades do corrimão conforme ilustrado no catálogo de apresentação do produto.

Elevador(es) nº 1, 2,

Sistema de Cancelamento de Chamadas Falsas: elimina chamadas indevidamente registradas na cabina após o atendimento a dois pavimentos consecutivos sem que passageiros tenham entrado ou saído no pavimentos atendidos.

Dispositivo Automático para Funcionamento com Força de Emergência: Sempre que ocorrer falta de energia fornecida pela concessionária, o(s) elevador(es) como este dispositivo permanecerá(ão) em funcionamento, desde que sejam alimentados por energia proveniente de gerador DIESEL instalado no edifício.

Intercomunicador: integrado ao painel de comando da cabina que proporciona conexão com a portaria do edifício e com o painel de controle do sistema instalado no último pavimento.

Limitador de Carga: dispositivo instalado na cabina, impedindo sua partida quando

Corners: elementos de design, colunas em alumínio anodizado, instaladas à frente e ao fundo nos painéis laterais, deixam a cabina ainda mais moderna.

Despacho para Carro "Lotado": Dispositivo para fazer com que as chamadas dos pavimentos não sejam atendidas quando a cabina já estiver com mais de 80% da capacidade licenciada, sem impedir, entretanto, a parada nos pavimentos que tenham sido registrados na cabina. As chamadas não atendidas ficarão registradas para serem atendidas nas viagens seguintes.

Acionamento:

Máquina de tração Atlas Schindler especialmente projetada, com acionamento por motor de corrente alternada e com inversor de tensão e frequência variáveis - VVVF - com circuitos especificados em malha fechada, para controle das variáveis de posição e velocidade. O conforto aos passageiros é assegurado através de aceleração e frenagens suaves e alta precisão de nivelamento em cada pavimento, independentemente da carga e do percurso realizado. Os novos elementos de tração, de alta precisão dimensional, são ao mesmo tempo leves, flexíveis e resistentes, substituindo com vantagem o sistema convencional de cabos de aço.

Sistemas eletrônicos de comando e controle:

Bionic, microprocessador de última geração, alta performance e padrão internacional, foi projetado em módulos de tamanho reduzido e arquitetura distribuída. Sua instalação ocupa a coluna da porta do último pavimento, dispensando o painel metálico na parede do hall. Operando com baixo consumo de energia e com níveis mínimos de ruído, o sistema Bionic é programado de acordo com parâmetros individuais do projeto de cada edifício.

Motor:

Trifásico 220V , 60Hz

Sistema de operação de chamadas:

Automático coletivo com seleção na subida e na descida em todos os pavimentos. Nos pavimentos extremos a seleção será unidirecional.

Sistema de Operação em caso de incêndio:

O comando dos elevadores será dotado de uma estratégia de emergência em caso de incêndio que leva a cabina ao pavimento de acesso principal. Para a execução desta estratégia deve ser acionado o dispositivo de incêndio na botoeira do pavimento principal e assegurado o suprimento de energia ao sistema de elevadores. A partir de seu acionamento, as chamadas de cabina e pavimento serão canceladas. A cabina, ao chegar ao pavimento principal, ficará estacionada e desligada.

Botoeiras de Pavimento:

Com acionamento por teclas microcurso serão instaladas nos batentes das portas de pavimento. Para operação de chamadas com sistema automático com seleção na descida, a botoeira do pavimento principal receberá dois botões, permitindo selecionar chamadas de subida e descida. Nos demais pavimentos cada botoeira receberá um botão para seleção de chamadas de descida nos pavimentos superiores e subida para os subsolos.

Portas de pavimento:

De correr, automáticas, de duas folhas, com abertura central.

Altura das portas: 2100 mm
Abertura das portas: 800 mm

Batentes para as portas de pavimentos:

Os batentes serão fornecidos em conjunto e com o mesmo acabamento das portas de pavimento.

Sinalização nos pavimentos:

Em todos os pavimentos, sobre a porta, instalado no batente, haverá um indicador de posição digital conforme ilustrado no catálogo de apresentação do produto.

Indicador de Posição e Acabamentos de Portas de Pavimentos:**Sinalização nos Pavimentos:**

Na botoeira de pavimento haverá um indicador de posição digital de 1" . Nesse indicador um sistema de mensagens registrará que o carro está fora de serviço caso esteja desligado ou em operação de manutenção.

Pavimento(s) onde será instalado o Indicador de Posição acima descrito:

O indicador descrito acima será instalado em todos os pavimentos, para todos os elevadores.
Indicação de Direção nos Pavimentos:

O sentido de deslocamento da cabina é indicado por setas direcionais, conforme ilustrado no catálogo de apresentação do produto.

Pavimento(s) onde será instalado o Indicador de Direção acima descrito:

O indicador descrito acima será instalado em todos os pavimentos, para todos os elevadores.

Acabamento para Portas de Pavimento:

Elevador(es) nº 1, 2,

As portas serão construídas de chapas de aço inoxidável.

Pavimento(s) onde a(s) porta(s) terá(ão) o acabamento acima descrito:

Todos os pavimentos.

Pavimento(s) onde a(s) porta(s) terá(ão) o acabamento acima descrito:

Todos os pavimentos.

III - OBRA CIVIL

Fechamento da caixa do elevador:

Em alvenaria pela construção do edifício.

Campainha e Intercomunicador na portaria:

Serão fornecidos para instalação na portaria do edifício uma campainha para alarme e um intercomunicador para conexão com a cabina. Os eletrodutos e fiações pertinentes deverão ser fornecidos e instalados pela construção do edifício.

Vigamentos com espaçamento máximo a cada 3,00m:

Deverão ser executadas, pela construção do edifício, a cada 3 metros, vigas de concreto, em todos os andares nas posições indicadas pelas Plantas de Instalação fornecidas após a contratação para permitir a fixação das guias de cabina e contrapeso. Na prumada frontal deverão ser executadas vigas de concreto que permitam a adequada fixação das soleiras e operadores de portas de pavimento. No teto da caixa a obra civil deve instalar ganchos metálicos adequados aos esforços de içamento da máquina de tração e dos demais equipamentos do elevador.

Dimensionamento das caixas e poços:

As dimensões mínimas indicadas no catálogo do produto para a construção da(s) caixa(s) e poço(s), em função da capacidade da cabina objeto desta Proposta, devem ser observadas pela obra civil sob pena de invalidar a instalação do modelo anteriormente descrito.

Para dimensões da(s) caixa(s), poço(s) maiores que as indicadas, a assessoria técnico-comercial da fornecedora deve ser previamente consultada.

NOTA

A proposta está sujeita a retificação em qualquer tempo. O preço cotado nesta proposta, ou o que vier a ser definido, pressupõe a contratação dos equipamentos consoante as nossas modalidades e condições normais e usuais em vigor na ocasião da negociação. Condições ou exigências especiais demandarão em revisão de preço e adequação à inovação desejada.

IV - SERVIÇOS E FORNECIMENTOS A CARGO E POR CONTA DO COMPRADOR

- a) preparo do(s) poço(s) e caixa(s) de acordo com as nossas indicações;
- b) execuções de trabalhos de concreto, alvenaria, andaimes, conserto nas paredes, pisos, etc;
- c) fornecimento de energia elétrica adequada aos nossos serviços e necessidades;
- d) ligações de luz e força definitivas para o painel de comando e máquina no pavimento superior;
- e) licenças das autoridades competentes para montagem e para o funcionamento dos equipamentos.

V - GARANTIA

Os equipamentos contratados deverão apresentar garantia mínima pelo prazo de um ano a partir da data da conclusão de sua montagem. Deverão ser substituídas por conta do fornecedor quaisquer peças que dentro desse prazo, apresentarem defeitos de fabricação ou montagem. Estão excluídos dessa garantia, vidros, lâmpadas, reatores, bobinas de relés, condensadores, fusíveis, baterias e os defeitos que forem motivados pelo gasto ordinário, por abuso, por negligência ou mau trato dos equipamentos.

VI - OBSERVAÇÃO

Quando estabelecido formalmente o fornecedor as condições acima serão mais detalhadas na emissão do respectivo contrato, observando-se as condições usuais vigentes no momento da contratação.

5.8. SERVIÇOS COMPLEMENTARES - LIMPEZA DE OBRAS

Objetivo

Estabelecer diretrizes gerais para a execução de serviços de Limpeza de Obras.

Execução dos Serviços

Materiais e Equipamentos

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na limpeza de obras atenderão às recomendações das Práticas de Construção. Os materiais serão cuidadosamente armazenados em local seco e adequado.

Processo Executivo

Procedimentos Gerais:

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios;

Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos;

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas;

Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies;

Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários;

Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a Contratada deverá executar todos os arremates que julgar necessários, bem como os determinados pela Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado,.

Procedimentos Específicos:

Serão adotados os seguintes procedimentos específicos:

Cimentados lisos e placas pré-moldadas: limpeza com vassourões e talhadeiras; lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água;

Piso melamínico, vinílico ou de borracha: limpeza com pano úmido com água e detergente neutro;

Pisos cerâmicos, ladrilhos industriais e pisos industriais monolíticos: lavagem com solução de ácido muriático, na proporção de uma parte de ácido para dez de água, seguida de nova lavagem com água e sabão;

Carpetes: limpeza com aspirador de pó e remoção de eventuais manchas com solução apropriada a cada tipo;

Pisos de madeira: raspagem com lixas grossa e média; calafetação com massa de gesso e óleo de linhaça; raspagem com lixa fina, seguida de uma demão de óleo de linhaça aplicado com estopa;

Azulejos: remoção do excesso de argamassa de rejuntamento seguida de lavagem com água e sabão neutro;

Divisória de mármore: aplicação de lixa d'água fina, úmida, seguida de lavagem com água e saponáceo em pó;

Divisória de madeira: limpeza com produto de limpeza adequado;

Vidros: remoção de respingos de tinta com removedor adequado e palha de aço fino, remoção dos excessos de massa com espátulas finas e lavagem com água e papel absorvente. Por fim, limpeza com pano umedecido com álcool;

Paredes pintadas com tinta látex ou de base acrílica: limpeza com pano úmido e sabão neutro;

Ferragens e metais: limpeza das peças cromadas e niqueladas com removedor adequado para recuperação do brilho natural, seguida de polimento com flanela; lubrificação adequada das partes móveis das ferragens para o seu perfeito acionamento;

Aparelhos sanitários: remoção de papel ou fita adesiva de proteção, seguida de lavagem com água e sabão neutro, sem adição de qualquer ácido;

Aparelhos de iluminação: remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de lavagem com água e sabão neutro.

A execução de serviços de limpeza de Obras deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Normas da ABNT e INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ANEXO 1 - FISCALIZAÇÃO

Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Limpeza de Obras.

Fiscalização

A Fiscalização da Universidade, ou seu preposto autorizado, deverá realizar, além das atividades mencionadas a Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

Verificar se foram removidas as manchas eventualmente surgidas nos pisos e revestimentos de paredes e forros;

Verificar se as esquadrias de madeira ou metálicas apresentam alguma mancha de tinta e se os vidros foram limpos;

Assegurar que as louças sanitárias estejam completamente isentas de respingo de tinta e papel colado;

Examinar se nas calhas para águas pluviais e nas caixas de inspeção não permanece nenhum resto de material capaz de prejudicar o seu perfeito funcionamento;

Verificar se os produtos químicos a serem utilizados não serão prejudiciais às superfícies a serem limpas;

Acompanhar a remoção de todo o entulho da obra e a limpeza das áreas externas.

5.9. ANEXOS COMPLEMENTARES**5.9.1. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS****5.9.1.1. ÁGUA FRIA****5.9.1.2. ESGOTOS SANITÁRIOS****5.9.1.3. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS****5.9.1.4. GÁS COMBUSTÍVEL****5.9.1.5. PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIO****5.9.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS****5.9.2.1. TELEFONIA****5.9.2.2. CIRCUITO FECHADO DE TV****5.9.2.3. SISTEMA DE SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE DE EDIFICAÇÕES****5.9.2.4. SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO****5.9.3. INSTALAÇÕES MECÂNICAS****5.9.3.1. AR CONDICIONADO****5.9.3.2. EXAUSTÃO MECÂNICA**

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB – CAMPUS SÃO BERNARDO**

MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

**AGOSTO / 2011
REV.00**

1 INTRODUÇÃO	3 2
GENERALIDADES.....	3 3
DO PROJETO.....	4
3.1 ...SISTEMA ELÉTRICO	4
3.1.1 MEDIÇÃO E ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO	4
3.1.2. CENTRAL DE ENERGIA SUL	5
3.1.3. REDES DE DISTRIBUIÇÃO / ALIMENTADORES	7
3.1.4. DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO, TOMADAS, PONTOS DE FORÇA E INFRA-ESTRUTURA PARA SISTEMAS	7
3.2 ...ILUMINAÇÃO	10
3.2.1 ILUMINAÇÃO INTERNA	10
3.2.2 ILUMINAÇÃO EXTERNA	11
3.2.3 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	11
3.3 ...TELEFONIA	Erro! Indicador não definido.
3.4 ...PÁRA-RAIOS	11
3.5 ...ATERRAMENTO.....	12
3.6 ...INFRA-ESTRUTURA PARA SISTEMAS	12 4
CONSIDERAÇÕES DE PROJETO	13
4.1 ...NORMAS DE REFERÊNCIA	13
4.2 ...TENSÕES DE DISTRIBUIÇÃO.....	14
4.3 ...DEFINIÇÃO E CONDIÇÕES DE APLICÕES NAS INSTALAÇÕES DE COMPONENTES E MATERIAIS	15
4.3.1 CONDUTORES	15
4.3.2 TOMADAS/INTERRUPTORES/DISJUNTORES/REACTORES	16
4.3.3 PROTEÇÕES	17
4.4 ...DIMENSIONAMENTOS	18
4.4.1 CABOS DE MÉDIA TENSÃO:	18
4.4.2 CABOS DE BAIXA TENSÃO	19
4.4.3 PREMISSAS ADOTADAS NO DIMENSIONAMENTO	21
4.5 ...CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA	21

1 INTRODUÇÃO

O presente memorial refere-se ao projeto básico de instalações do Edifício Alfa 2 e Zeta no Campus São Bernardo da Fundação Universidade Federal do ABC .

O projeto contempla a execução de instalações elétricas, com distribuição de força e iluminação normal (através da concessionária) e de emergência (através de grupo gerador a diesel), sistema de proteção contra descargas atmosféricas, aterramento, infra-estrutura para rede estruturada (dados e voz), sistema de detecção e alarme de incêndio, sistema de supervisão e controle predial, sistema de segurança (envolvendo controle de acesso e CFTV) e sistema de sonorização.

2 GENERALIDADES

Os desenhos e especificações de elétrica compreendem todos os serviços necessários ao completo funcionamento do edifício.

Considera-se que os documentos sejam complementares entre si, e o que constar de um dos documentos será tão obrigatório como se constasse em ambos.

A CONTRATADA não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado à fiscalização.

Se do 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 constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância 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, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações elétricas deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, caberá à CONTRATADA providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à CONTRATADA total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executada, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO ou pela concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

As instalações elétricas só serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso, devidamente ligadas à rede externa da companhia concessionária.

3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1 SISTEMA ELÉTRICO

3.1.1 MEDIÇÃO E ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO

O fornecimento de energia elétrica será feito em tensão primária de distribuição (13,8 kV, 60 Hz), a partir da subestação de entrada.

Será previsto cubículo configurado para proteção e saída do ramal alimentador para alimentação da subestação destinada ao Edifício ZETA.

A partir do cubículo à ser instalado no Centro de Medição, sairá ramal em média tensão para a alimentação de subestação transformadora. O ramal alimentador de média tensão será constituído de cabos singelos com condutores de cobre de # 35 mm² de seção nominal, isolamento 8,7/15 KV, isolação 90° C, para fases e um cabo de cobre, seção de # 35 mm² com isolação de 1 kV, para disponibilizar o neutro da rede da concessionária e interligá-lo ao sistema de terra das instalações. O ramal subterrâneo deverá ser instalado em banco de dutos subterrâneos de eletrodutos corrugados de polietileno de alta densidade de 4" envelopados em concreto (quando do cruzamento de vias de acesso), instalados a uma profundidade mínima de 0,60 m, deveram ser instaladas caixas de passagens, aproximadamente a cada 15 metros. Serão instalados terminais internos (muflas), próprios para a ligação de cabos classe de tensão 15 kV em cubículos com a mesma classe de tensão, tanto no cubículo situado no Centro de medição como no cubículo do prédios acima caracterizado.

3.1.2. PRÉDIO ZETA

Na Central de Energia, estarão localizados, os painéis de entrada em média tensão, transformador de potência, grupo gerador, quadro de transferência automática e quadro geral de baixa tensão, que será responsável pela distribuição de energia para o EDIFÍCIO ZETA.

As áreas que abrigarão os cubículos de média tensão, o transformador, grupo gerador de emergência com os tanques diários de combustível e o quadro geral de baixa tensão, serão em alvenaria e concreto armado, com áreas suficientes para abrigar os e-quipamentos/componentes, deixando espaços livres de circulação, conforme indicado em projeto. O transformador será acondicionado em cela individual demilitada lateralmente por paredes de alvenaria, com fechamento na parte frontal por grades de tela metálica com malha de 13 mm removíveis. As áreas serão isoladas através de portas metálicas duplas com abertura para fora e com veneziana. As portas de acesso às áreas dos cubículos de média tensão e transformadores deverão ter uma placa afixada voltada para área externa placa contendo a inscrição: "RISCO DE MORTE - ALTA TENSÃO", e os símbolos indicativos desse perigo. A ventilação do ambiente será através de sistema de exaustão/ventilação mecânica. A iluminação será artificial através de luminárias alimentadas pela energia da concessionária e na falta desta, por grupo gerador, estando previsto também, a instalação de blocos autônomos que na falta das luminárias convencionais, terão a condição de suprir com o mínimo de iluminação necessária para desenvolvimento das atividades essenciais (operação/manutenção) na Central.

Um transformador de potência de capacidade de 1.000 kVA, será responsável pela alimentação do edifício, transformando a tensão de 13,8 kV oriunda da rede pública, em tensão trifásica de distribuição de baixa tensão, 220 /127V.

Para esta subestação haverá um grupo gerador de emergência a diesel, com potências nominais de 300/310 kVA, o grupo gerador deverá possuir um QTA - Quadro de Transferência Automática, incorporado ao quadro geral de baixa tensão, que irá possibilitar a flexibilidade de operação do grupo gerador conforme as condições descritas a seguir:

1. Falta de Energia da Concessionária

Na falta de energia da Concessionária serão alimentadas as cargas prioritárias pelo Grupo Gerador através de saídas previstas do QTA-Quadro de Transferência Automática. As cargas prioritárias serão configuradas através da instalação nos quadros terminais específicos de contatores que seccionarão a alimentação das cargas instaladas a jusante, mantendo a alimentação das cargas alimentadas a montante. Os contatores deverão ser comandados por sinal proveniente do Sistema de Gerenciamento de Energia a ser implantado.

Nessa condição de operação, a unidade de controle do Grupo Gerador, deverá receber sinal de comando do Sistema de Gerenciamento de Energia, operando os devidos intertravamentos no QTA-Quadro de Transferência Automática

Para monitorar as condições da rede elétrica fornecida pela Concessionária, a mesma deverá ter os seguintes parâmetros monitorados tanto pelo Sistema de Monitoramento de energia, como pela Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (do próprio grupo gerador) - USCA, para detecção de uma possível falha na rede :

Supervisão da tensão de rede: $\pm 15\%$ (programável - sobre/subtensão);
Supervisão da frequência da rede: $\pm 5\%$ (programável - sobre/subfrequência);

-Tempo de confirmação da falha de rede: ajustável de 01 a 99 segundos.

De acordo com os ajustes estabelecidos nos parâmetros de supervisão da rede da Concessionária existirá a partida do Grupo Gerador, com os seguintes procedimentos:

-Tentativas de partida: (03) três.

Após a 3ª tentativa, não ocorrendo partida deverá ser sinalizada "falha na partida".

Após a partida, ocorrendo estabilização de pressão, tensão e frequência o grupo deverá assumir a alimentação de carga: tempo máximo de 10 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 deverá reassumir a alimentação de carga imediatamente.

O não paralelismo Rede da Concessionária com o Grupo Gerador será garantida pelos intertravamentos elétricos/mecânicos existentes no QTA e a separação física dentro

dos Quadros Gerais de Baixa Tensão dos barramentos alimentadas pelas saídas distintas e separadas do QTA.

3.1.3. REDES DE DISTRIBUIÇÃO / ALIMENTADORES

A partir do quadro geral de baixa tensão localizados em área técnica do edifício, seguirão os alimentadores em baixa tensão para atender quadros de distribuição terminais, conforme descrição a seguir.

ZETA

O quadro geral de baixa tensão que irá atender o edifício será configurado de modo que, alimentação das cargas de iluminação, tomadas e demais pontos de força, sejam independentes, da alimentação do sistema de ar-condicionado (condensadores) instalados no terraço do edifício.

A partir de quadro geral de baixa tensão, os alimentadores seguirão, na área interna do edifício, em eletrocalhas suspensas fixadas diretamente no teto ou fixas nos shafts. Nas áreas externas do edifício, os alimentadores distintos que atenderão as cargas de iluminação, tomadas e demais pontos de força e as cargas do sistema de ar-condicionado, serão encaminhados através de eletrodutos corrugados de polietileno de alta densidade, (no diâmetro e quantidade conforme projeto) diretamente enterrado no solo a uma profundidade mínima de 0,5 metros, ao longo do trecho de eletrodutos lançados deverão ser instaladas caixas de passagem construídas em alvenaria, tampa em concreto, e fundo formado por uma camada de areia e uma camada de brita tipo 2 e tubo dreno em PVC, nas dimensões e quantidades conforme projeto. Na parte interna da edificação (área técnica) a partir da caixa de passagem mais próxima situada na área externa os alimentadores serão encaminhados em eletrodutos de PVC rígido embutidos pelo piso e no trecho aparente os eletrodutos deverão ser de aço carbono zincado à quente.

A tensão de distribuição em baixa tensão, até os quadros terminais e ou de distribuição será 220/127V (3 Fases + Neutro + Terra) e os alimentadores constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento 0,6/1kV, EPR 90 ° C, conforme configuração e bitolas indicadas em projeto.

3.1.4. DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO, TOMADAS, PONTOS DE FORÇA E INFRA-ESTRUTURA PARA SISTEMAS

As instalações internas no edifício, para a distribuição dos circuitos de iluminação, tomadas, pontos de força e infra-estrutura para os sistemas de automação e controle, serão executadas, conforme descrito a seguir .

ILUMINAÇÃO

Os circuitos de iluminação para as áreas do Térreo 1º, 2º e 3º Pavimentos, serão encaminhados a partir do respectivo quadro localizado na área técnica através de eletrocalhas, lançadas dentro da área técnica, configurando um o "shaft" vertical. A partir do shaft vertical do edifício os circuitos de iluminação serão encaminhados em eletrocalhas, perfilados e eletrodutos de aço carbono, lançados aparentes sobre o forro, serão suspensos através de braçadeiras apropriadas suportadas por barras roscadas fixadas diretamente na laje do pavimento superior ou em estruturas de suporte de lajes e ou coberturas. Em cada ponto de instalação de luminária deverão ser instaladas caixas de liga de alumínio tipo condutele com tampa.

Para a interligação dos circuitos de iluminação lançados pelas eletrocalhas, eletrodutos e condutes, para cada pontos de luminária instalada, deverá ser lançado cabo tripolar (2 Fases + Terra # 1,5mm²), o qual deverá ser conectado a plugs macho/fêmea (2P+T em linha), o plug macho deverá ser instalado sempre no lado da luminária, ficando o plug fêmea, instalado no lado do circuito. A conexão do cabo tripolar ao circuito deverá ser realizada com conector apropriado recoberto com pelo menos 4 camadas de fita isolante de boa qualidade.

Para as áreas sem forro os circuitos de iluminação serão encaminhados através de eletrodutos de aço carbono, lançados aparentes suspensos através de braçadeiras apropriadas suportadas por barras roscadas e ou fixadas diretamente na laje do pavimento superior ou em estruturas de suporte de lajes e ou coberturas. Em cada ponto de instalação de luminária deverão ser instaladas caixas de liga de alumínio tipo condutele com tampa. Nesse caso a interligação da luminária com os circuitos de iluminação será diretamente no condutele com condutores de # 2,5mm² através de conector apropriado recoberto com pelo menos 4 camadas de fita isolante de boa qualidade.

Preferencialmente os interruptores deverão ser instalados em caixas de passagem em chapa de ferro estampada de 4"x2" embutidas na alvenaria interligadas com os circuitos de iluminação lançados sobre o forro através de eletrodutos de PVC embutidos na alvenaria no trecho abaixo do forro e aparente sobre o forro. Nos locais onde as interferências causadas por pilares e vigas impeçam o embutimento das caixas e eletrodutos, os mesmos deverão ser instalados aparentes e nesse caso os eletrodutos deverão ser de aço carbono e as caixas em liga de alumínio.

TOMADAS

Os circuitos de força serão encaminhados a partir do respectivo quadro localizado na área técnica. Os circuitos para tomada de microcomputador serão identificados pela letra "M" e os circuitos para as tomadas comuns serão identificados pela letra "C". Quando houver necessidade de instalação de tomadas embutidas na alvenaria, as tomadas deverão ser acondicionadas em caixas de passagem tipo ferro esmaltado 4"x2" devidamente embutidas. A interligação dos dutos/ caixas de passagem com as caixas 4"x2" instaladas nas alvenarias, deverá ser executada através de eletrodutos PVC embutidos no piso/ alvenaria.

Os circuitos de tomadas para as áreas do 1º, 2º e 3º Pavimentos, serão encaminhados a partir do respectivo quadro localizado na área técnica através de eletrocalhas. Quando houver necessidade de instalação de tomadas embutidas na alvenaria, as tomadas deverão ser acondicionadas em caixas de passagem tipo ferro esmaltado 4"x2" devidamente embutidas e os condutores (tripolares) dos circuitos seguirão a partir da caixa de tomada até a divisa com a alvenaria.

PONTOS DE FORÇA

A distribuição dos circuitos de força para os aparelhos de ar-condicionado a partir dos quadros de força de ar-condicionado distribuídos pelos pavimentos (conforme projeto) será através eletrodutos de aço carbono, os quais serão interligados com as eletrocalhas do "shaft" vertical. A partir do "shaft" vertical os circuitos serão encaminhados até os ambientes em eletrodutos de aço carbono, lançados aparentes sobre o forro. O ponto de força para o aparelho de ar-condicionado será configurado por uma caixa de liga de alumínio tipo condutele, onde deverá ser instalada tomada 2P+T (2 Fases + Terra), com condutores na bitola conforme projeto .

A partir do "shaft" vertical os circuitos serão encaminhados até as salas/ambientes em eletrodutos de aço carbono zincado, lançados aparentes sobre o forro. O ponto de força será configurado por uma caixa de liga de alumínio tipo condutele, onde deverá ser instalada tomada 2P+T (1 Fase + Neutro+Terra) com condutores na bitola conforme projeto.

A tensão de distribuição em baixa tensão, para os circuitos de iluminação, tomadas, e pontos de força a partir dos quadros terminais será 220/127V (2 Fases + Terra, 1 Fase + Neutro + Terra ou 3 Fases + Terra) e os alimentadores constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento 750V, PVC 70 ° C, conforme configuração indicada (tripolar e ou unipolar) citada no item 4.2.1 deste Memorial.

INFRA-ESTRUTURA PARA SISTEMAS

O projeto contempla a execução de infra-estrutura totalmente independente composta de rede de dutos em eletrodutos corrugados de polietileno de alta densidade, com caixas de passagem totalmente vedadas e impermeabilizadas (IP-54) para as áreas externas e eletrodutos, eletrocalhas, dutos e caixas de passagem, para as áreas internas seguindo os mesmos critérios de distribuição para as tomadas, iluminação e pontos de força citados anteriormente, para os sistemas eletrônicos prediais, englobando rede estruturada (dados e voz), sistema de detecção e alarme de incêndio, sistema de supervisão e controle predial, sistema de sonorização e sistema de segurança (controle de acesso e CFTV).

Os pontos da rede estruturada (dados e voz) instalados em caixas de passagem embutidas no contra-piso ou rodapé técnico, serão configurados considerando a previsão de instalação de até 6 pontos de rede estruturada (configurados em dados ou voz), conforme a necessidade do local de instalação. Como o projeto só contempla a infraestrutura para rede estruturada nos locais previstos para implantação de pontos de rede estruturada serão compostos apenas pelo suporte para instalação do ponto de rede.

Quando houver necessidade de instalação de pontos da rede estruturada (dados e voz) em alvenaria, os mesmos deverão ser instalados em uma única de passagem 4"x2" embutidas na alvenaria, serão configurados considerando a previsão de instalação de até 2 pontos de rede estruturada (configurados em dados ou voz), conforme a necessidade do local de instalação. Os pontos, deverão ser agrupados em caixas 4"x2". Como o projeto só contempla a infra-estrutura para rede estruturada nos locais previstos para implantação de pontos de dados e voz, serão instalados espelhos cegos 4x2 ". Para a instalação de pontos de rede estruturada aparentes as caixas de passagem serão em liga de alumínio tipo "condulete".

Para os demais sistemas os pontos deverão seguir a mesma filosofia de instalação citada acima para os pontos de rede estruturada.

3.2 ILUMINAÇÃO

A distribuição de luz visa manter as necessidades mínimas previstas em norma para as atividades normais, onde deverá ser considerado o nível de iluminamento conforme previsto no projeto de Luminotécnica. O sistema de iluminação do edifício será constituído de:

3.2.1 ILUMINAÇÃO INTERNA

Deverão ser fornecidas luminárias para as áreas internas conforme projeto de luminotécnica, com a distribuição dos circuitos de iluminação conforme item 3.1.5.

O comando dos circuitos de iluminação nas áreas internas será executado de acordo com o ambiente:

- Nas escadas serão instalados sensores de presença;
- Nas áreas de uso comum (corredores, sanitários, etc), serão instalados interruptores bipolares agrupados em quadros de interruptores distribuídos conforme projeto. O conjunto composto por suporte, módulos de interruptores bipolares, módulos cegos, serão instalados diretamente na tampa do quadro de interruptores. A tampa do quadro deverá receber recorte com dimensões adequadas para serem instalados suportes do tamanho 4"x2" onde deverão ser conectados os módulos de interruptores, mais o módulos cegos e a molduras de acabamento, conforme modelo indicado na Especificação Técnica;

-Nas salas de reunião, aulas, diretorias, administrativas, etc, serão instalados interruptores bipolares, instalados em caixas 4"x2" próximo a porta de acesso desses ambientes;

3.2.2 ILUMINAÇÃO EXTERNA

Deverão ser instaladas novas luminárias para área externa (jardins) conforme projeto de luminotécnica com a distribuição dos circuitos de iluminação conforme item 3.1.5.

A iluminação externa será alimentada por circuitos comandados por relê fotoelétrico, conjugado com chave magnética e chave seletora "manual-desliga-automático". Os circuitos serão protegidos por disjuntores termomagnéticos tripolares e bipolares, montados no quadro específico.

3.2.3 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O projeto prevê a instalação de um sistema de iluminação de emergência, utilizando-se as próprias luminárias das áreas internas/externas do edifício, alimentadas por grupo gerador no caso de falta de energia da Concessionária. Complementando esse sistema, em alguns locais (rotas de fuga, áreas de circulação, áreas de apoio operacionais), deverão ser instalados blocos autônomos, garantindo um índice de iluminamento na ocorrência de sinistro, conjugado com o não funcionamento do grupo gerador. Os blocos autônomos ficarão apagados em condições normais, e serão energizadas automaticamente em caso de falta de energia da rede. Os blocos autônomos serão alimentados por circuito de força específico a partir do quadro terminal mais próximo.

3.3 PÁRA-RAIOS

A proteção contra descargas atmosféricas foi projetada com um sistema composto por captosres Franklin instalados em postes metálicos tipo telescópico em ferro galvanizado a fogo, nas áreas externas (jardins) e uma malha captora constituída por cabos de cobre nú, na cobertura das edificações, com terminais aéreos, captosres Franklin, descidas externas (conforme indicado em projeto), para escoamento das correntes elétricas provenientes das descargas atmosféricas e um sistema de aterramento dotado de hastes de cobre interligadas por cabo de cobre nú, conforme indicado em projeto.

As malhas de aterramento deverão possuir uma resistência e aterramento máximo de 10 OHMS em qualquer época do ano.

O aterramento do sistema de proteção contra-descargas atmosféricas será integrado com o aterramento geral do Campus através de caixas de equalização de potencial e para as áreas externas (jardins) afim de minimizar os valores de tensão de passo deverá ser instalado aterramento em forma de anel conforme indicado em projeto.

3.4 ATERRAMENTO

O Aterramento consistirá numa malha, composta de cabos de cobre nú # 50 mm² e hastes de aterramento do tipo Copperweld alta camada 254 microns de Ø 5/8 "x 2400 mm. Os cabos da malha de aterramento serão instalados em toda a área do Campus conforme indicado em projeto.

Os cabos da malha geral de aterramento serão instalados correndo junto às redes subterrâneas de distribuição, e interligados as caixas de equalização de potencial unificando o sistema de aterramento.

O sistema de aterramento deverá ser interligado ao barramento de terra dos quadros de distribuição e terminais, através de caixas de equalização de aterramento. Todos os equipamentos elétricos, condutos, equipamentos mecânicos e estruturas metálicas, postes do sistema de iluminação externa, serão interligados ao sistema de aterramento.

A conexão entre cabos e entre estes e hastes e estruturas, será feita através de solda exotérmica. Serão utilizados conectores com parafuso em locais específicos para facilitar a medição de resistência de Terra.

A conexão de painéis, quadros ou quaisquer equipamentos passíveis de remoção, será feito através de conectores mecânicos.

O aterramento dos motores será através do quarto condutor, à barra de terra dos quadros de distribuição.

3.5 INFRA-ESTRUTURA PARA SISTEMAS

O projeto contempla a execução de infra-estrutura totalmente distinta, composta de bancos de dutos compostos de eletrodutos de polietileno de alta densidade e eletrodutos de PVC rígido, caixas de passagem vedadas a prova de tempo (para as áreas externas), eletrodutos (PVC e galvanizado a fogo), eletrocalhas, perfilados, dutos de piso e caixas de passagem (para as áreas internas) seguindo os mesmos critérios de distribuição para as tomadas, iluminação e pontos de força (item 3.1.5 deste Memorial), conforme área/ambiente do Campus, para os sistemas eletrônicos prediais, englobando rede estruturada (dados e voz), sistema de detecção e alarme de incêndio, sistema de supervisão e controle predial, sistema de sonorização e sistema de segurança (controle de acesso e CFTV).

4 CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

4.1 NORMAS DE REFERÊNCIA

O projeto, especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações elétricas, deverão estar de acordo com as normas técnicas, recomendações e prescrições relacionadas neste memorial e nas especificações técnicas Preferencialmente, serão adotadas as normas brasileiras ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e as normas das concessionárias de serviços públicos locais. Nos casos omissos as normas ABNT poderão ser complementadas por normas de outras entidades.

Relação de normas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- NBR-10878-Sistema de Iluminação de Emergência – Especificação;
- NBR-5419-Proteção de Edificações contra Descargas Elétricas Atmosféricas;
- NBR-5410-Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos;
- NBR-5413-Iluminação de interiores – Especificações;
- NBR-6808-Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Especificação;
- NBR- 5356-Transformadores de Potencia- Especificação;
- NBR-14034-Execução de instalações elétricas de alta tensão- procedimentos;
- NBR-10295 -Transformadores de potencia secos - especificação;
- NBR-6146 – Invólucro de equipamentos elétricos - especificação;
- NBR-6150 - Eletroduto de PVC rígido – especificação;
- NBR-5598 – Eletroduto de aço carbono com revestimento protetor- especificação;
- NBR-13428 – Cabo de potência e controle com isolamento sólida extrudada e com baixa emissão de fumaça, tensões de isolamento até 1 kV – especificação;
- NBR-7285 – Cabo de potência com isolamento sólida extrudada para polietileno termofixo pra tensões 0,6/1 kV – especificação;
- NBR – 6979 – Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico de 1kV até 36,2 kV – especificação.

4.2 TENSÕES DE DISTRIBUIÇÃO

Os valores e a configuração das tensões utilizadas no projeto, basicamente serão definidas conforme a utilização e a descrição a seguir:

RECEBIMENTO EM MÉDIA TENSÃO:

• Posto de Transformação (subestação): 13,8 kV, 3 fases, 60 Hz, neutro aterrado.

EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS (BOMBAS, PONTOS DE FORÇA ESPECÍFICOS):

- Todos os equipamentos: 220 V, 3 fases + terra, 60 Hz;
- Controle, Comando e Proteção sem transformador auxiliar: 220 V, fase/fase
- Chuveiros, equipamentos ar- condicionado (evaporadores): 220 V, 2 fases + terra, 60 Hz.

CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO:

- Iluminação externa: 220 V ,fase/fase + terra.
- Iluminação interna (edificações): 220 V, fase/fase + terra.
- Iluminação de emergência de segurança: aparelhos autônomos, alimentação 220 V, fase/fase + terra. CIRCUITOS DE TOMADAS:

- Tomadas de Serviço Trifásicas (uso geral): 220 V, 3 fases + terra,
- Tomadas de Serviço Monofásicas (uso comum): 127 V, fase/neutro + terra.
- Tomadas de Serviço Monofásicas (uso comum): 220 V, fase/fase + terra.
- Tomadas para microcomputadores 127 V – fase/neutro +terra;
- Tomadas para equipamentos especiais: 220v, fase/fase + terra.

4.3 DEFINIÇÃO E CONDIÇÕES DE APLICAÇÕES NAS INSTALAÇÕES DE COMPONENTES E MATERIAIS

4.3.1 CONDUTORES

MÉDIA TENSÃO

Os circuitos alimentadores em média tensão, serão compostos de cabos com isolação EPR (90°C) 8,7/15 kV e cobertura em PVC.

Os cabos serão instalados em eletrodutos de polietileno de alta densidade enterrados no solo (nas áreas externas), conforme descrito no item 3.1.1 deste Memorial, ou eletrodutos de aço carbono com galvanização a fogo, eletrocalhas e leitos para cabos nas áreas internas das Centrais de Energia.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

No caso de os condutores serem puxados por métodos mecânicos, os mesmos não deverão ser submetidos a tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a CONTRATADA pelos eventuais danos as características físicas e ou elétricas do condutor.

Os condutores não deverão ser submetidos a deflexões que impliquem a submetê-los a raios de curvatura maiores que o máximo admitido para o seu tipo.

BAIXA TENSÃO

Os circuitos alimentadores em baixa tensão a partir dos quadros gerais de baixa tensão até os quadros de distribuição e ou quadros terminais, serão compostos de cabos singelos com isolação EPR (90°C) 0,6/1 kV e cobertura em PVC antichama e autoextinguível.

Os circuitos terminais de iluminação, tomadas e pontos de força com bitola até # 6 mm² serão compostos por cabos singelos, com isolação de 750 V e isolação em material termoplástico poliefínico não halogenado, antichama, auto-extinguível e sem emissão de fumaça.

Os circuitos terminais de tomadas e pontos de força encaminhados sob o "Piso Monolítico" a ser instalado nos pavilhões, independente da bitola, serão compostos (desde a respectiva caixa de passagem até o ponto de tomada e ou força) por cabos multipolares, com isolação de 0,6/1kV e isolação em material termoplástico poliefínico não halogenado, antichama, auto-extinguível e sem emissão de fumaça.

Os circuitos terminais de iluminação deverão ter a isolação na cor vermelha.

Os circuitos terminais de tomadas e pontos de força deverão ter a cobertura ou a isolação na cor preta .

O condutor neutro e o condutor de proteção deverão ser identificados conforme NBR 5410, ou seja azul para o condutor neutro e verde para o condutor de proteção.

Não serão aceitas emendas nos circuitos de alimentadores e a alimentação dos quadros deverá ser feita sempre com os cabos contínuos .

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

Os condutores não deverão ser submetidos a deflexões que impliquem a submetê-los a raios de curvatura maiores que o máximo admitido para o seu tipo.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados, sendo vedada a execução de emendas/derivações através de método de torção mecânica. As emendas e derivações deverão ser sempre efetuadas em caixas de passagem e seu isolamento deverá ter características no mínimo equivalentes aos condutores usados.

Os cabos serão instalados em eletrodutos de polietileno de alta densidade enterrados no solo, eletrocaldas e leitos para cabos ou eletrodutos de aço carbono com galvanização a fogo, eletrodutos de PVC rígido, eletrodutos metálicos flexíveis com cobertura em de PVC, perfilados conforme itens 3.1.4 e 3.1.5 deste Memorial.

4.3.2 TOMADAS/INTERRUPTORES/DISJUNTORES/REACTORES

Todos os aparelhos e equipamentos, de força ou de iluminação, a serem utilizados na execução das instalações elétricas abrangendo tomadas, interruptores, reatores e disjuntores (com corrente nominal até 63 A) deverão homologados no **INMETRO** e ser de primeira qualidade, fabricados de modo a atender integralmente as normas da ABNT pertinentes, bem como a Especificação Técnica pertinente .

Antes de sua instalação, todos os aparelhos e equipamentos deverão ser cuidadosamente examinados, eliminando-se aqueles que apresentarem qualquer tipo de defeito, de fabricação ou decorrente de transporte e manuseio inadequados.

As tomadas utilizadas no projeto basicamente deverão ter a seguinte configuração:

- Tomadas de Serviço Trifásicas 220 V - 3 fases + terra, 32 A, proteção IP-55;.
- Tomadas de Serviço Monofásicas (uso geral) 220 V - fase/fase + terra tipo universal;
- Tomadas de Serviço Monofásicas (uso geral) 127 V - fase/neutro + terra tipo universal;
- Tomadas para microcomputadores 127 V - fase/neutro + terra, tipo NEMA 5-15R;
- Tomadas para equipamentos especiais: 220 V, fase/fase + terra, tipo NEMA 10 – 20R.

4.3.3 PROTEÇÕES

Todos os circuitos de distribuição de energia deverão ser comandados e protegidos em seus respectivos quadros, estes instalados, necessariamente, em locais de fácil acesso e de uso comum.

Os circuitos de iluminação e tomadas deverão ser protegidos por disjuntores termo-magnéticos padrão DIN – Curva "C" com correntes nominais conforme projeto e com capacidade de interrupção mínima de 10 kA.

Os circuitos dos Quadros Gerais de Baixa Tensão, dos Quadros Gerais de Distribuição e dos Quadros de tomadas, quando indicado em projeto, deverão ser protegidos por Dispositivos de Proteção Contra Sobretensões – DPS, instalados nos respectivos quadros conforme NBR – 5410 e com características de acordo com a Especificação Técnica.

Os circuitos de tomada para as áreas "Molhadas" (sanitários, cozinhas, copas e pontos de força para chuveiros), além dos circuitos de tomadas instaladas em área externa ou aqueles instalados em áreas internas que alimentem equipamentos utilizados externamente, deverão ser protegidos por Dispositivos de Proteção Diferencial Residual - DR conforme NBR – 5410 e com características de acordo com a Especificação Técnica.

As unidades de partida de motores, com exceção dos pontos de força que o projeto contempla apenas o fornecimento do ponto de força, serão basicamente constituídas de chaves desligadoras, fusíveis, contadores magnéticos e reles térmicos, protegendo os motores contra curto-circuito e sobrecarga, respondendo aos seguintes tipos de partida:

- Direta até 10 CV;
- • Compensada, maiores de 10 CV, através de partida estrela triângulo ou "soft-start" conforme indicado em projeto. A indicação do estado de operação dos motores será através de sinaleiras luminosas, sendo:
- Verde - ligado;
- Vermelho - desligado;
- Amarelo – defeito.

4.4 DIMENSIONAMENTOS

4.4.1 CABOS DE MÉDIA TENSÃO:

Para o dimensionamento dos cabos de media tensão foram adotados os seguintes critérios, conforme a NBR 14039: a) Capacidade de condução de corrente; b) Queda de Tensão; c) Máxima corrente de curto-circuito.

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

Para a aplicação do critério da capacidade de condução de corrente ao dimensionamento de cabos foram considerados os seguintes parâmetros:

- a corrente de projeto e tensão nominal do circuito; • o tipo de condutor ou cabo isolado;
 - maneira de instalar;
 - a temperatura ambiente; • o número de condutores carregados;
 - condições de agrupamento;
 - • resistividade térmica do solo. As tabelas 28, 29, 30 e 31 da NBR-14039, fornecem a ampacidade dos cabos sob determinadas condições de temperatura e maneira de instalar. Quando as condições de temperatura ambiente e de agrupamento forem diferentes daquelas a que se referem às tabelas, devemos aplicar os fatores de correção de capacidade de condução de corrente que são:
- fator de correção de temperatura ambiente- tabela 32 da NBR-14039;

- fator de agrupamento - tabelas 34, 35, 36,37 e 38 da NBR-14039. Quando as condições de resistividade térmica do solo forem diferentes de 2,5 Kxm/W, deverá ser aplicado fatores aplicar os fatores de correção de capacidade de condução de corrente que são:

- fator de correção de resistividade térmica do solo - tabela 33 da NBR-14039;

QUEDA DE TENSÃO

Para cabos de média tensão, conforme estabelecido na norma NBR 14039.

As quedas de tensão entrem a origem de uma instalação até o ponto de utilização não serão superiores aos valores a seguir relacionados em relação ao valor da tensão nominal da instalação.

- Alimentadores de média tensão - menor que 5 %.

CORRENTE DE CURTO-CICUITO:

Os cabos devem suportar as correntes de curto-circuito (efeitos térmicos e mecânicos) até a atuação do dispositivo de proteção. Os valores de corrente curto-circuito máximos nos condutores e na blindagem metálica deverá ser menor que as correntes de curto circuito presumidas na média tensão.

4.4.2 CABOS DE BAIXA TENSÃO

Para o dimensionamento dos cabos de baixa tensão foram adotados os seguintes critérios, conforme a NBR 5410: a) Capacidade de condução de corrente; b) Queda de Tensão; c) Máxima corrente de curto-circuito; d) Sobrecarga.

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

Para a aplicação do critério da capacidade de condução de corrente ao dimensionamento de cabos, forma considerados os seguintes parâmetros:

- a corrente de projeto do circuito; • o tipo de condutor ou cabo isolado;
- maneira de instalar;
- a temperatura ambiente; • o número de condutores carregados;
- condições de agrupamento. As tabelas 31, 32 , 33 e 34 da NBR-5410 fornecem a ampacidade dos cabos sob determinadas condições de temperatura e maneira de instalar. Quando as condições de temperatura ambiente ou de agrupamento forem diferentes daquelas a que se referem às tabelas, devemos aplicar os fatores de correção de capacidade de condução de corrente que são:

- fator de correção de temperatura ambiente - tabela 35 da NBR-5410;

- fator de agrupamento - tabelas 37, 38, 39, 40, 41 e 429 da NBR-5410.

QUEDA DE TENSÃO:

Para cabos de baixa tensão, Conforme estabelecido na norma NBR 5410.

As quedas de tensão entre a origem de uma instalação e qualquer ponto de utilização não serão superiores aos valores a seguir relacionados em relação ao valor da tensão nominal da instalação, alimentadas diretamente por subestação de transformação ou transformador a partir de uma instalação de alta tensão.

- Iluminação (total) - 4%;
- Circuitos principais - 3%;
- Circuitos terminais - 4%;
- Força e outros usos (total) - 7%;
- Na partida de motores (nos terminais da chave) - 10%.

MÁXIMA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO

Os cabos devem suportar as correntes de curto-circuito (efeitos térmicos e mecânicos) até a situação do dispositivo de proteção. Os condutores deverão ter valores de I^2t (integral de Joule) compatíveis com a capacidade de interrupção dos dispositivos de proteção (nesse projeto adotado disjuntores termomagnéticos), garantido uma atuação dos mesmos, interrompendo as correntes de curto-circuito antes da ocorrência de danos nos condutores. Admite-se ainda que o tempo de passagem do curto-circuito deverá ser interrompido pelo elemento de proteção antes que a elevação de temperatura causada pela corrente de curto-circuito, atinja os valores acima dos suportáveis pelo condutor, causando dano no mesmo .

CRITÉRIO DA SOBRECARGA Em condições de emergência ou de funcionamento irregular, os cabos podem ser submetidos à sobrecargas que podem provocar aquecimentos prejudiciais ao material isolante, diminuindo a sua vida útil. Conforme a norma NBR-5410, foi considerada uma coordenação entre os condutores e as correntes de atuação dos respectivos dispositivos de proteção de sobrecarga.

4.4.3 PREMISSAS ADOTADAS NO DIMENSIONAMENTO

Com relação à temperatura para os cabos de média tensão, as capacidades de condução de corrente foram multiplicadas pelo fator de correção de 0,91 (de 30°C para 40°C) para linhas não subterrâneas e pelo fator de correção de 0,89 (de 20°C para 35°C) para linhas subterrâneas, conforme tabela 32 da NBR-14039.

Com relação à temperatura para os cabos de baixa tensão, as capacidades de condução de corrente foram multiplicadas pelo fator de correção de 0,87 (de 30°C para 40°C), conforme tabela 34 da NBR-5410.

Os dados dos motores para dimensionamento dos alimentadores de motores, foram obtidos do catálogo de fabricante (WEG).

No dimensionamento dos cabos pelo critério da capacidade máxima de condução de corrente, foi considerada que a máxima corrente permitida não ultrapasse 90% da capacidade de condução do cabo já corrigida pelos fatores de temperatura e de agrupamento.

4.5 CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

Para dar atendimento as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica - Resolução nº 456 de 20/11/2000 da ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica relativa ao limite mínimo do fator de potência de referência permitido nas instalações elétricas das unidades consumidoras. A Fundação Universidade Federal do ABC deverá após a entrada em operação do sistema elétrico do Campus, verificar a necessidade da instalação do banco de capacitores para correção do fator de potência, efetuando a devida contratação para a especificação e instalação do banco de capacitores o qual não esta no escopo desse projeto.

São Caetano do Sul, Agosto de 2.011

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL
DO ABC
CSB – CAMPUS SÃO BERNARDO**

**MEMORIAL DESCRITIVO
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**OUTUBRO / 2009
REV.00**

1	INTRODUÇÃO	3
2	GENERALIDADES.....	3
3	DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	4
3.1	SISTEMA ELÉTRICO.....	4
3.1.1	MEDIÇÃO E ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO.....	4
3.1.2.	CENTRAL DE ENERGIA SUL.....	6
3.1.3.	REDES DE DISTRIBUIÇÃO / ALIMENTADORES Erro! Indicador não definido.	
3.1.4.	DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO, TOMADAS, PONTOS DE FORÇA E INFRA-ESTRUTURA PARA SISTEMAS..... Erro! Indicador não definido.	
3.2	ILUMINAÇÃO.....	9
3.2.1	ILUMINAÇÃO INTERNA	9
3.2.2	ILUMINAÇÃO EXTERNA	10
3.2.3	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	10
3.3	TELEFONIA	10
3.4	PÁRA-RAIOS	11
3.5	ATERRAMENTO.....	11
3.6	INFRA-ESTRUTURA PARA SISTEMAS	12
4	CONSIDERAÇÕES DE PROJETO.....	12
4.1	NORMAS DE REFERÊNCIA	12
4.2	TENSÕES DE DISTRIBUIÇÃO.....	13
4.3	DEFINIÇÃO E CONDIÇÕES DE APLICÇÕES NAS INSTALAÇÕES DE COMPONENTES E MATERIAIS.....	14
4.3.1	CONDUTORES.....	14
4.3.2	TOMADAS/INTERRUPTORES/DISJUNTORES/RETORES	16
4.3.3	PROTEÇÕES.....	16
4.4	DIMENSIONAMENTOS	17
4.4.1	CABOS DE MÉDIA TENSÃO:.....	17
4.4.2	CABOS DE BAIXA TENSÃO.....	19
4.4.3	PREMISSAS ADOTADAS NO DIMENSIONAMENTO	20
4.5	CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA.....	21

1 INTRODUÇÃO

O presente memorial refere-se ao projeto EXECUTIVO de instalações elétricas do Campus São Bernardo da Fundação Universidade Federal do ABC .

O projeto contempla a execução de instalações elétricas, com distribuição de força e iluminação normal (através da concessionária) e de emergência (através de grupo gerador a diesel), sistema de proteção contra descargas atmosféricas, aterramento, infra-estrutura para rede estruturada (dados e voz), sistema de detecção e alarme de incêndio, sistema de supervisão e controle predial, sistema de segurança (envolvendo controle de acesso e CFTV) e sistema de sonorização.

2 GENERALIDADES

Os desenhos e especificações de elétrica compreendem todos os serviços necessários ao completo funcionamento do Campus.

Considera-se que os documentos sejam complementares entre si, e o que constar de um dos documentos será tão obrigatório como se constasse em ambos.

A CONTRATADA não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado à fiscalização.

Se do 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 constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância 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.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
MEMORIAL DESCRITIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações elétricas deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, caberá à CONTRATADA providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à CONTRATADA total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executada, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO ou pela concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

As instalações elétricas só serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso, devidamente ligadas à rede externa da companhia concessionária.

3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1 SISTEMA ELÉTRICO

3.1.1 MEDIÇÃO E ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO

O fornecimento de energia elétrica será feito em tensão primária de distribuição (13,8 kV, 60 Hz), a partir da rede aérea pública, pela Concessionária de Energia Elétrica local, através de Ramal de Entrada Subterrâneo.

O ramal de entrada subterrâneo, com instalação de terminais externos (muflas) em poste da Concessionária, não deverá atravessar o leito carroçável da via pública. O ponto de entrega deverá ser considerado nos terminais externos (muflas).

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
MEMORIAL DESCRITIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Os cabos do ramal de entrada, serão instalados em eletroduto de aço zincado a fogo de 4", externo para descida junto ao poste, com altura mínima de 5,00 metros acima do solo, vedado nas extremidades com massa calafetadora. Junto ao solo, o eletroduto será protegido por meio de sapata de concreto de 0,60 m de altura, construída em torno do poste. O ramal de entrada subterrâneo será constituído de cabos singelos com condutores de cobre de # 95 mm² de seção nominal, isolamento 8,7/15 kV, isolação 90° C para as fases e um cabo de cobre, seção de # 95 mm² com isolação de 0,6/1 kV, isolação 90°C, para disponibilizar o neutro da rede da concessionária e interligá-lo ao sistema de terra das instalações.

A instalação do ramal subterrâneo até o cubículo de entrada será em banco de dutos subterrâneos, com 2 tubos de eletrodutos corrugados de polietileno de alta densidade de 4" envelopados em concreto, instalados a uma profundidade mínima de 0,60 m.

A energia elétrica deverá ser recebida em uma Cabine Primária, construída em alvenaria e concreto armado, onde deverão ser instalados a entrada de energia, medição e dispositivos de proteção, os quais serão compostos de cubículos metálicos compactos classe 15 kV (homologados pela Companhia Concessionária de Energia Elétrica). A medição do consumo de energia do empreendimento será em média tensão em cubículo específico para este fim. Os demais cubículos estão configurados para proteção e saída dos ramais alimentadores para cada um dos usuários que compõem o Campus, os quais estão identificados e configurados como :

- BLOCO GAMA (REFEITÓRIO)
- BLOCO BETA (AUDITÓRIO)
- BLOCO DELTA 1 (LABORATÓRIO DE ENGENHARIA)
- BLOCO DELTA 2 e ALFA (LABORATÓRIO DE PESQUISAS e SALAS DE AULA)

A partir de cada um dos cubículos situados no Centro de Medição, sairão ramais em média tensão para a alimentação das subestações transformadoras. Os ramais alimentadores de média tensão serão constituídos de cabos singelos com condutores de cobre de # 35 mm² de seção nominal, isolamento 8,7/15 KV, isolação 90° C, para fases e um cabo de cobre, seção de # 35 mm² com isolação de 1 kV, para disponibilizar o neutro da rede da concessionária e interligá-lo ao sistema de terra das instalações.

Os ramais subterrâneo deverão ser instalados em banco de dutos subterrâneos de eletrodutos corrugados de polietileno de alta densidade de 2 x Ø 4" envelopados em concreto (quando do cruzamento de vias de acesso), instalados a uma profundidade mínima de 0,60 m, deveram ser instaladas caixas de passagens, aproximadamente a cada 15 metros.

Serão instalados terminais internos (muflas), próprios para a ligação de cabos classe de tensão 15 kV em cubículos com a mesma classe de tensão, tanto nos cubículos situados no Centro de medição como nos cubículos dos prédios acima caracterizados.

A CONTRATADA tendo como base o projeto da entrada de energia/centro de medição e diagramas unifilares, será responsável pela aprovação do projeto de entrada de energia elétrica inclusive com a sua complementação/revisão, atendendo todas as solicitações da Companhia Concessionária de Energia, acompanhando todo tramite da aprovação e efetuando o pedido de ligação.

3.1.2. SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS:

- BLOCO GAMA (REFEITÓRIO)
- BLOCO BETA (AUDITÓRIO)
- BLOCO DELTA 2 (PESQUISAS)
- BLOCO DELTA 1 (ENGENHARIA)

Nas Subestações propostas estarão localizados, os painéis de entrada em média tensão, transformador de potência, grupo gerador, quadro de transferência automática e quadro geral de baixa tensão, que será responsável pela distribuição de energia para os BLOCOS acima caracterizados:

As áreas que abrigarão os cubículos de média tensão, o transformador, grupo gerador de emergência com os tanques diários de combustível e o quadro geral de baixa tensão, serão em alvenaria e concreto armado, com áreas suficientes para abrigar os equipamentos/componentes, deixando espaços livres de circulação, conforme indicado em projeto. O transformador será acondicionado em cela individual demilitada lateralmente por paredes de alvenaria, com fechamento na parte frontal por grades de tela metálica com malha de 13 mm removíveis. As áreas serão isoladas através de portas metálicas duplas com abertura para fora e com veneziana. As portas de acesso às áreas dos cubículos de média tensão e transformadores deverão ter uma placa fixada voltada para área externa placa contendo a inscrição: "RISCO DE MORTE - ALTA TENSÃO", e os símbolos indicativos desse perigo. A ventilação do ambiente será através de sistema de exaustão/ventilação mecânica. A iluminação será artificial através de luminárias alimentadas pela energia da concessionária e na falta desta, por grupo gerador, estando previsto também, a instalação de blocos autônomos que na falta das luminárias convencionais, terão a condição de suprir com o mínimo de iluminação necessária para desenvolvimento das atividades essenciais (operação/manutenção) na Central.

BLOCOS	TRANSFORMADOR	GERADOR
GAMA (REFEITÓRIO), EPSILON , IMPLANTAÇÃO	225 kVA PRIMÁRIO : 13,2 kV SECUNDÁRIO:220/127 V - 3F+N+T - 60 Hz	106/115 kVA 220/127 V - 3F+N+T
BETA (AUDITÓRIO), RESERVATÓRIOS (CX. D'ÁGUA)	500 kVA PRIMÁRIO : 13,2 kV SECUNDÁRIO:220/127 V - 3F+N+T - 60 Hz	210/230 kVA 220/127 V - 3F+N+T

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
MEMORIAL DESCRITIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

DELTA 1 (ENGENHARIA), BIOTÉRIO, HERBÁRIO, IMPLANTAÇÃO	750 kVA PRIMÁRIO : 13,2 kV SECUNDÁRIO:220/127 V - 3F+N+T - 60 Hz	131/142 kVA 220/127 V - 3F+N+T
DELTA 2 (PESQUISAS), ALFA, DATA CENTER	750 kVA PRIMÁRIO : 13,2 kV SECUNDÁRIO:220/127 V - 3F+N+T - 60 Hz	405/450 kVA 220/127 V - 3F+N+T

1. Falta de Energia da Concessionária

Na falta de energia da Concessionária serão alimentadas as cargas prioritárias pelo Grupo Gerador através de saídas previstas do QTA-Quadro de Transferência Automática. As cargas prioritárias serão configuradas através da instalação nos quadros terminais específicos de contadores que seccionarão a alimentação das cargas instaladas a jusante, mantendo a alimentação das cargas alimentadas a montante. Os contadores deverão ser comandados por sinal proveniente do Sistema de Gerenciamento de Energia a ser implantado no QTA.

Nessa condição de operação, a unidade de controle do Grupo Gerador, deverá receber sinal de comando do Sistema de Gerenciamento de Energia, operando os devidos intertravamentos no QTA-Quadro de Transferência Automática

Para monitorar as condições da rede elétrica fornecida pela Concessionária, a mesma deverá ter os seguintes parâmetros monitorados tanto pelo Sistema de Monitoramento de energia, como pela Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (do próprio grupo gerador) - USCA, para detecção de uma possível falha na rede :

- Supervisão da tensão de rede: $\pm 15\%$ (programável - sobre/subtensão);
- Supervisão da frequência da rede: $\pm 5\%$ (programável - sobre/subfrequência);
- Tempo de confirmação da falha de rede: ajustável de 01 a 99 segundos.

De acordo com os ajustes estabelecidos nos parâmetros de supervisão da rede da Concessionária existirá a partida do Grupo Gerador, com os seguintes procedimentos:

- Tentativas de partida: (03) três.
- Após a 3ª tentativa, não ocorrendo partida deverá ser sinalizada "falha na partida".
- Após a partida, ocorrendo estabilização de pressão, tensão e frequência o grupo deverá assumir a alimentação de carga: tempo máximo de 10 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 deverá reassumir a alimentação de carga imediatamente.

O não paralelismo Rede da Concessionária com o Grupo Gerador será garantida pelos intertravamentos elétricos/mecânicos existentes no QTA e a separação física dentro dos Quadros Gerais de Baixa Tensão dos barramentos alimentadas pelas saídas distintas e separadas do QTA.

2. Atuação do Sistema de Detecção, Alarme e Combate de incêndio.

Na atuação do sistema de alarme e combate de incêndio será desligada no QTA a alimentação proveniente da rede elétrica da Concessionária, e a partir de uma das saídas do QTA atendida pelo Grupo Gerador serão alimentados às cargas integrantes do sistema de detecção, alarme e combate de incêndio como, a Central de Alarme de Incêndio, iluminação, etc.

As cargas prioritárias desse sistema, serão configuradas através da instalação nos quadros terminais específicos de contatores que seccionarão a alimentação das cargas instaladas a jusante, mantendo a alimentação das cargas alimentadas a montante. Os contatores deverão ser comandados por sinal proveniente do Sistema de Gerenciamento de Energia.

Nessa condição de operação, a USCA deverá receber sinal de comando do Sistema de Gerenciamento de Energia, operando os devidos intertravamentos no QTA.

De acordo com os ajustes estabelecidos nos parâmetros de supervisão da rede da Concessionária existirá a partida do Grupo Gerador, com os seguintes procedimentos:

- Tentativas de partida: (03) três.
- Após a 3ª tentativa, não ocorrendo partida deverá ser sinalizado “falha na partida”.
- Após a partida, ocorrendo estabilização de pressão, tensão e frequência o grupo deverá assumir a alimentação de carga: tempo máximo de 10 segundos.
- Ao término da ocorrência do "Sinistro" que ocasionou a atuação do Sistema de detecção, alarme e combate a incêndio, através de um comando manual de reset do Sistema, na Central de Operações, permitira que o Sistema de Gerenciamento de Energia execute a transferência do fornecimento de energia do grupo gerador para a rede da Concessionária.
- 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 deverá reassumir a alimentação de carga imediatamente.

INFRA-ESTRUTURA PARA SISTEMAS

O projeto contempla a execução de infra-estrutura totalmente independente composta de rede de dutos em eletrodutos corrugados de polietileno de alta densidade, com caixas de passagem totalmente vedadas e impermeabilizadas (IP-54) para as áreas externas e eletrodutos, eletrocalhas, dutos de piso e caixas de passagem, para as áreas internas seguindo os mesmos critérios de distribuição para as tomadas, iluminação e pontos de força citados anteriormente, para os sistemas eletrônicos prediais, englobando rede estruturada (dados e voz), sistema de detecção e alarme de incêndio, sistema de supervisão e controle predial, sistema de sonorização e sistema de segurança (controle de acesso e CFTV).

Os pontos da rede estruturada (dados e voz) instalados em caixas de passagem embutidas no contra-piso ou em piso elevado, serão configurados considerando a previsão de instalação de até 4 pontos de rede estruturada (configurados em dados ou voz), conforme a necessidade do local de instalação. Como o projeto só contempla a infraestrutura para rede estruturada nos locais previstos para implantação de pontos de rede estruturada serão compostos apenas pelo suporte para instalação do ponto de rede.

Quando houver necessidade de instalação de pontos da rede estruturada (dados e voz) em alvenaria, os mesmos deverão ser instalados em uma única de passagem 4"x2" embutidas na alvenaria, serão configurados considerando a previsão de instalação de até 2 pontos de rede estruturada (configurados em dados ou voz), conforme a necessidade do local de instalação. Os pontos, deverão ser agrupados em caixas 4"x2". Como o projeto só contempla a infra-estrutura para rede estruturada nos locais previstos para implantação de pontos de dados e voz, serão instalados espelhos cegos 4"x 2". Para a instalação de pontos de rede estruturada aparentes as caixas de passagem serão em liga de alumínio tipo "condutele".

Para os demais sistemas os pontos deverão seguir a mesma filosofia de instalação citada acima para os pontos de rede estruturada.

ILUMINAÇÃO DAS ÁREAS EXTERNAS

A partir de quadro de iluminação localizado na **Portaria**, conforme indicado em projeto, os circuitos de iluminação, seguirão na área interna, em eletrodutos de aço carbono zincado à quente. Nas áreas externas até os pontos de iluminação externa, os circuitos serão encaminhados através de eletrodutos corrugados de polietileno de alta densidade, (no diâmetro e quantidade conforme projeto) diretamente enterrado no solo a uma profundidade mínima de 0,5 metros, ao longo do trecho de eletrodutos lançados e em cada ponto de alimentação dos aparelhos de iluminação externa, deverão ser instalados caixas de passagem construídas em alvenaria, tampa em concreto, e fundo formado por uma camada de areia e uma camada de brita tipo 2 e tubo dreno em PVC, nas dimensões e quantidades conforme projeto. Na chegada ao aparelho de iluminação a partir da caixa de passagem mais próxima situada os circuitos serão encaminhados em eletrodutos de PVC rígido.

3.2 ILUMINAÇÃO

A distribuição de luz visa manter as necessidades mínimas previstas em norma para as atividades normais, onde deverá ser considerado o nível de iluminamento conforme previsto no projeto de Luminotécnica.

O sistema de iluminação do Campus será constituído de:

3.2.1 ILUMINAÇÃO INTERNA

Deverão ser fornecidas novas luminárias para as áreas internas conforme projeto de luminotécnica, com a distribuição dos circuitos de iluminação conforme item 3.1.5.

O comando dos circuitos de iluminação nas áreas internas será executado de acordo com o ambiente:

- Nas escadas serão instalados sensores de presença;
- Nas áreas de uso comum (corredores, sanitários, etc), serão instalados interruptores bipolares agrupados em quadros de interruptores distribuídos conforme projeto. O conjunto composto por suporte, módulos de interruptores bipolares, módulos cegos, serão instalados diretamente na tampa do quadro de interruptores. A tampa do quadro deverá receber recorte com dimensões adequadas para serem instalados suportes do tamanho 4"x2" onde deverão ser conectados os módulos de interruptores, mais o módulos cegos e a molduras de acabamento, conforme modelo indicado na Especificação Técnica;
- Nas salas de reunião, aulas, diretorias, administrativas, etc, serão instalados interruptores bipolares, instalados em caixas 4"x2" próximo a porta de acesso desses ambientes;

3.2.2 ILUMINAÇÃO EXTERNA

Deverão ser instaladas novas luminárias para área externa (jardins) conforme projeto de luminotécnica com a distribuição dos circuitos de iluminação conforme item 3.1.5.

A iluminação externa será alimentada por circuitos comandados por relê fotoelétrico, conjugado com chave magnética e chave seletora "manual-desliga-automático". Os circuitos serão protegidos por disjuntores termomagnéticos tripolares e bipolares, montados no quadro específico localizado no Núcleo de Serviços Sul.

3.2.3 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O projeto prevê a instalação de um sistema de iluminação de emergência, utilizando-se as próprias luminárias das áreas internas/externas do Campus, alimentadas por grupo gerador no caso de falta de energia da Concessionária. Complementando esse sistema, em alguns locais (rotas de fuga, áreas de circulação, áreas de apoio operacionais), deverão ser instalados blocos autônomos, garantindo um índice de iluminamento na ocorrência de sinistro, conjugado com o não funcionamento do grupo gerador. Os blocos autônomos ficarão apagados em condições normais, e serão energizadas automaticamente em caso de falta de energia da rede. Os blocos autônomos serão alimentados por circuito de força específico a partir do quadro terminal mais próximo.

3.3 TELEFONIA

O projeto prevê a execução de toda a infra-estrutura necessária para a implantação de uma entrada de telefonia do tipo subterrânea com caixas tipo R-2, instalação de rede de telefonia subterrânea, com a instalação de um DG principal, configurado em Rack metálico, conforme projeto a ser desenvolvido para os sistemas de comunicações e rede estruturada .

A partir do Distribuidor Geral deverá ser executada uma infra-estrutura para interligação do DG principal a ser instalado na Portaria do Campus.

Tanto o projeto de entrada de telefonia e a especificação do equipamento de PABX com a sua configuração, bem como a especificação e a execução da interligação do DG principal com as demais áreas do Campus, estarão contemplados no projeto dos sistemas de comunicações e rede estruturada e deverão ser executados pelo FORNECEDOR, desse sistema

O projeto prevê a execução de uma infra-estrutura para rede estruturada (dados e voz) conforme descrito no item 3.1.5 deste Memorial, onde estarão os pontos de telefonia (voz).

3.4 PÁRA-RAIOS

A proteção contra descargas atmosféricas foi projetada com um sistema composto por captadores Franklin instalados em postes metálicos tipo telescópico em ferro galvanizado a fogo, nas áreas externas (jardins) e uma malha captora constituída por cabos de cobre nú, na cobertura das edificações, com terminais aéreos, captadores Franklin, descidas externas (conforme indicado em projeto), para escoamento das correntes elétricas provenientes das descargas atmosféricas e um sistema de aterramento dotado de hastes de cobre interligadas por cabo de cobre nú, conforme indicado em projeto.

As malhas de aterramento deverão possuir uma resistência e aterramento máximo de 10 OHMS em qualquer época do ano.

O aterramento do sistema de proteção contra-descargas atmosféricas será integrado com o aterramento geral do Campus através de caixas de equalização de potencial e para as áreas externas (jardins) afim de minimizar os valores de tensão de passo deverá ser instalado aterramento em forma de anel conforme indicado em projeto.

Mesmo com o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas para as áreas externas (jardins) previsto em projeto, na previsão de ocorrência de descargas, deverá ser adotado um procedimento (pela Fundação) de orientação e evacuação dos transeuntes para locais abrigados.

3.5 ATERRAMENTO

O Aterramento consistirá numa malha, composta de cabos de cobre nú # 50 mm² e hastes de aterramento do tipo Copperweld alta camada 254 microns de Ø 5/8 "x 2400 mm. Os cabos da malha de aterramento serão instalados em toda a área do Campus conforme indicado em projeto.

Os cabos da malha geral de aterramento serão instalados correndo junto às redes subterrâneas de distribuição, e interligados as caixas de equalização de potencial unificando o sistema de aterramento.

O sistema de aterramento deverá ser interligado ao barramento de terra dos quadros de distribuição e terminais, através de caixas de equalização de aterramento. Todos os equipamentos elétricos, condutos, equipamentos mecânicos e estruturas metálicas, postes do sistema de iluminação externa, serão interligados ao sistema de aterramento.

A conexão entre cabos e entre estes e hastes e estruturas, será feita através de solda exotérmica. Serão utilizados conectores com parafuso em locais específicos para facilitar a medição de resistência de Terra.

A conexão de painéis, quadros ou quaisquer equipamentos passíveis de remoção, será feito através de conectores mecânicos.

O aterramento dos motores será através do quarto condutor, à barra de terra dos quadros de distribuição.

3.6 INFRA-ESTRUTURA PARA SISTEMAS

O projeto contempla a execução de infra-estrutura totalmente distinta, composta de bancos de dutos compostos de eletrodutos de polietileno de alta densidade e eletrodutos de PVC rígido, caixas de passagem vedadas a prova de tempo (para as áreas externas), eletrodutos (PVC e galvanizado a fogo), eletrocalhas, perfilados, dutos de piso e caixas de passagem (para as áreas internas) seguindo os mesmos critérios de distribuição para as tomadas, iluminação e pontos de força (item 3.1.5 deste Memorial), conforme área/ambiente do Campus, para os sistemas eletrônicos prediais, englobando rede estruturada (dados e voz), sistema de detecção e alarme de incêndio, sistema de supervisão e controle predial, sistema de sonorização e sistema de segurança (controle de acesso e CFTV).

4 CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

4.1 NORMAS DE REFERÊNCIA

O projeto, especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações elétricas, deverão estar de acordo com as normas técnicas, recomendações e prescrições relacionadas neste memorial e nas especificações técnicas

Preferencialmente, serão adotadas as normas brasileiras ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e as normas das concessionárias de serviços públicos locais. Nos casos omissos as normas ABNT poderão ser complementadas por normas de outras entidades.

Relação de normas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- NBR-10878-Sistema de Iluminação de Emergência – Especificação;
- NBR-5419-Proteção de Edificações contra Descargas Elétricas Atmosféricas;

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
MEMORIAL DESCRITIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- NBR-5410-Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos;
- NBR-5413-Iluminação de interiores – Especificações;
- NBR-6808-Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Especificação;
- NBR- 5356-Transformadores de Potencia- Especificação;
- NBR-14034-Execução de instalações elétricas de alta tensão- procedimentos;
- NBR-10295 -Transformadores de potencia secos - especificação;
- NBR-6146 – Invólucro de equipamentos elétricos - especificação;
- NBR-6150 - Eletroduto de PVC rígido – especificação;
- NBR-5598 – Eletroduto de aço carbono com revestimento protetor- especificação;
- NBR-13428 – Cabo de potência e controle com isolamento sólida extrudada e com baixa emissão de fumaça, tensões de isolamento até 1 kV – especificação;
- NBR-7285 – Cabo de potência com isolamento sólida extrudada para polietileno termofixo pra tensões 0,6/1 kV – especificação;
- NBR – 6979 – Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico de 1kV até 36,2 kV – especificação.

CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA - Fornecimento de energia em tensão primária.

4.2 TENSÕES DE DISTRIBUIÇÃO

Os valores e a configuração das tensões utilizadas no projeto, basicamente serão definidas conforme a utilização e a descrição a seguir:

RECEBIMENTO EM MÉDIA TENSÃO:

- Posto de Transformação (subestação): 13,8 kV, 3 fases, 60 Hz, neutro aterrado.

EQUIPAMENTOS ELETRO-MECÂNICOS (BOMBAS, PONTOS DE FORÇA ESPECÍFICOS):

- Todos os equipamentos: 220 V, 3 fases + terra, 60 Hz;
- Controle, Comando e Proteção sem transformador auxiliar: 220 V, fase/fase

- Chuveiros, equipamentos ar- condicionado (evaporadores): 220 V, 2 fases + terra, 60 Hz.

CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO:

- Iluminação externa: 220 V ,fase/fase + terra.
- Iluminação interna (edificações): 220 V, fase/fase + terra.
- Iluminação de emergência de segurança: aparelhos autônomos, alimentação 220 V, fase/fase + terra.

CIRCUITOS DE TOMADAS:

- Tomadas de Serviço Trifásicas (uso geral): 220 V, 3 fases + terra,
- Tomadas de Serviço Monofásicas (uso comum): 127 V, fase/neutro + terra.
- Tomadas de Serviço Monofásicas (uso comum): 220 V, fase/fase + terra.
- Tomadas para microcomputadores 127 V – fase/neutro +terra;
- Tomadas para equipamentos especiais: 220v, fase/fase + terra.

4.3 DEFINIÇÃO E CONDIÇÕES DE APLICAÇÕES NAS INSTALAÇÕES DE COMPONENTES E MATERIAIS

4.3.1 CONDUTORES

MÉDIA TENSÃO

Os circuitos alimentadores em média tensão, serão compostos de cabos com isolação EPR (90°C) 8,7/15 kV e cobertura em PVC.

Os cabos serão instalados em eletrodutos de polietileno de alta densidade enterrados no solo (nas áreas externas), conforme descrito no item 3.1.1 deste Memorial, ou eletrodutos de aço carbono com galvanização a fogo, eletrocalhas e leitos para cabos nas áreas internas das Centrais de Energia.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
MEMORIAL DESCRITIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

No caso de os condutores serem puxados por métodos mecânicos, os mesmos não deverão ser submetidos a tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a CONTRATADA pelos eventuais danos as características físicas e ou elétricas do condutor.

Os condutores não deverão ser submetidos a deflexões que impliquem a submetê-los a raios de curvatura maiores que o máximo admitido para o seu tipo.

BAIXA TENSÃO

Os circuitos alimentadores em baixa tensão a partir dos quadros gerais de baixa tensão até os quadros de distribuição e ou quadros terminais, serão compostos de cabos singelos com isolamento EPR (90°C) 0,6/1 kV e cobertura em PVC antichama e auto-extinguível.

Os circuitos terminais de iluminação, tomadas e pontos de força com bitola até # 6 mm² serão compostos por cabos singelos, com isolamento de 750 V e isolamento em material termoplástico polieéfínico não halogenado, antichama, auto-extinguível e sem emissão de fumaça.

Os circuitos terminais de tomadas e pontos de força encaminhados sob o "Piso Monolítico" a ser instalado nos pavilhões, independente da bitola, serão compostos (desde a respectiva caixa de passagem até o ponto de tomada e ou força) por cabos multipolares, com isolamento de 0,6/1kV e isolamento em material termoplástico polieéfínico não halogenado, antichama, auto-extinguível e sem emissão de fumaça.

Os circuitos terminais de iluminação deverão ter a isolamento na cor vermelha.

Os circuitos terminais de tomadas e pontos de força deverão ter a cobertura ou a isolamento na cor preta .

O condutor neutro e o condutor de proteção deverão ser identificados conforme NBR 5410, ou seja azul para o condutor neutro e verde para o condutor de proteção.

Não serão aceitas emendas nos circuitos de alimentadores e a alimentação dos quadros deverá ser feita sempre com os cabos contínuos .

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

Os condutores não deverão ser submetidos a deflexões que impliquem a submetê-los a raios de curvatura maiores que o máximo admitido para o seu tipo.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados, sendo vedada a execução de emendas/derivações através de método de torção mecânica. As emendas e derivações deverão ser sempre efetuadas em caixas de passagem e seu isolamento deverá ter características no mínimo equivalentes aos condutores usados.

Os cabos serão instalados em eletrodutos de polietileno de alta densidade enterrados no solo, eletrocalhas e leitos para cabos ou eletrodutos de aço carbono com galvanização a fogo, eletrodutos de PVC rígido, eletrodutos metálicos flexíveis com cobertura em de PVC, perfilados conforme itens 3.1.4 e 3.1.5 deste Memorial.

4.3.2 TOMADAS/INTERRUPTORES/DISJUNTORES/REATORES

Todos os aparelhos e equipamentos, de força ou de iluminação, a serem utilizados na execução das instalações elétricas abrangendo tomadas, interruptores, reatores e disjuntores (com corrente nominal até 63 A) deverão homologados no **INMETRO** e ser de primeira qualidade, fabricados de modo a atender integralmente as normas da ABNT pertinentes, bem como a Especificação Técnica pertinente .

Antes de sua instalação, todos os aparelhos e equipamentos deverão ser cuidadosamente examinados, eliminando-se aqueles que apresentarem qualquer tipo de defeito, de fabricação ou decorrente de transporte e manuseio inadequados.

As tomadas utilizadas no projeto basicamente deverão ter a seguinte configuração:

- Tomadas de Serviço Trifásicas 220 V - 3 fases + terra, 32 A, proteção IP-55;.
- Tomadas de Serviço Monofásicas (uso geral) 220 V - fase/fase + terra tipo universal;
- Tomadas de Serviço Monofásicas (uso geral) 127 V - fase/neutro + terra tipo universal;
- Tomadas para microcomputadores 127 V - fase/neutro + terra, tipo NEMA 5-15R;
- Tomadas para equipamentos especiais: 220 V, fase/fase + terra, tipo NEMA 10 – 20R.

4.3.3 PROTEÇÕES

Todos os circuitos de distribuição de energia deverão ser comandados e protegidos em seus respectivos quadros, estes instalados, necessariamente, em locais de fácil acesso e de uso comum.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
MEMORIAL DESCRITIVO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Os circuitos de iluminação e tomadas deverão ser protegidos por disjuntores termomagnéticos padrão DIN – Curva "C" com correntes nominais conforme projeto e com capacidade de interrupção mínima de 10 kA.

Os circuitos dos Quadros Gerais de Baixa Tensão, dos Quadros Gerais de Distribuição e dos Quadros de tomadas, quando indicado em projeto, deverão ser protegidos por Dispositivos de Proteção Contra Sobretensões – DPS, instalados nos respectivos quadros conforme NBR – 5410 e com características de acordo com a Especificação Técnica.

Os circuitos de tomada para as áreas "Molhadas" (sanitários, cozinhas, copas e pontos de força para chuveiros), além dos circuitos de tomadas instaladas em área externa ou aqueles instalados em áreas internas que alimentem equipamentos utilizados externamente, deverão ser protegidos por Dispositivos de Proteção Diferencial Residual - DR conforme NBR – 5410 e com características de acordo com a Especificação Técnica.

As unidades de partida de motores, com exceção dos pontos de força que o projeto contempla apenas o fornecimento do ponto de força, serão basicamente constituídas de chaves desligadoras, fusíveis, contatores magnéticos e reles térmicos, protegendo os motores contra curto-circuito e sobrecarga, respondendo aos seguintes tipos de partida:

- Direta até 10 CV;
- Compensada, maiores de 10 CV, através de partida estrela triângulo ou "soft-start" conforme indicado em projeto.

A indicação do estado de operação dos motores será através de sinaleiras luminosas, sendo:

- Verde - ligado;
- Vermelho - desligado;
- Amarelo – defeito.

4.4 DIMENSIONAMENTOS

4.4.1 CABOS DE MÉDIA TENSÃO:

Para o dimensionamento dos cabos de media tensão foram adotados os seguintes critérios, conforme a NBR 14039:

- a) Capacidade de condução de corrente;
- b) Queda de Tensão;

c) Máxima corrente de curto-circuito.

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

Para a aplicação do critério da capacidade de condução de corrente ao dimensionamento de cabos foram considerados os seguintes parâmetros:

- a corrente de projeto e tensão nominal do circuito;
- o tipo de condutor ou cabo isolado;
- maneira de instalar;
- a temperatura ambiente;
- o número de condutores carregados;
- condições de agrupamento;
- resistividade térmica do solo.

As tabelas 28, 29, 30 e 31 da NBR-14039, fornecem a ampacidade dos cabos sob determinadas condições de temperatura e maneira de instalar.

Quando as condições de temperatura ambiente e de agrupamento forem diferentes daquelas a que se referem às tabelas, devemos aplicar os fatores de correção de capacidade de condução de corrente que são:

- fator de correção de temperatura ambiente- tabela 32 da NBR-14039;
- fator de agrupamento - tabelas 34, 35, 36,37 e 38 da NBR-14039.

Quando as condições de resistividade térmica do solo forem diferentes de 2,5 Kxm/W, deverá ser aplicado fatores aplicar os fatores de correção de capacidade de condução de corrente que são:

- fator de correção de resistividade térmica do solo - tabela 33 da NBR-14039;

QUEDA DE TENSÃO

Para cabos de média tensão, conforme estabelecido na norma NBR 14039.

As quedas de tensão entrem a origem de uma instalação até o ponto de utilização não serão superiores aos valores a seguir relacionados em relação ao valor da tensão nominal da instalação.

- Alimentadores de média tensão - menor que 5 %.

CORRENTE DE CURTO-CICUITO:

Os cabos devem suportar as correntes de curto-circuito (efeitos térmicos e mecânicos) até a atuação do dispositivo de proteção.

Os valores de corrente curto-circuito máximos nos condutores e na blindagem metálica deverá ser menor que as correntes de curto circuito presumidas na média tensão.

4.4.2 CABOS DE BAIXA TENSÃO

Para o dimensionamento dos cabos de baixa tensão foram adotados os seguintes critérios, conforme a NBR 5410:

- a) Capacidade de condução de corrente;
- b) Queda de Tensão;
- c) Máxima corrente de curto-circuito;
- d) Sobrecarga.

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

Para a aplicação do critério da capacidade de condução de corrente ao dimensionamento de cabos, foram considerados os seguintes parâmetros:

- a corrente de projeto do circuito;
- o tipo de condutor ou cabo isolado;
- maneira de instalar;
- a temperatura ambiente;
- o número de condutores carregados;
- condições de agrupamento.

As tabelas 31, 32, 33 e 34 da NBR-5410 fornecem a capacidade dos cabos sob determinadas condições de temperatura e maneira de instalar.

Quando as condições de temperatura ambiente ou de agrupamento forem diferentes daquelas a que se referem às tabelas, devemos aplicar os fatores de correção de capacidade de condução de corrente que são:

- fator de correção de temperatura ambiente - tabela 35 da NBR-5410;
- fator de agrupamento - tabelas 37, 38, 39, 40, 41 e 429 da NBR-5410.

QUEDA DE TENSÃO:

Para cabos de baixa tensão, Conforme estabelecido na norma NBR 5410.

As quedas de tensão entre a origem de uma instalação e qualquer ponto de utilização não serão superiores aos valores a seguir relacionados em relação ao valor da tensão nominal da instalação, alimentadas diretamente por subestação de transformação ou transformador a partir de uma instalação de alta tensão.

- Iluminação (total) - 4%;
- Circuitos principais - 3%;
- Circuitos terminais - 4%;

- Força e outros usos (total) - 7%;
- Na partida de motores (nos terminais da chave) - 10%.

MÁXIMA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO

Os cabos devem suportar as correntes de curto-circuito (efeitos térmicos e mecânicos) até a situação do dispositivo de proteção.

Os condutores deverão ter valores de I^2t (integral de Joule) compatíveis com a capacidade de interrupção dos dispositivos de proteção (nesse projeto adotado disjuntores termomagnéticos), garantido uma atuação dos mesmos, interrompendo as correntes de curto-circuito antes da ocorrência de danos nos condutores. Admite-se ainda que o tempo de passagem do curto-circuito deverá ser interrompido pelo elemento de proteção antes que a elevação de temperatura causada pela corrente de curto-circuito, atinja os valores acima dos suportáveis pelo condutor, causando dano no mesmo .

CRITÉRIO DA SOBRECARGA

Em condições de emergência ou de funcionamento irregular, os cabos podem ser submetidos à sobrecargas que podem provocar aquecimentos prejudiciais ao material isolante, diminuindo a sua vida útil. Conforme a norma NBR-5410, foi considerada uma coordenação entre os condutores e as correntes de atuação dos respectivos dispositivos de proteção de sobrecarga.

4.4.3 PREMISSAS ADOTADAS NO DIMENSIONAMENTO

Com relação à temperatura para os cabos de média tensão, as capacidades de condução de corrente foram multiplicadas pelo fator de correção de 0,91 (de 30 °C para 40 °C) para linhas não subterrâneas e pelo fator de correção de 0,89 (de 20 °C para 35 °C) para linhas subterrâneas, conforme tabela 32 da NBR-14039.

Com relação à temperatura para os cabos de baixa tensão, as capacidades de condução de corrente foram multiplicadas pelo fator de correção de 0,87 (de 30 °C para 40 °C), conforme tabela 34 da NBR-5410.

Os dados dos motores para dimensionamento dos alimentadores de motores, foram obtidos do catálogo de fabricante (WEG).

No dimensionamento dos cabos pelo critério da capacidade máxima de condução de corrente, foi considerada que a máxima corrente permitida não ultrapasse 90% da capacidade de condução do cabo já corrigida pelos fatores de temperatura e de agrupamento.

4.5 CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

Para dar atendimento as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica - Resolução nº 456 de 20/11/2000 da ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica relativa ao limite mínimo do fator de potência de referência permitido nas instalações elétricas das unidades consumidoras. A Fundação Universidade Federal do ABC deverá após a entrada em operação do sistema elétrico do Campus, verificar a necessidade da instalação do banco de capacitores para correção do fator de potência, efetuando a devida contratação para a especificação e instalação do banco de capacitores o qual não esta no escopo desse projeto.

São Caetano do Sul, Agosto de 2.009

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL
DO ABC
CSB – CAMPUS SÃO BERNARDO**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**OUTUBRO / 2009
REV.00**

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
2. GENERALIDADES	5
3. TESTES DE ACEITAÇÃO	7
3.1. RESPONSABILIDADE	7
4. NORMAS APLICÁVEIS	9
5. SISTEMA ELÉTRICO	10
5.1. ENTRADA DE ENERGIA E CENTRO DE MEDIÇÃO CLASSE 15 kV	10
5.1.1 OBJETIVO	10
5.1.2 ESCOPO DE FORNECIMENTO	10
5.1.3 NORMAS APLICÁVEIS	11
5.1.4 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO	11
5.1.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	12
5.1.6 EQUIPAMENTOS/COMPONENTES	14
5.1.7 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	17
5.1.8 INSPEÇÃO	17
5.1.9 ENSAIOS	18
5.1.10 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO	19
5.1.11 COMISIONAMENTO E STAR-UP	19
5.2. CENTRAL DE ENERGIA SUL	21
5.2.1 OBJETIVO	21
5.2.2 ESCOPO DE FORNECIMENTO	21
5.2.3 TRANSPORTE/EMBALAGEM	22
5.2.4 CUBÍCULOS DE MÉDIA TENSÃO CLASSE 15 kV	22
5.2.5 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA A SECO	29
5.2.6 CONJUNTO DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA TENSÃO CLASSE 1 kV	35
5.2.7 GRUPO MOTOR GERADOR	43
5.2.8 COMISSONAMENTO E START-UP DA CENTRAL DE ENERGIA	54
5.3 BARRAMENTO BLINDADO	55
5.3.1 OBJETIVO	55
5.3.2 ESCOPO DE FORNECIMENTO	55
5.3.3 NORMAS APLICÁVEIS	56
5.3.4 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO	56
5.3.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	56
5.6 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA	57
5.6.1 GENERALIDADES	57

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

5.6.2	ESCOPO DE FORNECIMENTO	57
5.6.3	NORMAS APLICÁVEIS	57
5.6.4	CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO	58
5.6.5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	58
5.7	QUADROS TERMINAIS	63
5.7.1	GENERALIDADES	63
5.7.2	ESCOPO DE FORNECIMENTO	63
5.7.3	NORMAS APLICÁVEIS	63
5.7.4	CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO	64
5.7.5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	64
5.8	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES	67
5.9	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DIFERENCIAL	67
5.10	CONDUTORES	68
6	MATERIAS/ COMPONENTES	70
6.1	ELETRODUTOS	70
6.2	CAIXAS DE PASSAGEM E DE DERIVAÇÃO	71
6.3	CONDULETES	72
6.4	PERFILADOS	72
6.5	ELETROCALHAS	72
6.6	DUTOS DE PISO	72
6.7	CAIXAS DE TOMADAS PARA PISO ELEVADO TIPO MONOLÍTICO	72
6.8	CAIXA DE PASSAGEM PARA PISO ELEVADO TIPO MONOLÍTICO	73
7	APARELHOS E EQUIPAMENTOS	74
7.1	APARELHOS DE ILUMINAÇÃO	74
7.2	INTERRUPTORES, DIMMERS E RELES DE PULSO	74
7.3	TOMADAS	75
8	SISTEMAS	77
8.1	SISTEMAS DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO PREDIAL	77
8.2	PÁRA-RAIOS	77

1. INTRODUÇÃO

As normas e especificações contidas neste caderno serão rigorosamente obedecidas, valendo como se efetivamente fossem transcritas nos contratos para execução de obras e serviços.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

2. GENERALIDADES

Os documentos pertinentes às Instalações Elétricas serão complementares entre si, e o que constar em um deles será tão obrigatório como se constasse em todos.

A CONTRATADA não deverá prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA deverá satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado à FISCALIZAÇÃO.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância 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, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações elétricas deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, caberá à CONTRATADA providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à CONTRATADA total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO ou pela concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos. Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

A CONTRATADA deverá, manter contato com as Companhias Concessionárias, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

As instalações elétricas somente serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando forem entregues energizadas, em perfeitas condições de funcionamento e uso e devidamente ligadas à rede externa da companhia concessionária

3. TESTES DE ACEITAÇÃO

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento pode ser energizado para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá as características de desempenho determinado pôr estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento executará as funções para as quais foi projetada.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra, ou métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as normas da ABNT e também de acordo com :

- Especificações de serviços elétricos;
- Instruções do fabricante;
- Recomendações da fiscalização.

3.1. RESPONSABILIDADE

A CONTRATADA será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados por conta da CONTRATADA e deverão ser feitos somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, bem como as informações de todas as leituras tomadas deverão ser incluída num relatório para cada equipamento testado.

Todos os relatórios e testes devem ser preparados pela CONTRATADA, assinadas por pessoas acompanhantes, autorizados e aprovados pelo engenheiro da FISCALIZAÇÃO.

No mínimo 02 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização/proprietária, no máximo 05 (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.

Todos os testes deverão ser planejados pela CONTRATADA e testemunhadas pelo engenheiro da fiscalização/ proprietária.

Nenhum teste deverá ser feito sem sua presença.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

A CONTRATADA será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamentos, antes do teste.

A CONTRATADA será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas acesas e fusíveis em perfeitas condições de utilização.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes de seus equipamentos.

4. NORMAS APLICÁVEIS

Para os serviços de execução das instalações elétricas, a CONTRATADA se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANSI - American National Standard Institute

ASTM - American Society For Testing and Material

C37.20d-1978 - Switchgear Assemblies Including Metal-Enclosed Bus.

DIN - Deutsche Industrie Normen

ICS-1.110-1970 - Industrial Controls and System Enclosures.

IEC - International Electrotechnical Commission

IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers.

NEMA - National Electrical Manufacture's Association

5. SISTEMA ELÉTRICO

5.1. ENTRADA DE ENERGIA E CENTRO DE MEDIÇÃO CLASSE 15 kV

OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos básicos para o fornecimento e instalação de cubículos de entrada e medição em média tensão classe 15 kV, abrangendo projeto, fabricação, ensaios, entrega, montagem e comissionamento no Campus da Universidade Federal do ABC, localizado no município de São Bernardo do Campo / SP.

ESCOPO DE FORNECIMENTO

O Centro de Medição deverá ser entregue completo, pronto para operação com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção da mesma.

Fazem parte do fornecimento pelo menos os seguintes itens, correspondentes a equipamento, materiais e serviços:

- Fornecimento e montagem do Centro de Medição, conforme diagrama unifilar;
- Um jogo de ferramentas e dispositivos especiais, para o Centro de Medição, necessários à montagem e manutenção;
- Ensaios de rotina dos equipamentos do centro de medição;
- Embalagem, preparo e transporte dos equipamentos da fábrica até o local da obra;
- Testes e comissionamento do Centro de Medição;
- Estudo de seletividade dos elementos de proteção de sobrecorrente.

A CONTRATADA será responsável pelo encaminhamento e solicitação de aprovação da entrada de energia bem como o acompanhamento do seu tramite, atendendo todas as prescrições e solicitações, inclusive aquelas de projeto, bem como a solicitação do pedido de ligação junto à Concessionária de energia elétrica local.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

NORMAS APLICÁVEIS

Os equipamentos e componentes do Centro de Medição deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes normas: e seus **protótipos previamente aprovados** pela concessionária de energia elétrica local - Eletropaulo.

- Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição.- Eletropaulo
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas:

Norma NBR-14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV;

Norma NBR-6979 – Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico para tensões acima de 1kV a 36,2kV;

Norma NBR-7286 – Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de isolamento de 1,0kV a 35kV;

Norma NBR 10478 – Cláusulas comuns à equipamentos elétricos de manobra de tensão nominal acima de 1 kV;

Norma NBR- 6146-Invólucros de equipamentos elétricos – Proteção.

- IEC – International Electrotechnical Commission;
- ANSI – American National Standards Institute;
- NEMA – National Electric Manufactures Association;
- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers.

Obrigatoriamente os equipamentos/componentes integrantes do escopo de fornecimento, deverão previamente submetidos e aprovados pela Concessionária de energia elétrica local – AES – Eletropaulo.

CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

- Altitude do local - 1000m;
- Temperatura média/máxima ambiente – 35°C/40 °C;
- Umidade relativa do ar - 80%;
- Ambiente Normal;
- Instalação abrigada;

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Montagem afastada das alvenarias.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DADOS NOMINAIS:

- Tensão nominal – 13.800V;
- Frequência nominal – 60Hz;
- Classe de Tensão – 15kV;
- Tensão nominal de controle 115Vca;
- Grau de Proteção mínima – IP 2X.

DESCRIÇÃO GERAL

O Centro de Medição deverá ser fornecido com cubículos do tipo compacto, com isolações a ar , com o invólucro que contém as partes energizadas do cubículo, totalmente compartimentadas e isoladas das demais partes que compõem o cubículo, padronizados conforme as prescrições da Concessionária de energia elétrica local (AES-ELETROPAULO), destinados a medição, proteção e manobra da entrada de energia em rede de média tensão.

BARRAMENTO

Os cubículos deverão possuir barramento de força constituído de cobre eletrolítico de alta pureza, na configuração trifásica, com distribuição horizontal, isolados com material não inflamável, cada fase identificada por conforme a ABNT, com dimensões para suportar os esforços térmicos e dinâmicos, bem como para a capacidade nominal de corrente em regime contínuo

Todas as derivações deverão ser tratadas, perfeitamente alinhadas e firmemente aparafusadas para assegurar a máxima condutividade.

O barramento deverá ser montado em suportes de material não higroscópico e não inflamável, e deverá suportar os esforços dinâmicos e térmicos das correntes de curto-circuito do sistema.

Todo os equipamentos de compõem o centro de medição deverão ser ligados ao barramento de terra do mesmo. Este barramento deverá ficar na parte inferior dos cubículos, correndo por toda a sua extensão e fornecidos com conectores adequados para cabos de cobre nú, bitola 95mm² em cada uma de suas extremidades.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

CONSTRUÇÃO

Os cubículos devem ser construídos em estrutura auto suportante em perfilados e chapas de aço com espessura mínima n°16 e serem dimensionados de acordo com os esforços mecânicos a que estarão sujeitos.

Os cubículos deverão ser de construção compartimentada, com possibilidade de ampliação em ambas às extremidades, deverão ser providas de meios para içamento sem deformar-lhe as estruturas, dotados de dispositivos de alívio de pressão interna que venham ser ocasionados por arcos internos ou fenômenos transitórios.

Os cubículos deverão ser fornecidos com base de aço, rigidamente acoplada à estrutura, possuindo furação para fixação ao piso por meios de chumbadores, considerando também que as entradas e saídas, dos cabos deverá ser pela parte inferior dos cubículos. Deverá ser considerado como parte integrante do escopo de fornecimento, o acoplamento entre os cubículos deve ser de maneira simples e segura podendo ser feita em campo.

Cada cubículo deverá possuir porta com dobradiças, maçaneta e fechadura, onde serão instalados quando aplicáveis, dispositivos de medição, proteção e operação.

CONDUTORES E IDENTIFICAÇÃO

Os condutores auxiliares deverão ser de cobre, com isolamento termoplástico para 750V, temperatura de 70 °C, do tipo antichama, com diâmetro mínimo de 1,5mm² para circuitos de comando e de 2,5mm² para secundários de transformadores de corrente. Os cabos de controle deverão ser levados a blocos terminais, identificados de forma permanente e instalados em local de fácil acesso.

Os bornes terminais deverão ser de material não higroscópico e de capacidade térmica suficiente para suportar sem danos a passagem das correntes permanentes e de curto-circuito inerentes aos condutores correspondentes aos terminais. As régua deverão ser feitas de material resistente à corrosão.

Em cada bloco deverá ser prevista uma reserva de bornes em torno de 30% da quantidade de bornes utilizada.

Além da identificação dos bornes, exige-se a identificação da fiação, as inscrições dos bornes e da fiação deverão corresponder aos diagramas aprovados.

A porta de cada cubículo deverá possuir na parte superior uma plaqueta de identificação.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

TRATAMENTO E PINTURA:

O cubículo deverá receber pintura e tratamento anticorrosivo que consistirá na preparação da superfície ao metal branco, metalização a quente ou fosfatização, primer, surfacer e pintura final de acabamento em epóxi cinza munsell N-6,5. As peças ferrosas não pintadas, como alavancas de comando, trincos, dobradiças, etc., deverão ser zincadas, cadmiadas ou cromadas.

EQUIPAMENTOS/COMPONENTES

5.1.6.1 DISJUNTOR

O disjuntor deverá ser trifásico, fixo, do tipo a vácuo, motorizado, para instalação interna. Deverá ser provido de quatro contatos auxiliares do tipo NA (normalmente aberto) e de quatro contatos auxiliares (normalmente fechado) disponíveis.

O disjuntor deverá ter comando elétrico e ser provido de meios para comando mecânico em caso de emergência, além de possuir sinalização mecânica de posição “aberta” e “fechado”.

O disjuntor deverá apresentar no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Tensão nominal (valor eficaz)	15 kV;
- Freqüência nominal	60 Hz;
- Corrente nominal	630 A;
- Capacidade de interrupção em curto-circuito	16 kA;
- Capacidade de interrupção simétrica mínima	250 MVA;
- Nível básico de impulso	95 kV;
- Corrente de fechamento – crista	40 kA.

5.1.6.2 CHAVE SECCIONADORA

As chaves seccionadoras de média tensão para uso interno deverão ser tripolares, do tipo faca para manobra sem carga.

As seccionadoras deverão ser providas de mecanismo de operação manual, com alavanca de comando, local na parte frontal do compartimento pertinente.

As seccionadoras deverão possuir bases para fusíveis limitadores de corrente para média tensão (se requeridas no esquema unifilar pertinente).

Todas as seccionadoras deverão ser providas de dois contatos auxiliares do tipo NA

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

(normalmente aberto) e de dois contatos auxiliares do tipo NF (normalmente fechado) disponíveis.

As seccionadoras deverão apresentar no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Tensão nominal (valor eficaz) 15 kV;
- Freqüência nominal 60 Hz;
- Corrente nominal (valor eficaz) 600 A;
- Corrente suportável de curta duração, 1s 15 kA;
- Valor de crista da corrente suportável 40 kA;
- Nível básico de impulso 95kV.

5.1.6.3 TRANSFORMADOR DE CORRENTE

Os transformadores de corrente deverão ser do tipo seco, encapsulado em resina sintético (epóxi), para instalação interna, devendo possuir um núcleo para serviço de medição e outro para serviço de proteção.

Os transformadores de corrente deverão apresentar as seguintes características técnicas:

- Relação nominal: conforme diagrama unifilar;
- Freqüência nominal: 60 Hz;
- Classe de exatidão:
 - Para serviço de proteção: 10-B 100;
 - Para serviço de medição: 0,3-C-25;
- Fator térmico nominal: 1,2;
- Tensão máxima do equipamento: 15 kV;
- Tensão suportável de impulso atmosférico Pleno: 95 kV;
- Tensão suportável à freqüência industrial: 34 kV;
- Corrente térmica nominal (valor eficaz): 12,5 kA;

5.1.6.4 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL

Os transformadores de potencial deverão ser do tipo seco, encapsulado em resina sintético (epóxi), para instalação interna, devendo possuir um núcleo para serviço de proteção.

Os transformadores de potencial deverão apresentar as seguintes características técnicas:

- Tensão primária nominal (valor eficaz) 13,8 Kv;
- Freqüência nominal 60 Hz;
- Classe de exatidão: 1,2-P-200;
- Tensão máxima do equipamento (valor eficaz) 15 kV;
- Tensão suportável do impulso atmosférico pleno 95 kV;
- Tensão suportável à freqüência industrial 34 kV;
- Potência térmica nominal 500 VA;
- Grupo de ligação 1;

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Relação nominal 13.800/115 V.

5.1.6.5 PÁRA –RAIOS

Os pára-raios deverão ser da classe distribuição de corpo polimérico, sem centelhador com desligador automático para instalação interna.

Os pára-raios deverão apresentar no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Tensão nominal (valor eficaz)	15 Kv;
- Corrente de descarga nominal (valor de crista)	10 kA;
- Freqüência nominal:	60 Hz;
- Tensões residuais máximas:	
- Impulso de manobra	31,2 kV;
- Impulso atmosférico	40 kV;
- Impulso íngreme	44,4 kV;
- Tensão de operação máxima contínua	12 kV.

5.1.6.6 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTROLE

Os cubículos de entrada e saída deverão ser dotados de dispositivos de proteção com as seguintes funções :

- Sobrecorrente temporizado e Instantâneo;
- Sobrecorrente de fuga a terra (instantâneo);
- Sobretensão;
- Subtensão;
- Falta de fase;
- Inversão de fase.

Juntamente com os dispositivos de proteção, listados acima os cubículos deverão dispor também dispositivos auxiliares integrados ao sistema de proteção do cubículo, tal como:

- Rele de bloqueio;
- Rele de desligamento (disparador capacitivo para "TRIP" do disjuntor).

FUSÍVEIS DE MÉDIA TENSÃO

Os fusíveis de média tensão deverão ser unipolares, do tipo limitadores de corrente, montados sobre bases apropriadas com isoladores, tendo capacidade de interrupção

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

nominal de 20 kA em 13,8 kV.

INSTRUMENTOS

Os instrumentos deverão ser locados na parte frontal do compartimento de controle dos cubículos, em posição facilmente visível e ser do tipo semi-embutido.

CONTROLE E SINALIZAÇÃO

Todos os disjuntores deverão ser fornecidos com botões para comando da abertura e fechamento dos mesmos, e acima destes, lâmpadas de sinalização para posição "aberto" e para posição "fechado".

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Informações a serem apresentadas com a proposta:

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, quando da apresentação da proposta, e se destinam à avaliação do equipamento:

- Folha de dados preenchida em sua totalidade;
- Características técnicas dos elementos componentes;
- Catálogos, folhetos técnicos e homologação da concessionária;
- Dimensões dos equipamentos;
- Peso total e parcial dos equipamentos;

Informações após a Emissão da Autorização de Fornecimento:

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, após a emissão da autorização de fornecimento, e se destinam à aprovação:

- Lista de documentos de fabricação;
- Desenhos dimensionais de fabricação;
- Diagramas elétricos e de fiação interna;
- Desenhos com localização dos componentes;
- Listas de materiais e etiquetas;
- Manuais para montagem, inspeção e manutenção;

INSPEÇÃO

O Comprador se reserva o direito de inspecionar os equipamentos, abrangidos por esta especificação técnica, tanto no período de fabricação, como na época do embarque, e

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

ainda, o de acompanhar a realização dos ensaios.

As inspeções deverão ser realizadas por inspetores credenciados, aos quais deverão ser proporcionadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde estão sendo fabricados ou ensaiados os equipamentos, local de embarque, etc. O Fornecedor deverá fornecer pessoal qualificado para executar os ensaios e prestar informações aos inspetores.

O Comprador deverá ser notificado das datas para inspeção, com antecedência de pelo menos 15 dias.

Outras condições estabelecidas no edital de concorrência do Comprador deverão ser obedecidas.

ENSAIOS

Todos equipamentos deverão ser submetidos aos ensaios de rotina. O custo desses ensaios deverá estar incluído no preço de tal conjunto. Para os ensaios de tipo, o Fabricante deverá possuir certificados de laboratórios independentes para comprovar a capacidade dos equipamentos em suportar tais ensaios. Estes certificados não deverão ter mais de cinco anos.

Os ensaios de rotina deverão ser os seguintes:

- Resistência de isolamento;
- Tensão aplicada;
- Operação mecânica;
- Continuidade da fiação de controle;
- Tensão aplicada na fiação de controle;
- Sequência de operações.

Os ensaios de tipo deverão ser os seguintes:

- Impulso atmosférico;
- Elevação de temperatura;
- Corrente de curta duração nos barramentos principais;
- Capacidade de estabelecimento e interrupção;
- Funcionamento mecânico;
- Grau de proteção.

Relatório de Ensaios:

Todos os ensaios de fábrica deverão ser presenciados pelo Comprador.

Deverão ser registrados todas as condições e resultados dos ensaios, durante sua execução. Esses registros deverão ser apresentados em forma de relatório a ser assinado por todos os presentes no final dos ensaios.

ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Aceitação

A aceitação do equipamento pelo Comprador não exime o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o material em plena concordância com esta especificação técnica, nem invalida nenhuma reclamação que se venha a fazer, baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

Rejeição

O não atendimento de qualquer item desta especificação técnica é motivo para rejeição dos equipamentos e seus componentes.

COMISIONAMENTO E STAR-UP

Verificação Final

Toda a instalação deverá ser visualmente inspecionada e ensaiada, durante e/ou quando concluída a instalação, antes de ser colocada em serviço pelo usuário, de forma a se verificar, tanto quanto possível, a conformidade com as prescrições das Normas Técnicas vigentes (NBR's 5410, 14039, 6909, e outras pertinentes).

Deverá ser elaborada a documentação da instalação, na condição de documentação como construído (as built).

Durante a realização da inspeção e dos ensaios, devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos a propriedade e aos equipamentos instalados.

A partir desta verificação deverá ser elaborado um laudo que certifique a conformidade da instalação com as Normas vigentes, por profissional devidamente habilitado e/ou credenciado.

Inspeção Visual

A inspeção visual deve preceder os ensaios e deve ser realizada com a instalação

A inspeção visual deve incluir no mínimo a verificação dos seguintes pontos:

- Seleção de condutores, de acordo com sua capacidade de condução de corrente e queda de tensão;

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Escolha e ajuste dos dispositivos de proteção e monitoração;
- Presença de dispositivos de seccionamento e comandos, corretamente localizados;
- Identificação dos condutores neutro e de proteção;
- Presença de esquemas, avisos e outras informações auxiliares;
- Identificação dos circuitos, dispositivos fusíveis, disjuntores, seccionadoras, terminais, etc.;
- Correta execução das conexões.

Ensaaios

Os ensaios da instalação devem incluir no mínimo os seguintes itens:

- Continuidade elétrica dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais principais e suplementares;
- Resistência de isolamento da instalação elétrica;
- Ensaio de tensão aplicada;
- Ensaio para determinação da resistência de aterramento;
- Ensaaios recomendados pelos fabricantes dos equipamentos;
- Ensaaios de funcionamento.

Os ensaios devem ser realizados com valores compatíveis aos valores nominais dos equipamentos utilizados e o valor nominal de tensão da instalação.

No caso de não conformidade em qualquer dos ensaios, este deve ser repetido, após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados.

Ao término das verificações e ensaios deve ser efetuado um ensaio geral de funcionamento, simulando todas as situações de comando, seccionamento, proteção e sinalização, observando também os ajustes e aferições dos componentes (relés, sensores, temporizadores, etc.), bem como a utilização de fusíveis, disjuntores, chaves seccionadoras, etc., em conformidade com o projeto.

5.2. SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS

OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos básicos para o fornecimento, montagem e instalação dos equipamentos/componentes que compõem as SUBESTAÇÕES TRANSFORMADORAS, abrangendo projeto, fabricação, ensaios, entrega, montagem, comissionamento e "start-up". As SUBESTAÇÕES serão responsáveis pelo recebimento em média tensão e transformação em baixa tensão com posterior distribuição da energia elétrica que irá para atender todas as áreas que o Campus.

ESCOPO DE FORNECIMENTO

As SUBESTAÇÕES deverão ser entregues completamente montadas e prontas para operação com todos os seus equipamentos/componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção da mesma.

Fazem parte do fornecimento pelo menos os seguintes itens, correspondentes a equipamentos/componentes, materiais e serviços:

- Fornecimento, instalação e montagem dos cubículos de média tensão classe 15 kV para alimentação dos transformadores de potência conforme essa especificação e diagrama unifilar;
- Fornecimento e instalação de cinco (05) transformadores de potência 13,8/0,22-0,127 kV de 750 kVA (2x), 500 kVA e 225 kVA, conforme essa especificação, interligados conforme diagrama unifilar;
- Fornecimento e montagem de conjuntos de manobra e controle em baixa tensão, classe 1 kV conforme essa especificação e diagrama unifilar;
- Fornecimento, instalação e montagem de três (04) grupos motor gerador a diesel de 106/115 kVA, 210/230 kVA, 131/142 kVA e 405/450 kVA (potência contínua) 220/127 Volts, conforme essa especificação interligados conforme diagrama unifilar;
- Um jogo de ferramentas e dispositivos especiais, para as SUBESTAÇÕES, necessários à montagem e manutenção;
- Ensaios de rotina dos equipamentos das SUBESTAÇÕES;
- Embalagem, preparo e transporte dos equipamentos da fábrica até o local da obra;

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Estudo de seletividade dos elementos de proteção de sobrecorrente, com a execução das graduações/ajustes indicadas no estudo nos respectivos elementos de proteção;
- Testes e comissionamento das SUBESTAÇÕES;
- Executar as interligações entre os equipamentos/componentes das SUBESTAÇÕES em média tensão, considerando o fornecimento dos respectivos cabos, muflas e terminações conforme diagrama unifilar e planta de leiaute dos equipamentos, considerando a interligação dos alimentadores oriundos do Centro de Medição nos cubículos de distribuição classe 15 kV e a alimentação dos primários dos transformadores de potencia a partir dos cubículos de distribuição classe 15 kV ;
- Executar as interligações entre os equipamentos/componentes das SUBESTAÇÕES em baixa tensão considerando o fornecimento dos respectivos cabos e terminações conforme diagrama unifilar e planta de leiaute dos equipamentos, considerando a interligação dos alimentadores oriundos dos secundários dos transformadores de potencia até os quadros de transferência automática, a interligação dos alimentadores oriundos da saídas dos quadros de transferência automática até os conjuntos de manobra e controle em baixa tensão classe 1 Kv.

TRANSPORTE/EMBALAGEM

Todas as partes integrantes deste fornecimento deverão ser embaladas para proteção do conteúdo contra danos decorrentes do transporte da fábrica até o local de montagem/instalação, inclusive aqueles decorrentes de embarque, desembarque e intempéries

CUBÍCULOS DE MÉDIA TENSÃO CLASSE 15 kV

5.2.4.1 GENERALIDADES

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica e montagem/instalação, de Os cubículos de média tensão classe 15 kV deverão ser fornecidos completos, com todos os seus componentes e acessórios, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem/instalação e manutenção.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

5.2.4.2 NORMAS APLICÁVEIS

Os Cubículos de média Tensão classe 15 kV a serem instalados nas SUBESTAÇÕES deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes normas:

- Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição.- Eletropaulo
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas:

Norma NBR-14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV;

Norma NBR-6979 – Conjunto de manobra e controle em invólucro metálico para tensões acima de 1kV a 36,2kV;

Norma NBR-7286 – Cabos de potência com isolação sólida extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de isolamento de 1,0kV a 35kV;

Norma NBR 10478 – Cláusulas comuns a equipamentos elétricos de manobra de tensão nominal acima de 1 kV;

Norma NBR- 6146-Invólucros de equipamentos elétricos – Proteção.

- IEC – International Electrotechnical Commission;
- ANSI – American National Standards Institute;
- NEMA – National Electric Manufactures Association;
- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers.

5.2.4.3 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

- Altitude do local - 1000m;
- Temperatura média/máxima ambiente – 35°C/40 °C;
- Umidade relativa do ar - 80%;
- Ambiente Normal;
- Instalação abrigada em área subterrânea ;
- Montagem afastada das alvenarias.

5.2.4.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dados Nominais:

- Tensão nominal – 13.800V;
- Frequência nominal – 60Hz;
- Classe de Tensão – 15kV;

- Tensão nominal de controle 115Vca;
- Grau de Proteção mínima – IP 2X .

Descrição Geral:

Os cubículos deverão ser do tipo compacto, com isolações a ar, com o invólucro que contém as partes energizadas do cubículo, totalmente compartimentadas e isoladas das demais partes que compõem o cubículo, padronizados conforme as prescrições desse memorial, diagrama unifilar e a planta de leiaute de equipamentos, destinados a proteção e manobra da alimentação em média tensão dos transformadores de potencia das SUBESTAÇÕES.

Barramento:

Os cubículos deverão possuir barramento de força constituído de cobre eletrolítico de alta pureza, na configuração trifásica, com distribuição horizontal, isolados com material não inflamável, cada fase identificada por conforme a ABNT, com dimensões para suportar os esforços térmicos e dinâmicos, bem como para a capacidade nominal de corrente em regime contínuo.

Todas as derivações deverão ser tratadas, perfeitamente alinhadas e firmemente aparafusadas para assegurar a máxima condutividade.

O barramento deverá ser montado em suportes de material não higroscópico e não inflamável, e deverá suportar os esforços dinâmicos e térmicos das correntes de curto-circuito do sistema.

Todo os equipamentos de compõem o centro de medição deverão ser ligados ao barramento de terra do mesmo. Este barramento deverá ficar na parte inferior dos cubículos, correndo por toda a sua extensão e fornecidos com conectores adequados para cabos de cobre nu, bitola 95mm² em cada uma de suas extremidades.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Construção:

Os cubículos devem ser construídos em estrutura auto suportante em perfilados e chapas de aço com espessura mínima n°16 e serem dimensionados de acordo com os esforços mecânicos a que estarão sujeitos.

Os cubículos deverão ser de construção compartimentada, com possibilidade de ampliação em ambas às extremidades, deverão ser providas de meios para içamento sem deformar-lhe as estruturas, dotados de dispositivos de alívio de pressão interna que venham ser ocasionados por arcos internos ou fenômenos transitórios.

Os cubículos deverão ser fornecidos com base de aço, rigidamente acoplada à estrutura, possuindo furação para fixação ao piso por meios de chumbadores, considerando também que as entradas e saídas, dos cabos deverá ser pela parte inferior dos cubículos. Deverá ser considerado como parte integrante do escopo de fornecimento, o acoplamento (quando necessário) entre os cubículos deve ser de maneira simples e segura podendo ser feita em campo.

Cada cubículo deverá possuir porta com dobradiças, maçaneta e fechadura, onde serão instalados quando aplicáveis, dispositivos de medição, proteção, operação e sinalização.

Condutores e Identificação:

Os condutores auxiliares deverão ser de cobre, com isolamento termoplástico para 750V, temperatura de 70 °C, do tipo antichama, com diâmetro mínimo de 1,5mm² para circuitos de comando e de 2,5mm² para secundários de transformadores de corrente. Os cabos de controle deverão ser levados a blocos terminais, identificados de forma permanente e instalados em local de fácil acesso.

Os bornes terminais deverão ser de material não higroscópico e de capacidade térmica suficiente para suportar sem danos a passagem das correntes permanentes e de curto-circuito inerentes aos condutores correspondentes aos terminais. As régulas deverão ser feitas de material resistente à corrosão.

Em cada bloco deverá ser prevista uma reserva de bornes em torno de 30% da quantidade de bornes utilizada.

Além da identificação dos bornes, exige-se a identificação da fiação, as inscrições dos bornes e da fiação deverão corresponder aos diagramas aprovados.

A porta de cada cubículo deverá possuir na parte superior uma plaqueta de identificação.

Tratamento e Pintura:

O cubículo deverá receber pintura e tratamento anticorrosivo que consistirá na preparação da superfície ao metal branco, metalização a quente ou fosfatização, primer, surfacer e pintura final de acabamento em epóxi cinza munsell N-6,5. As peças ferrosas não pintadas, como alavancas de comando, trincos, dobradiças, etc., deverão ser zincadas, cadmiadas ou cromadas.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Equipamentos:

CHAVE SECCIONADORA

As chaves seccionadoras de média tensão para uso interno deverão ser tripolares, do tipo faca para manobra sem carga.

As seccionadoras deverão ser providas de mecanismo de operação manual, com alavanca de comando, local na parte frontal do compartimento pertinente, com bloqueio mecânico para impedir a abertura da seccionadora em carga e contatos contato NF para "trip" do disjuntor primário do Centro de Medição no caso de abertura a seccionadora em carga..

As seccionadoras deverão possuir bases para fusíveis limitadores de corrente para média tensão (se requeridas no esquema unifilar pertinente).

Todas as seccionadoras deverão ser providas de dois contatos auxiliares do tipo NA (normalmente aberto) e de dois contatos auxiliares do tipo NF (normalmente fechado) disponíveis.

As seccionadoras deverão apresentar no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Tensão nominal (valor eficaz)	15 kV
- Freqüência nominal	60 Hz
- Corrente nominal (valor eficaz)	600 A
- Corrente suportável de curta duração, 1s	15 kA
- Valor de crista da corrente suportável	40 kA
- Nível básico de impulso	95kV

PÁRA-RAIOS

Os pára-raios deverão ser da classe distribuição de corpo polimérico, sem centelhador com desligador automático para instalação interna.

Os pára-raios deverão apresentar no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Tensão nominal (valor eficaz)	15 kV
- Corrente de descarga nominal (valor de crista)	10 kA
- Freqüência nominal:	60 Hz
- Tensões residuais máximas:	
Impulso de manobra	31,2 kV
Impulso atmosférico	40 kV
Impulso íngreme	44,4 kV
- Tensão de operação máxima contínua	12 kV

FUSÍVEIS DE MÉDIA TENSÃO

Os fusíveis de média tensão deverão ser unipolares, do tipo limitadores de corrente, montados sobre bases apropriadas com isoladores, tendo capacidade de interrupção nominal de 20 kA em 13,8 kV.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

INSTRUMENTOS

Os instrumentos deverão ser locados na parte frontal do compartimento de controle dos cubículos, em posição facilmente visível e ser do tipo semi-embutido.

5.2.4.5 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Informações a serem apresentadas com a proposta.

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, quando da apresentação da proposta, e se destinam à avaliação do equipamento.

- Folha de dados preenchida em sua totalidade;
- Características técnicas dos elementos componentes;
- Catálogos, folhetos técnicos e homologação da concessionária;
- Dimensões dos equipamentos;
- Peso total e parcial dos equipamentos;

Informações após a Emissão da Autorização de Fornecimento.

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, após a emissão da autorização de fornecimento, e se destinam à aprovação.

- Lista de documentos de fabricação.
- Desenhos dimensionais de fabricação.
- Diagramas elétricos e de fiação interna.
- Desenhos com localização dos componentes.
- Listas de materiais e etiquetas.
- Manuais para montagem, inspeção e manutenção.

5.2.4.6 INSPEÇÃO

O Comprador se reserva o direito de inspecionar os equipamentos, abrangidos por esta especificação técnica, tanto no período de fabricação, como na época do embarque, e ainda, o de acompanhar a realização dos ensaios.

As inspeções deverão ser realizadas por inspetores credenciados, aos quais deverão ser proporcionadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde estão sendo fabricados ou ensaiados os equipamentos, local de embarque, etc. O Fornecedor deverá fornecer pessoal qualificado para executar os ensaios e prestar informações aos inspetores.

O Comprador deverá ser notificado das datas para inspeção, com antecedência de pelo menos 15 dias.

Outras condições estabelecidas no edital de concorrência do Comprador deverão ser

obedecidas.

5.2.4.7 ENSAIOS

Todos equipamentos deverão ser submetidos aos ensaios de rotina. O custo desses ensaios deverá estar incluído no preço de tal conjunto. Para os ensaios de tipo, o Fabricante deverá possuir certificados de laboratórios independentes para comprovar a capacidade dos equipamentos em suportar tais ensaios. Estes certificados não deverão ter mais de cinco anos.

Os ensaios de rotina deverão ser os seguintes:

- Resistência de isolamento.
- Tensão aplicada.
- Operação mecânica.
- Continuidade da fiação de controle.
- Tensão aplicada na fiação de controle.
- Seqüência de operações.

Os ensaios de tipo deverão ser os seguintes:

- Impulso atmosférico.
- Elevação de temperatura.
- Corrente de curta duração nos barramentos principais.
- Capacidade de estabelecimento e interrupção.
- Funcionamento mecânico.
- Grau de proteção.

Relatório de Ensaio

Todos os ensaios de fábrica deverão ser presenciados pelo Comprador.

Deverão ser registrados todas as condições e resultados dos ensaios, durante sua execução. Esses registros deverão ser apresentados em forma de relatório a ser assinado por todos os presentes no final dos ensaios.

5.2.4.8 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Aceitação:

A aceitação do equipamento pelo Comprador não exime o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o material em plena concordância com esta especificação técnica, nem invalida nenhuma reclamação que se venha a fazer, baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

Rejeição:

O não atendimento de qualquer item desta especificação técnica é motivo para rejeição dos equipamentos e seus componentes.

5.2.5 TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA A SECO

5.2.5.1 GENERALIDADES

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios, na fábrica, de transformadores trifásicos de potência de 13.800-220/127 V.

Os transformadores trifásicos deverão ser fornecidos completos, com todos os seus componentes e acessórios, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

5.2.5.2 NORMAS APLICÁVEIS

Os transformadores trifásicos de 13.800-220/127 V e seus componentes deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes normas, a menos que estabelecido de outra forma nesta especificação técnica:

NBR-5356 – Transformadores de Potência – Especificação;

NBR-10295 – Transformadores de Potência Secos – Especificação;

NBR-5380 – Transformadores de Potência – Método de Ensaio;

NBR-9368 – Transformadores de Potência de Tensões Máximas até 145kV – Padronização;

NBR-5416 – Aplicação de Carga em Transformadores de Potência - Procedimento;

NBR-5034 – Buchas para Tensões Alternadas Superiores 1 kV – Especificação e Método de Ensaio.

5.2.5.3 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

- Altitude do local - 1000m;
- Temperatura média/máxima ambiente – 35°C/40 °C;
- Umidade relativa do ar - 80%;
- Ambiente Normal;

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Instalação abrigada em área subterrânea ;
- Montagem em compartimentos com fechamento em tela metálica .

5.2.5.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Os transformadores deverá ser trifásicos a seco encapsulados em resina epóxi, para instalação interna, com resfriamento natural (AN), providos de comutador de derivações sem tensão, manobrável externamente no enrolamento de alta tensão, e de buchas terminais para o enrolamento de alta tensão posicionado para a entrada de por baixo do transformador e para o enrolamento de baixa tensão posicionado para a saída de baixa tensão por baixo do transformador. Ambos os enrolamentos (de média e baixa tensão) deverão ser em alumínio.

CARACTERÍSTICAS DOS ENROLAMENTOS:

Enrolamento de Alta Tensão:

- Potência nominal c/resfriamento natural (AN). 750 kVA/500 kVA/225 kVA;
- Freqüência nominal 60 Hz;
- Tensão nominal (valor eficaz) 13.8 kV;
- Derivações da tensão primária conforme concessionária – 13,8/13,2/12,6/12
11,4/10,8/10,2 kV;
- Tensão máxima do equipamento (valor eficaz) 15 kV;
- Nível de isolamento:
 - . Tensão suportável de impulso atmosférico pleno 110 kV;
 - . Tensão suportável de impulso atmosférico cortado 121 kV;
 - . Tensão suportável à freqüência industrial 34 kV;

Enrolamento de Baixa Tensão:

- Potência nominal c/resfriamento natural (AN) 750 kVA;
- Freqüência nominal 60 Hz;
- Tensão nominal (valor eficaz) 220/127 V;
- Tensão máxima do equipamento (valor eficaz) 1,2 kV;
- Nível de isolamento:

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

.Tensão suportável à frequência industrial 10 kV;

Impedância de Curto-Circuito:

A impedância de curto-circuito referida à potência nominal, 13,8 KV, 60 Hz e 75° C, com o comutador de derivações sem tensão na derivação principal, deverá apresentar o valor mínimo de 6% para os transformadores de 750 kVA/500 kVA e 225 kVA.

Limites de Elevação de Temperatura:

As elevações de temperatura, acima da temperatura ambiente máxima de 40 °C, com os transformadores fornecendo potência nominal em regime contínuo, em qualquer derivação, não deverão ultrapassar os seguintes limites:

- Limite de elevação média dos enrolamentos,
medido pelo método de variação da resistência 55 °C;

- Limite de elevação do ponto mais quente dos
enrolamentos 65 °C;

Capacidade de Suportar Curto-Circuitos:

A capacidade dos transformadores de suportar, sem avarias, as solicitações mecânicas e térmicas, causadas pelas correntes de curto-circuito externas, deverá estar de acordo com o estabelecido na norma NBR-10295 da ABNT.

Nível de Tensão de Radiointerferência:

O nível de tensão de radiointerferência, produzido pelos transformadores ensaiado com 110% da maior tensão máxima do equipamento, não deverá exceder 1000V.

Nível de Ruído Audível:

O nível médio de ruído audível, produzido pelos transformadores ensaiados à tensão e frequência nominais, não deverá exceder 64 dB.

Tipo dos Isolamentos:

Tanto o enrolamento de alta tensão como o enrolamento de baixa tensão dos transformadores deverão ter isolamento uniforme.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Ligação dos enrolamentos:

A ligação dos enrolamentos de fase e a indicação do deslocamento angular adotada para os transformadores serão: Dyn1.

Características Construtivas:

Buchas Terminais:

As buchas do enrolamento primário deverão ter nível de isolamento 15 kV e, as do secundário e de neutro, 1,2 kV.

As buchas do primário, secundário e de neutro deverão estar situadas na parte superior e na lateral do transformador.

Todas as buchas deverão ser identificadas com símbolos correspondentes ao esquema de ligação, indicado na placa de identificação.

Meios de Locomoção:

Os transformadores deverão ser providos de rodas planas bidirecionais.

Preparação e Pintura das Superfícies Metálicas:

Todas as superfícies metálicas externas dos transformadores deverão ser pintadas. Assim, tais superfícies deverão ser completamente limpas de toda a sujeira e outras impurezas, por jato de areia ou granalha de aço até o "metal quase branco". A seguir, deverão ser aplicadas demãos de pintura de base, utilizando primer, à base de óxido de zinco em veículo de epóxi, sendo finalmente aplicadas demãos de pintura de acabamento, utilizando esmalte sintético em veículo de epóxi.

A pintura de acabamento das superfícies metálicas externas dos transformadores deverá ser na cor cinza claro, referência Munsell N6,5 ou similar.

Acessórios:

Os transformadores deverão ser fornecidos pronto para operação, contendo, no mínimo, os acessórios indicados a seguir:

- Terminal para aterramento do transformador;
- Rodas planas bidirecionais;
- Meios para suspensão da parte ativa dos transformadores;
- Painel de derivação para mudança de TAP's nos enrolamentos de alta tensão;

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Placa de identificação em aço inoxidável, com todas as informações relacionadas no Item 5.15 da norma NBR-10295 da ABNT;
- Caixa com blocos terminais para ligação de cabos de controle no lado de baixa tensão;
- Sistema de proteção térmica dos enrolamentos, constituído por sensores térmicos com contatos independentes para controle e proteção, com indicação de temperatura;
- Sistema de ventilação forçada, acionada pelo sistema de proteção térmica

5.2.5.5 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Informações a serem apresentadas com a proposta:

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, quando da apresentação da proposta, e se destinam à avaliação do equipamento.

- Desenhos dimensionais;
- Peso total e parcial dos transformadores de potência;
- Diagramas de ligações;
- Folha de dados técnicos garantidos;
- Características técnicas dos elementos componentes;
- Catálogos e folhetos técnicos.

Informações após a Emissão da Autorização de Fornecimento:

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, após a emissão da autorização de fornecimento, e se destinam à aprovação.

Desenhos:

Deverão ser fornecidos os seguintes desenhos:

- Desenhos dimensionais, indicando caixas de ligações, acessórios e sistema de resfriamento;
- Desenho da placa de identificação e de ligações;
- Desenho de detalhes de montagem;
- Desenho dos equipamentos componentes.

Manuais de Manutenção:

Deverão ser fornecidos, em 3 vias, os manuais de manutenção dos transformadores de potência e dos dispositivos de supervisão e proteção, juntamente com as respectivas listas de peças.

Diagramas:

Deverão ser fornecidos os diagramas funcionais e de interligação

5.2.5.6 INSPEÇÃO

Considerações Gerais:

O Comprador se reserva o direito de inspecionar os transformadores trifásicos de 13.800-220/127 V abrangidos por esta especificação técnica, tanto no período de fabricação, como na época do embarque, e ainda, o de acompanhar a realização dos ensaios;

As inspeções deverão ser realizadas por inspetores credenciados, aos quais deverão ser proporcionadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde estão sendo fabricados ou ensaiados os transformadores, local de embarque, etc. O Fornecedor deverá fornecer pessoal qualificado para executar os ensaios e prestar informações aos inspetores;

O Comprador deverá ser notificado das datas para inspeção, com antecedência de pelo menos 15 dias;

Outras condições estabelecidas no edital de concorrência do Comprador deverão ser obedecidas.

5.2.5.7 ENSAIOS

O Comprador se reserva o direito de exigir, quando julgar oportuno, certificados de ensaios de rotina e tipo, realizados nos componentes utilizados na fabricação dos transformadores. Todos os transformadores deverão ser submetidos aos ensaios de rotina. O custo desses ensaios deverá estar incluído no preço dos transformadores, e deverão ser os seguintes:

- . Resistência elétrica dos enrolamentos em todas as derivações;
- . Relação de tensões;
- . Resistência de isolamento;
- . Polaridade;
- . Deslocamento angular e Seqüência de fases;
- . Perdas (em vazio e em carga);
- . Corrente de excitação;
- . Impedância de curto-circuito;
- . Ensaio dielétricos:
 - tensão suportável nominal a frequência industrial (tensão aplicada);

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

tensão induzida;

. Funcionamento dos acessórios:

- comutador de derivação sem tensão;
- sistema de proteção térmica;
- sistema de ventilação forçada.

Relatório de Ensaios:

Todos os ensaios de fábrica deverão ser presenciados pelo Comprador, devendo ser registradas todas as condições e resultados dos ensaios, durante sua execução. Esses registros deverão ser apresentados em forma de relatório a ser assinado por todos os presentes no final dos ensaios.

5.2.5.8 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Aceitação:

A aceitação do equipamento pelo Comprador não exime o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o material em plena concordância com esta especificação técnica, nem invalida nenhuma reclamação que se venha a fazer, baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

Rejeição:

O não atendimento de qualquer item desta especificação técnica é motivo para rejeição dos transformadores ou de qualquer de seus componentes.

5.2.6 CONJUNTO DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA TENSÃO CLASSE 1 kV

5.2.6.1 GENERALIDADES

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção, ensaios na fábrica e montagem/instalação, de Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão classe 1 kV a serem instalados nas SUBESTAÇÕES. Os conjuntos deverão ser fornecidos completos, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

5.2.6.2 NORMAS APLICÁVEIS

Os quadros de distribuição e manobra e seus componentes deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes Normas, a menos que estabelecido de outra forma nesta especificação técnica.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

Norma NBR-6808 – Conjunto de manobra e controle de baixa tensão – Especificação e métodos de ensaio;

Norma NBR-6146 -Invólucros de equipamentos elétricos – Proteção;

Norma NBR-5370 - Conectores de cobre para condutores elétricos em sistema de potencia – Especificação;

Norma NBR-5410 - Instalações elétricas de baixa tensão – Procedimento;

Norma NBR-8775 – Sistemas de revestimentos protetores para painéis elétricos – Procedimento.

- IEC – International Electrotechnical Commission;
- ANSI – American National Standards Institute;
- NEMA – National Electric Manufactures Association;
- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers.

5.2.6.3 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

- Altitude do local - 1000m;
- Temperatura média/máxima ambiente – 35°C/40 °C;
- Umidade relativa do ar - 80%;
- Ambiente Normal;
- Instalação abrigada em área subterrânea ;
- Montagem afastada das alvenarias.

5.2.6.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dados Nominais:

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Tensão nominal – 220/127 V;
- Frequência nominal – 60Hz;
- Nível de isolamento – 1000 V;
- Tensão suportável a frequência industrial – 2.500 V;
- Corrente nominal – 3.000 A;
- Corrente suportável nominal de curta duração, 1s – 50 kA;
- Elevação de temperatura dos barramentos e conexões com faces prateadas nos contatos - 65 ° C;
- Tensão nominal de controle -127Vca;
- Grau de Proteção mínima – IP 2X .

Descrição Geral

Os quadros de distribuição e manobra de baixa tensão deverão ser do tipo cubículo ou multicubículo, fechado, do tipo auto-sustentável (onde aplicável) que pode compreender várias seções, subseções ou compartimentos, como estabelecido na norma ABNT NBR-6808.

Características Construtivas

Os quadros de distribuição e manobra deverão ser construídos com estruturas de perfis de aço, completamente fechados com chapa metálica, auto-suportáveis e rigidamente armados.

Os quadros de distribuição e manobra deverão ser compostos de seções verticais, divididas em compartimentos independentes, separados por chapas metálicas, para alojamento dos dispositivos de manobra.

A espessura das chapas de aço das portas, laterais, posteriores, teto, das barreiras entre seções verticais adjacentes e dos compartimentos dos dispositivos de manobra, não deverá ser menor que 1,90 mm e, para as estruturas (perfis verticais, transversais, interiores e demais partes), não deverá ser menor que 3,00 mm.

Todos os componentes tais como disjuntores, contadores, relés, etc., deverão ser montados em placas e/ou perfis internos removíveis.

Os acoplamentos dos barramentos das seções verticais com os compartimentos deverão ser do tipo fixo e as ligações dos circuitos de controle dos compartimentos com o conjunto de manobra deverão ser do tipo terminal de bornes.

Os compartimentos deverão possuir porta com dobradiça e trinco, além dos dispositivos de comando e medição (onde aplicável).

Os compartimentos de entrada e saídas de cabos deverão ser providos de aberturas para acesso dos cabos na parte inferior; para tanto, deverão ser previstos flanges removíveis (aparafusados) e vedados com juntas de neoprene.

Os compartimentos dos contadores, disjuntores e autotransformadores de partida deverão

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

ser construídos modulados, de modo que os de capacidade maior sejam múltiplos do módulo básico.

Cada quadro de distribuição e manobra deverá ser provido de resistores de aquecimento para operação em 220 Vca, tendo por finalidade evitar a condensação da umidade do ar, sendo controlados por termostato. Os resistores de aquecimento deverão ser protegidos por um disjuntor do tipo termomagnético.

Os invólucros externos das seções verticais deverão ter grau de proteção equivalente a IP 54.

Todas as superfícies metálicas dos cubículos, tanto externas como internas, deverão ser pintadas. Assim, tais superfícies deverão ser completamente limpas de toda sujeira e outras impurezas por jato de areia ou granalha de aço até o "metal quase branco"; em seguida, deverão ser aplicadas demãos de pintura de base, utilizando premer, à base de óxido de zinco em veículo de epóxi, sendo finalmente aplicadas demãos de pintura de acabamento, utilizando esmalte sintético em veículo de epóxi. A pintura de acabamento das superfícies metálicas dos cubículos, tanto externas como internas, deverão ser na cor cinza claro, referência Nunes N 6,5 ou similar.

Toda fiação interna deverá ser executada com cabos de um condutor, constituído de fios de cobre, têmpera mole, estanhados, de formação flexível, isolados por uma camada de composto de cloreto de polivinila (PVC/A), tensão de serviço de 600 V, não se admitindo seção nominal inferior a 1,5 mm², para circuitos de controle e, 2,5 mm², para circuitos de corrente. A fiação deverá ser fornecida completa, sem emendas, protegida por canaletas de passagem e com anilha de identificação em todas os terminais, de acordo com os diagramas de fiação a serem fornecidos pelo Fabricante.

As canaletas de passagem deverão ser de material plástico, do tipo chama auto-extinguível, contendo rasgos laterais para passagem de cabos, com seção compatível com o número de condutores, de modo que a ocupação máxima das mesmas seja de 70%, sendo provida de tampas removíveis do mesmo material, não devendo possuir cantos vivos que possam danificar a isolação da fiação. As redes de canaletas deverão ser desenvolvidas em planos horizontais e verticais.

As réguas terminais deverão ter classe de isolação de 500 V, destinando-se a terminais do tipo compressão. As réguas terminais deverão ter pelo menos 20% do número total de bornes como reserva. Deverão ser previstos apoios para fixar os cabos externos, de modo a não transferir o peso dos mesmos para os terminais. Os terminais dos cabos deverão ser de cobre estanhado ou suas ligas.

Deverão ser incluídos no fornecimento todos os terminais a compressão para as ligações dos componentes à aparelhagem. No caso de dois condutores ligados ao mesmo borne, cada condutor deverá ter o seu terminal.

Os diagramas da fiação interna deverão ser plastificados e fixados no lado interno da porta das correspondentes gavetas.

O acesso normal aos componentes dos compartimentos deverá ser feito pela sua parte frontal, através de portas, com trincos.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Disjuntores de Entrada

Os disjuntores deverão ser tripolares, para 600 V, a ar, do tipo "power-air-circuit breaker", extraíveis, com comando manual frontal, e mecanismo de abertura livre "trip-free".

Os disjuntores deverão ter corrente nominal de 2500 A, e capacidade de interrupção simétrica em 220 volts de 80 kA.

Os disjuntores deverão ser dotados de proteção contra sobrecarga e curto-circuito ajustáveis e meios para comando remoto.

Os contatos principais deverão ser do tipo encaixe, auto-alinhados, removíveis, com as superfícies prateadas.

Indicadores de posição deverão ser do tipo mecânicos, bem visíveis, e deverão indicar disjuntor "ligado" ou "desligado", mola "carregada" ou "descarregada".

Os disjuntores deverão possuir chave de comando rotativa de 3 posições "liga - O - desliga", para abertura e fechamento. O carregamento da mola deverá ser manual, provendo-se alavanca manual para o seu acionamento.

Deverão ser previstos 10 contatos auxiliares (NA e NF), para propiciar os intertravamentos e sinalizações necessárias.

Deverá ser previsto intertravamento para evitar o funcionamento do disjuntor, sem que as molas estejam completamente carregadas.

Disjuntores de Ramais

Os disjuntores deverão ser tripolares, a seco, do tipo em caixa moldada, com disparo mecanicamente livre, fechamento rápido, disparo automático, de acordo com a Norma NBR-5361.

Os disjuntores deverão ser providos de disparador térmico regulável e magnético fixo.

Os disjuntores deverão ser fornecidos nas quantidades e com as correntes nominais, indicadas no diagrama unifilar.

Os disjuntores deverão ter capacidade de interrupção simétrica em 220/240 Volts de 80 kA.

Os disjuntores deverão poder ser operados sem necessidade de abrir a porta de cada compartimento. As manoplas deverão ter indicação clara de posição "aberto", "fechado" ou "disparado". Os três pólos de cada disjuntor deverão ser operados simultaneamente por meio de barra comum de disparo.

As características tempo-corrente dos disjuntores utilizados deverão garantir perfeita coordenação e seletividade com o disjuntor de entrada.

Os disjuntores de ramais com corrente nominal acima de 1.600 A, deverão ser disjuntores do tipo "power-air-circuit breaker", extraíveis, com comando manual frontal, e mecanismo de abertura livre "trip-free", conforme a especificação dos disjuntores de entrada dos Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão, porém com as correntes nominais conforme Diagrama Unifilar.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Barramento Principal

Todas as barras deverão ser de cobre eletrolítico, com as juntas e derivações revestidas de prata, perfeitamente alinhadas e aparafusadas firmemente para assegurar boa condutividade.

As barras e seus suportes deverão ser dimensionados para suportar a corrente nominal de curta duração, 1s, de 50 kA.

As barras principais deverão ter seção constante em toda a sua extensão, sendo dimensionadas para a corrente nominal.

As barras principais deverão ser identificadas pela seguinte codificação de cores:

- Fase R - verde;
- Fase S - amarela;
- Fase T - vermelha.

Transformadores de Corrente

Os transformadores de corrente deverão ser do tipo enrolado e/ou do tipo janela, secos, encapsulados em resina sintética, para instalação interna, devendo possuir um núcleo para serviço de medição e, outro, para serviço de proteção, ou apenas um núcleo para serviço de medição.

Transformadores de Potencial

Os transformadores de potencial deverão ser do tipo secos, encapsulados em resina sintética, para instalação interna, devendo possuir um núcleo para serviço de medição ou para serviço de proteção.

Fusíveis de Baixa Tensão

Os fusíveis de baixa tensão deverão ser unipolares, do tipo limitadores de corrente, montados sobre bases apropriadas com isoladores, tendo capacidade de interrupção nominal de 25 kA em 500 V.

Instrumentos

Os instrumentos deverão ser locados na parte frontal dos compartimentos de controle dos dispositivos de manobra, em posição facilmente visível, e ser do tipo semi-embutido.

Os dispositivos de controle e as bobinas dos contatores, deverão ser previstas para operação em 220 Vca.

Placas de Identificação

Cada conjunto de manobra e controle de baixa tensão deverá ser fornecido com uma placa de identificação confeccionada em acrílico com fundo preto com as letras brancas, contendo, no mínimo, a identificação do quadro, a área que o mesmo irá alimentar e a tensão nominal.

Cada saída dos conjuntos de manobra e controle de baixa tensão deverá ser identificada por placas de identificação confeccionadas em acrílico com fundo preto com as letras

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

brancas, contendo, a identificação do local e ou quadro a ser alimentado, conforme indicado no diagrama unifilar.

5.2.6.5 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Informações a Serem apresentadas com a Proposta:

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, quando da apresentação da proposta, e se destinam à avaliação do equipamento:

- Desenhos dimensionais;
- Peso total dos quadros de distribuição e manobra;
- Diagramas elétricos unifilares;
- Características técnicas dos elementos componentes;
- Catálogos e folhetos técnicos.

Informações após a Emissão da Autorização de Fornecimento

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, após a emissão da autorização de fornecimento, e se destinam à aprovação.

Desenhos:

- Lista de documentos de fabricação;
- Desenhos dimensionais completos;
- Vista interna das seções verticais típicas, com indicação da localização dos seus componentes;

Desenhos de montagem:

- Desenhos da placa de identificação.

Diagramas:

- Diagrama trifilar completo;
- Diagramas funcionais;
- Diagramas de fiação interna.

Manuais de Manutenção:

Deverão ser fornecidos, em 3 vias, os manuais de manutenção dos conjuntos de manobra e controle de baixa tensão e de seus dispositivos de manobra, juntamente com as respectivas listas de peças e placas identificação.

5.2.6.6 INSPEÇÃO

O Comprador se reserva o direito de inspecionar os conjuntos de manobra e controle de baixa tensão, abrangidos por esta especificação técnica, tanto no período de fabricação, como na época do embarque, e ainda, o de acompanhar a realização dos ensaios.

As inspeções deverão ser realizadas por inspetores credenciados, aos quais deverão ser

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

proporcionadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde estão sendo fabricados ou ensaiados os quadros de distribuição e manobra, local de embarque, etc. O Fornecedor deverá fornecer pessoal qualificado

para executar os ensaios e prestar informações aos inspetores.

O Comprador deverá ser notificado das datas para inspeção, com antecedência de pelo menos 15 dias.

Outras condições estabelecidas no edital de concorrência do Comprador deverão ser obedecidas.

5.2.6.7 ENSAIOS

Todos os conjuntos de manobra e controle de baixa tensão deverão ser submetidos aos ensaios de rotina. O custo desses ensaios deverá estar incluído no preço de tal conjunto. Para os ensaios de tipo, o Fabricante deverá possuir certificados de laboratórios independentes para comprovar a capacidade dos cubículos blindados em suportar tais ensaios. Estes certificados não deverão ter mais de cinco anos.

O Comprador se reserva o direito de exigir, quando julgar oportuno, certificados de ensaios de rotina e tipo, realizados nos componentes utilizados na fabricação dos quadros de distribuição e manobra.

Os ensaios de rotina deverão ser os seguintes:

- . Resistência de isolamento;
- . Tensão aplicada;
- . Operação mecânica;
- . Continuidade da fiação de controle;
- . Tensão aplicada na fiação de controle;
- . Seqüência de operações.

- Os ensaios de tipo deverão ser os seguintes:

- . Impulso atmosférico;
- . Elevação de temperatura;
- . Corrente de curta duração nos barramentos principais;
- . Capacidade de estabelecimento e interrupção;
- . Funcionamento mecânico;
- . Grau de proteção.

Relatório de Ensaios:

Todos os ensaios de fábrica deverão ser presenciados pelo Comprador.

Deverão ser registradas todas as condições e resultados dos ensaios, durante sua execução. Esses registros deverão ser apresentados em forma de relatório a ser assinado

por todos os presentes no final dos ensaios.

5.2.6.8 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Aceitação

A aceitação do equipamento pelo Comprador não exime o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o material em plena concordância com esta especificação técnica, nem invalida nenhuma reclamação que se venha a fazer, baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

Rejeição

O não atendimento de qualquer item desta especificação técnica é motivo para rejeição

5.2.7 GRUPO MOTOR GERADOR

5.2.7.1 GENERALIDADES

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção, ensaios na fábrica e montagem/instalação, de Grupos Geradores de 106/115 kVA, 210/230 kVA, 131/142 kVA e 450/405 kVA de potência intermitente/contínua dotado de Unidade de Supervisão de Corrente Alternada - USCA, na tensão: 220/127 V a serem instalados nas SUBESTAÇÕES.

Os grupos geradores deverão ser fornecidos completos, com:

-Sistemas de arrefecimento, escapamento e silencioso, sistemas de partida, baterias e carregador, quadros de comando e controle, sistemas de alimentação de combustível por gravidade dos tanques diários de 250 litros;

5.2.7.2 NORMAS APLICÁVEIS

Todo conjunto deverá ser projetado, construído e ensaiado de acordo com as últimas revisões das normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), devendo ser aplicadas, em casos omissos, as normas das seguintes entidades:

ANSI - American National Standard Institute;

NEMA - National Electrical Manufacturers Association;

VDE - Verband Deutscher Elektrotechniker;

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

DIN - Deustshe Industrie Normen;
IEC - International Electrotechnical Commission;
ISO - International Organization for Standardization;
ASTM - American Society for Testing and Material.

5.2.7.3 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

- Altitude do local - 1000m;
- Temperatura média/máxima ambiente – 35°C/40 °C;
- Umidade relativa do ar - 80%;
- Ambiente Normal;
- Instalação abrigada em área subterrânea ;
- Montagem afastada das alvenarias.

5.2.7.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Valores nominais :

- Potência controlada: 106/115 kVA, 210/230 kVA, 131/142 kVA e 450/405 kVA
- Tensão de alimentação CA: 220/127 Volts
- Freqüência: 60 Hz
- Tensão de comando CC: 24 Vcc

Motor:

Tipo: injeção direta, turbo alimentado, 6 cilindros em linha.

Sistema de governo: eletrônico tipo EFC.

Sistema de arrefecimento: radiador, ventilador e bomba centrífuga.

Filtros: de água com elemento descartável; de ar seco com elemento descartável; de lubrificação com cartucho substituível; de combustível com filtro substituível.

Sistema elétrico: motor de partida 24 Vcc dotado de alternador para carga da bateria e válvula solenóide de estrangulamento da bomba injetora, provocando parada do motor no caso de defeito.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Sistema de controle: termômetro, manômetro, chave de partida/parada e botoeira de partida.

Sistema de pré-aquecimento: através de resistência elétrica intercalada no circuito de refrigeração, comandada por termostato regulável de 20 a 120°C.

Consumo de combustível: 74 litros/h a 100% de carga em potência contínua.

Gerador:

Tipo: alternador síncrono, trifásico, especial para cargas deformantes.

Excitação: excitatriz rotativa sem escovas (BRUSHLESS) com regulador automático de tensão montado junto ao gerador.

Potência em regime contínuo: 106/131/210/405 kVA

Potência em regime intermitente (1h a cada 12h de funcionamento): 115/142/230/450 kVA

Tensão: 220/127 Vca

Frequência: 60 Hz

Ligação: estrela com neutro acessível.

Números de polos/rpm: 4/1800

Grau de proteção: IP 21

Classe de isolamento: H (180°C)

Regulação: regulador de tensão eletrônico para mais ou menos 2% para carga constante em toda faixa de carga.

Refrigeração: ventilador centrífugo montado no próprio eixo.

Forma construtiva: Mancal único com acoplamento através de discos flexíveis.

Base Metálica:

Construída em longarinas de chapa dobrada em "C", com travessas de reforço soldadas pelo processo MIG, suportes de apoio para motor e gerador e pontos para colocação dos amortecedores de vibração.

Quadra de transferência Automática – QTA :

Deverão ser fornecidos quadros de transferência automática –QTA, para cada um dos Grupos Geradores que atenderão as SUBESTAÇÕES, conforme diagrama unifilar.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Os quadros QTA's deverão ser constituídos de armários metálicos, auto-sustentados, com porta frontal dotadas de trincos com abertura na base para entrada e saída dos cabos de força, onde deverão estar incorporados todos os elementos de medição, proteção, comando e manobra (força).

As interligações dos quadros de QTA com os secundários dos transformadores de potencia e Grupos Geradores (ENTRADA) com os barramentos que compõem os Conjuntos de Manobra e Controle em Baixa Tensão, deverão ser conforme diagrama unifilar.

Os Grupos geradores deverão possuir um QTA com saídas independentes para cada parte do barramento que compõem os Conjuntos de Manobra e Controle em Baixa Tensão, conforme diagrama unifilar, possibilitando as condições de operação descritas logo a seguir.

Nos quadros QTA deverão estar configurados os seguintes elementos:

Unidade de Supervisão de Corrente Alternada – USCA.

Finalidade:

Destinada à supervisão de um sistema CA formado por uma fonte principal (rede elétrica da Concessionária) e uma fonte de emergência (Grupo Gerador) que alimentam cargas consideradas essenciais que não devem sofrer interrupção prolongada ou então para reduzir os valores de demanda de energia consumida da rede da concessionária diminuindo o consumo de energia durante o horário de ponta.

Módulo de Comando:

Tipo microprocessado, incluindo a lógica de automatismo, as etapas de supervisão de rede, partida, parada, supervisão de defeitos do grupo, resfriamento e comando da chave de transferência. Deve possuir visor digital, montado na parte frontal do painel no qual devem ser apresentados as leituras das grandezas monitoradas, as mensagens de status e de defeito, e permitir o comando das seguintes operações/parâmetros, conforme indicação a seguir:

Medições digitais:

- Tensão entre fases e entre fases e neutro;
- Corrente nas três fases;
- Frequência;
- Potência ativa e fator de potência do gerador;
- Energia gerada (kWh);

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Horas de funcionamento;
- Número de partidas;
- Tensão de bateria;
- Rotação do grupo gerador.

Comando:

- Tecla de seleção de operações: manual-automático-teste;
- Tecla de seleção de leitura no visor digital;
- Tecla de partida;
- Tecla de parada;
- Tecla liga carga rede;
- Tecla desliga carga rede;
- Tecla liga carga grupo;
- Tecla desliga carga grupo;
- Tecla Reset/inibição alarme sonoro;
- Botão de desligamento de emergência (tipo “soco”).

Sinalizações:

- Supervisão ativa (LED)
- Rede alimentando (LED)
- Grupo alimentando (LED)
- Modo de operação selecionado (LED)

- Defeitos (Mensagem indicativa no visor digital).

Alarme sonoro:

Uma sirene eletrônica deverá ser acionada quando ocorrer algum defeito, sendo inibido através da tecla reset.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Força:

Chave de transferência automática de carga, montada no próprio QTA constituída dos seguintes componentes:

- (04) quatro contadores eletromagnéticos compatíveis com a capacidade do grupo, tripolares, sendo estes comandados por bobinas em corrente retificada e possuindo blocos de contatos auxiliares;
- (03) três bases tipo NH com respectivos fusíveis de proteção do circuito de carga compatível com a capacidade do grupo;
- (03) três transformadores de corrente com relação compatível com a corrente, para fornecer informações da corrente de carga de cada grupo gerador ao respectivo módulo de comando.

Observação:

A chave de transferência deverá ser intertravada mecânica e eletricamente, de modo a impedir o paralelismo das duas fontes (rede elétrica da Concessionária e Grupos Geradores) mesmo em operação manual. A interligação dos componentes deverá ser feita com barras de cobre devidamente identificadas e com pontos de ligação prateados.

Diversos:

A USCA deverá possuir ainda régua de bornes para interligações de comando, com o Sistema de Gerenciamento de Energia, fusíveis, contadores auxiliares e retificador para carga de baterias.

Funcionamento:

A Unidade de Supervisão de Corrente Alternada deverá funcionar sob comando automático, manual ou teste, sendo esses modos de comando selecionados através de teclas localizadas na porta do QTA.

Funcionamento Automático

Selecionando o modo de operação "automático", deverão existir as seguintes condições de operações:

Condição: Normal

Em condições normais as cargas serão alimentadas pela energia elétrica fornecida pela Concessionária e os Grupos Geradores permanecerão desligados.

Condição: Falta de Energia da Concessionária

Na falta de energia da Concessionária serão alimentadas as cargas prioritárias pelo Grupo Gerador através de ambas as saídas do QTA. As cargas prioritárias, serão configuradas

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

através da instalação nos quadros terminais específicos de contadores que seccionarão a alimentação das cargas instaladas a jusante, mantendo a alimentação das cargas alimentadas a montante. Os contadores deverão ser comandados por sinal proveniente do Sistema de Gerenciamento de Energia.

Nessa condição de operação, a USCA deverá receber sinal de comando do Sistema de Gerenciamento de Energia, operando os devidos intertravamentos no QTA.

Para monitorar as condições da rede elétrica fornecida pela Concessionária, a mesma deverá ter os seguintes parâmetros monitorados para detecção de uma possível falha na rede :

- Supervisão da tensão de rede: $\pm 15\%$ (programável - sobre/subtensão).
- Supervisão da frequência da rede: $\pm 5\%$ (programável - sobre/subfrequência).
- Tempo de confirmação da falha de rede: ajustável de 01 a 99 segundos.

De acordo com os ajustes estabelecidos nos parâmetros de supervisão da rede da Concessionária existirá a partida do Grupo Gerador, com os seguintes procedimentos:

- Tentativas de partida: (03) três.
- Após a 3ª tentativa, não ocorrendo partida deverá ser sinalizado “falha na partida”.
- Após a partida, ocorrendo estabilização de pressão, tensão e frequência o grupo deverá assumir a alimentação de carga: tempo máximo de 10 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 deverá reassumir a alimentação de carga imediatamente.

Condição: Atuação do Sistema de Detecção, Alarme e Combate de Incêndio

Na atuação do sistema de alarme e combate de incêndio será desligada no QTA a alimentação proveniente da rede elétrica da Concessionária, e a partir de uma das saídas do QTA atendida pelo Grupo Gerador serão alimentadas as cargas integrantes do sistema de detecção, alarme e combate de incêndio como, pressurização das escadas, ventilação do átrio dos Pavilhões e Garagem, iluminação, etc.

Nessa condição de operação, a USCA deverá receber sinal de comando do Sistema de Gerenciamento de Energia, operando os devidos intertravamentos no QTA.

As cargas prioritárias desse sistema, serão configuradas através da instalação nos quadros terminais específicos de contadores que seccionarão a alimentação das cargas instaladas a jusante, mantendo a alimentação das cargas alimentadas a

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

montante. Os contadores deverão ser comandados por sinal proveniente do Sistema de Gerenciamento de Energia

Nesta condição de operação a garantia de não paralelismo Rede da Concessionária com o Grupo Gerador será garantida pelos intertravamentos elétricos/mecânicos existentes no QTA e a separação física dentro dos Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão dos barramentos alimentados pelas saídas distintas do QTA.

As condições de partida e parada do Grupo Gerador deverão ser de acordo com a descrição (citada anteriormente) para a condição de falta de energia da concessionária.

Funcionamento Manual:

Selecionado o modo de operação "manual" deverão ser disponibilizadas as seguintes operações:

- Partida do grupo, pelo acionamento de tecla de partida;
- Transferência de carga da rede/grupo e grupo/rede pelo acionamento das respectivas teclas.;
- Parada do grupo, pelo acionamento da tecla de parada.

Teste

Defeito No Grupo Gerador

Se durante o funcionamento do grupo, tanto em automático como em manual, ocorrer algum dos defeitos enumerados, deverá ser sinalizada no visor digital do módulo de comando a indicação do defeito ocorrido e ativado o alarme sonoro para os seguintes eventos:

- Baixa pressão do óleo lubrificante;
- Alta temperatura de água de arrefecimento;
- Sub / Sobretensão;
- Sub / Sobrefreqüência;
- Falha partida;
- Falha parada;
- Sobrecorrente;
- Sobrecarga;
- Defeito no retificador;
- Defeito no pré-aquecimento;
- Sobrevelocidade.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Retificador De Bateria:

Para manter a(s) bateria(s) de partida e comando do Grupo Gerador em um nível de flutuação desejável deverá ser utilizado um retificador automático com as seguintes características:

- Potência máxima de consumo: 230 VA
- Tensão de alimentação (fase-neutro): conforme definição anterior.
- Tensão de saída, nominal: 24 Vcc
- Corrente de saída, máxima: 5A
- Dotado de amperímetro para corrente de saída

Acessórios:

Deverão ser fornecidos, com os grupos geradores os seguintes acessórios:

- (01) conjunto de amortecedores de vibração montados entre base e motor/gerador para cada unidade;
- (02) duas baterias chumbo-ácido 12 V - 180 Ah com cabos e terminais para cada unidade;
- (01) um conjunto de escapamento/silencioso de absorção e um segmento elástico para cada unidade atendendo a necessidade de escapamento de gases de cada grupo gerador conforme o seu local de instalação de acordo com a planta de leiaute de equipamentos;
- (04) cinco tanques de combustíveis de 250 litros, em polietileno linear, considerando esse número de tanques para atender o consumo diário;
- (02) dois conjuntos de manuais técnicos.

Pintura:

- Motor: limpeza manual e pintura anti-oxidante, acabamento em esmalte sintético.
- Gerador: limpeza, aplicação de tinta alquídica por imersão e acabamento final em esmalte sintético.
- Quadro elétrico: imersão em decapantes / desengraxantes, limpeza manual e aplicação de pintura eletrostática a base de pó epóxi.

5.2.7.5 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Informações a serem apresentadas com a proposta

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, quando da apresentação da proposta, e se destinam à avaliação do equipamento.

Desenhos dimensionais;

- Peso total e parcial dos grupos geradores;
- Diagramas de ligações;
- Folha de dados técnicos garantidos;
- Características técnicas dos elementos componentes;

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Catálogos e folhetos técnicos.

Informações após a Emissão da Autorização de Fornecimento

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, após a emissão da autorização de fornecimento, e se destinam à aprovação.

Desenhos:

Deverão ser fornecidos os seguintes desenhos:

- Desenhos dimensionais, indicando caixas de ligações, acessórios e sistema de resfriamento Todos os ensaios de fábrica deverão
- Desenho da placa de identificação e de ligações;
- Desenho de detalhes de montagem;
- Desenho dos equipamentos componentes.

Manuais de Manutenção

Deverão ser fornecidos, em 3 vias, os manuais de manutenção dos grupos geradores e dos dispositivos complementares e de proteção, juntamente com as respectivas listas de peças.

Diagramas

Deverão ser fornecidos os diagramas unifilares, funcionais e de interligação.

5.2.7.6 INSPEÇÃO

Considerações Gerais

O Comprador se reserva o direito de inspecionar os grupos geradores abrangidos por esta especificação técnica, tanto no período de fabricação, como na época do embarque, e ainda, o de acompanhar a realização dos ensaios;

As inspeções deverão ser realizadas por inspetores credenciados, aos quais deverão ser proporcionadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde estão sendo fabricados ou ensaiados os transformadores, local de embarque, etc. O Fornecedor deverá fornecer pessoal qualificado para executar os ensaios e prestar informações aos inspetores;

O Comprador deverá ser notificado das datas para inspeção, com antecedência de pelo menos 15 dias;

Outras condições estabelecidas no edital de concorrência do Comprador deverão ser obedecidas.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

5.2.7.7 ENSAIOS

O Comprador se reserva o direito de exigir, quando julgar oportuno, certificados de ensaios de rotina e tipo, realizados nos componentes utilizados na fabricação dos grupos geradores.

Os grupos geradores deverão ser submetidos aos ensaios de rotina. O custo desses ensaios deverá estar incluído no preço dos grupos, e deverão ser os seguintes:

Rotina

- Inspeção detalhada;
- Ensaio de regulação de rotação;
- Aplicação de carga gradativa;
- Variação de tensão;
- Variação de tensão de ajuste do gerador;
- Ensaio de estabilidade;

- Teste de partida e parada;
- Frequência crítica;
- Dispositivo de sobre velocidade;
- Forma de onda de tensão;
- Queda de velocidade no motor Diesel;
- Ensaio de carga e funcionamento contínuo;
- Ensaio de aquecimento de gerador;
- Ensaio de curto-circuito durante 15 seg,;
- . Registro dos valores de corrente, tensão a velocidade com oscilógrafo.
- . Ensaio de vibração

Tipo

Apresentação de certificados de tipo realização em protótipo de equipamento similar com data não superior a 5 anos.

Relatório de Ensaios

Todos os ensaios de fábrica deverão ser presenciados pelo Comprador, devendo ser registradas todas as condições e resultados dos ensaios, durante sua execução. Esses registros deverão ser apresentados em forma de relatório a ser assinado por todos os presentes no final dos ensaios.

5.2.7.8 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Aceitação

A aceitação do equipamento pelo Comprador não exime o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o material em plena concordância com esta especificação

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

técnica, nem invalida nenhuma reclamação que se venha a fazer, baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

Rejeição

O não atendimento de qualquer item desta especificação técnica é motivo para rejeição dos grupos geradores ou de qualquer de seus componentes.

5.2.8 COMISSIONAMENTO E START-UP DA CENTRAL DE ENERGIA

Verificação Final

Toda a instalação deverá ser visualmente inspecionada e ensaiada, durante e/ou quando concluída a instalação, antes de ser colocada em serviço pelo usuário, de forma a se verificar, tanto quanto possível, a conformidade com as prescrições das Normas Técnicas vigentes (NBR's 5410, 14039, 6909, etc;...).

Deverá ser elaborada a documentação da instalação, na condição de documentação como construído (as built).

Durante a realização da inspeção e dos ensaios, devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos a propriedade e aos equipamentos instalados.

A partir desta verificação deverá ser elaborado um laudo que certifique a conformidade da instalação com as Normas vigentes, por profissional devidamente habilitado e/ou credenciado.

Inspeção Visual

A inspeção visual deve preceder os ensaios e deve ser realizada com a instalação desenergizada.

A inspeção visual deve incluir no mínimo a verificação dos seguintes pontos:

- Seleção de condutores, de acordo com sua capacidade de condução de corrente e queda de tensão.
- Escolha e ajuste dos dispositivos de proteção e monitoração.
- Presença de dispositivos de seccionamento e comandos, corretamente localizados.
- Identificação dos condutores neutro e de proteção.
- Presença de esquemas, avisos e outras informações auxiliares.
- Identificação dos circuitos, dispositivos fusíveis, disjuntores, seccionadoras, terminais, etc.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Correta execução das conexões.

Ensaaios

Os ensaios da instalação devem incluir no mínimo os seguintes itens:

- Continuidade elétrica dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais principais e suplementares.
- Resistência de isolamento da instalação elétrica.
- Ensaio de tensão aplicada.
- Ensaio para determinação da resistência de aterramento.
- Ensaaios recomendados pelos fabricantes dos equipamentos.
- Ensaaios de funcionamento.

Os ensaios devem ser realizados com valores compatíveis aos valores nominais dos equipamentos utilizados e o valor nominal de tensão da instalação.

No caso de não conformidade em qualquer dos ensaios, este deve ser repetido, após a correção do problema, bem como todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados.

Ao término das verificações e ensaios deve ser efetuado um ensaio geral de funcionamento, simulando todas as situações de comando, seccionamento, proteção e sinalização, observando também os ajustes e aferições dos componentes (relés, sensores, temporizadores, etc.), bem como a utilização de fusíveis, disjuntores, chaves seccionadoras, etc., em conformidade com o projeto.

5.3 BARRAMENTO BLINDADO

5.3.1 OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos básicos para o fornecimento, montagem e instalação de barramentos blindados de distribuição a serem utilizados na alimentação dos Quadros Gerais de Baixa Tensão.

5.3.2 ESCOPO DE FORNECIMENTO

Os Barramentos deverão ser entregues completamente montados, testados e prontos para energização e operação com todos os seus componentes e acessórios (emendas monobloco, curvas, derivações, fechamento, dilatação térmica, saída/entrada de cabos de extremidade, dispositivos de montagem vertical e horizontal), incluindo as peças

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção do mesmo caso necessário.

5.3.3 NORMAS APLICÁVEIS

Os Barramentos Blindados deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes normas:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- IEC – International Electrotechnical Commission;

5.3.4 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

- Altitude do local - 1000m;
- Temperatura média/máxima ambiente – 35°C/40 °C;
- Umidade relativa do ar - 80%;
- Ambiente Normal;
- Instalação abrigada em shaft ;
- Montagem afastada das alvenarias.

5.3.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Barramento Blindado para transporte e distribuição de energia, composto de barras de cobre eletrolítico semiduro com 99,9% de pureza. As barras de cobre deverão ser instaladas espaçadas e isoladas do invólucro metálico do conjunto, através de suportes ajustáveis, antivibratórios em material isolante com capacidade de suportar até 180 ° c. (classe F), com capacidade de suportar até 180 ° c. (classe F).

O invólucro de fechamento dos barramentos deverá ser constituído em chapa de aço estrutural 20 MSG dobrada e estruturada com espessura média de 36 micras entre faces. O fechamento do invólucro será feito através de tampas com ventilação (superior e inferior), fixadas por meio de parafusos nas laterais.

Na face superior das tampas de fechamento, deverão estar previstas saídas de acesso e derivação, para a instalação de painéis de derivação tipo "PLUG-IN", as saídas de acesso e derivação, deverão possuir tampas de acabamento e cobertura para impedir o contato direto com as barras condutoras energizadas.

Para facilitar e flexibilizar as instalações as saídas de acesso deverão ser distribuídas ao longo do barramento, considerando um número de 4 saídas por trecho retilíneo de 3 metros.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Dados Nominais:

- Configuração dos barramentos de cobre : 3 Fases com Neutro, com os barramentos revestidos por filme de poliéster com capacidade de suportar até 180° C. (classe F);
- Tensão nominal de funcionamento/isolamento: 1,2 kV;
- Frequência nominal: 60 Hz;
- Corrente nominal de curta duração, 1 s: 46 kA;
- Corrente de curto-circuito de crista: 260 kA;
- Corrente nominal térmica: 2.500 A;
- Grau de Proteção: IP 31.

5.5 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA

5.5.1 GENERALIDADES

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros de Distribuição de Força: Complementam esta especificação técnica as informações contidas nos projetos, correspondentes aos quadros de distribuição de força.

5.5.2 ESCOPO DE FORNECIMENTO

Os quadros de Distribuição de força, deverão ser fornecidos completos com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

Os Quadros de Distribuição de Força objeto do fornecimento encontram-se indicados nos diagramas unifilares/trifilares conforme projeto.

5.5.3 NORMAS APLICÁVEIS

Os quadros de distribuição de força e seus componentes deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes Normas:
Normas ABNT

NBR-6808 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação e Método de Ensaio;

NBR-6146 - Grau de Proteção Provida por Invólucros - Especificação;

5.5.4 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

- Altitude do local - 1000m;
- Temperatura média/máxima ambiente – 35°C/40 °C;
- Umidade relativa do ar - 80%;
- Ambiente Normal;
- Instalação abrigada em área de acesso restrito;
- Montagem: aparente conforme indicado em projeto.

5.5.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TIPO

Os quadros de distribuição de manobra de baixa tensão deverão ser do tipo cubículo ou multicubículo, fechado, do tipo auto-sustentável (onde aplicável) que pode compreender várias seções, subseções ou compartimentos, como estabelecido na norma ABNT NBR-6808.

- Tensão nominal (valor eficaz) - 220/127 V;
- Frequência nominal - 60 Hz;
- Nível de isolamento:
- Tensão suportável à frequência industrial - 2.500 V;
- Corrente nominal (valor eficaz) - (conforme projeto);
- Elevação de temperatura dos barramentos e conexões com faces prateadas nos contatos - 65° C.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Os quadros de distribuição e manobra deverão ser construídos com estruturas de perfis de aço, completamente fechados com chapa metálica, auto-suportáveis e rigidamente armados.

Os quadros de distribuição deverão ser compostos de seções verticais, divididas em compartimentos independentes, separados por chapas metálicas, para alojamento dos dispositivos de manobra.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

A espessura das chapas de aço das portas, laterais, posteriores, teto, das barreiras entre seções verticais adjacentes e dos compartimentos dos dispositivos de manobra, não deverá ser menor que 1,90 mm e, para as estruturas (perfis verticais, transversais, interiores e demais partes), não deverá ser menor que 3,00 mm.

Todos os componentes tais como disjuntores, contadores, reles, etc., deverão ser montados em placas e/ou perfis internos removíveis.

O acoplamento dos barramentos das seções vertical com os compartimentos deverá ser do tipo fixo e as ligações dos circuitos de controle dos compartimentos com o conjunto de manobra deverão ser do tipo terminal de bornes.

Os compartimentos deverão possuir porta com dobradiça e trinco, além dos dispositivos de comando e medição (onde aplicável).

Os compartimentos de entrada e saídas de cabos deverão ser providos de aberturas para acesso dos cabos na parte inferior; para tanto, deverão ser previstos flanges removíveis (aparafusados) e vedados com juntas de neoprene.

Nos quadros de distribuição, a porta externa deverá ser dotada de fechadura de cilindro e de aberturas para ventilação permanente. A porta interna deverá apresentar aberturas que permitam o acionamento das alavancas dos disjuntores, com porta-etiquetas lateral para identificação dos circuitos.

Os compartimentos dos contadores, disjuntores e autotransformadores de partida deverão ser construídos modulados, de modo que os de capacidade maior sejam múltiplos do modulo básico.

Os invólucros externos das seções verticais deverão ter grau de proteção equivalente a IP 54.

Todas as superfícies metálicas dos cubículos, tanto externas como internas, deverão ser pintadas. Assim, tais superfícies deverão ser completamente limpas de toda sujeira e outras impurezas por jato de areia ou granalha de aço até o "metal quase branco"; em seguida, deverão ser aplicadas demãos de pintura de base, utilizando premer, à base de óxido de zinco em veículo de epóxi, sendo finalmente aplicadas demãos de pintura de acabamento, utilizando esmalte sintético em veículo de epóxi. A pintura de acabamento das superfícies metálicas dos cubículos, tanto externas como internas, deverão ser na cor cinza claro, referência Nunes N 6,5 ou similar.

Toda fiação interna deverá ser executada com cabos de um condutor, constituído de fios de cobre, têmpera mole, estanhado, de formação flexível, isolado por uma camada de composto de cloreto de polivinila (PVC/A), tensão de serviço de 750 V, não se admitindo seção nominal inferior a 1,5 mm², para circuitos de controle e, 2,5 mm², para circuitos de corrente. A fiação deverá ser fornecida completa, sem emendas, protegida por canaletas

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

de passagem e com anilha de identificação em todas os terminais, de acordo com os diagramas de fiação a serem fornecidos pelo Fabricante.

As canaletas de passagem deverão ser de material plástico, do tipo chama auto-extinguível, contendo rasgos laterais para passagem de cabos, com seção compatível com o número de condutores, de modo que a ocupação máxima das mesmas seja de 70%, sendo provida de tampas removíveis do mesmo material, não devendo possuir cantos vivos que possam danificar a isolação da fiação. As redes de canaletas deverão ser desenvolvidas em planos horizontais e verticais.

As réguas terminais deverão ter classe de isolação de 500 V, destinando-se a terminais do tipo compressão. As réguas terminais deverão ter pelo menos 20% do número total de bornes como reserva. Deverão ser previstos apoios para fixar os cabos externos, de modo a não transferir o peso dos mesmos para os terminais. Os terminais dos cabos deverão ser de cobre estanhado ou suas ligas.

Deverão ser incluídos no fornecimento todos os terminais a compressão para as ligações dos componentes à aparelhagem. No caso de dois condutores ligados ao mesmo borne, cada condutor deverá ter o seu terminal.

Os diagramas da fiação interna deverão ser plastificados e fixados no lado interno da porta das correspondentes gavetas.

O acesso normal aos componentes dos compartimentos deverá ser feito pela sua parte frontal, através de portas, com trincos.

BARRAMENTO PRINCIPAL

Todas as barras deverão ser de cobre eletrolítico, com as juntas e derivações revestidas de prata, perfeitamente alinhadas e aparafusadas firmemente para assegurar boa condutividade.

As barras e seus suportes deverão ser dimensionados para suportar a corrente suportável nominal de curta duração, 1s, estabelecida no Item 5.2 precedente.

As barras principais deverão ter seção constante em toda a sua extensão, sendo dimensionadas para a corrente nominal, conforme indicada em projeto.

Os quadros de distribuição e manobra deverão possuir barra de aterramento de seção não inferior a 150 mm², fixada na parte inferior, em toda a sua extensão, provida de dois conectores para cabos de cobre de seção nominal de 70 a 120 mm², em cada uma das extremidades.

As barras principais deverão ser identificadas pela seguinte codificação de cores:

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Fase A – Azul escuro;

Fase B - Branco;

Fase C – Violeta ou Marrom;

Neutro – Preto;

Terra – Verde.

CHAVESSECCIONADORA SOB CARGA SEM FUSÍVEIS NA ENTRADA DOS QUADROS

Quando indicado nos diagramas unifilares/trifilares do projeto os quadros de distribuição de força deverão possuir na sua entrada, chaves seccionadoras tripolares acionamento sob carga tipo rotativo, ação simultânea nas 3 fases, sem fusíveis incorporados, corrente conforme o projeto, tensão nominal de 690 V e tensão nominal de isolamento de 800 V e corrente condicional de 50 kA.

DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS NOS CIRCUITOS DE DISTRIBUIÇÃO

Quando indicado em projeto, os circuitos de saída dos quadros de distribuição de força serão protegidos e comandados por disjuntores termomagnéticos. Os disjuntores deverão ser tripolares, a seco, do tipo em caixa moldada, com disparo mecanicamente livre, fechamento rápido, disparo automático, de acordo com a Norma NBR-5361. Com disparador térmico regulável e magnético fixo, com capacidade de interrupção simétrica em 220/240 Volts de 65 kA para corrente nominal I_n Min. = 63 A até I_n Max.= 160 A e com capacidade de interrupção simétrica em 220/240 Volts de 80 kA para corrente nominal I_n Min a partir de 70 A. As Faixas de ajuste do disparador térmico deverão estar compatíveis com a corrente nominal do dispositivo indicado em projeto.

PROTEÇÕES NOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO DE MOTORES

As proteções dos circuitos de alimentação de motores, serão basicamente constituídas de fusíveis, contatores magnéticos e reles térmicos, protegendo os motores contra curto-circuito e sobrecarga.

CONTADORES

Os contatores deverão ser tripolares, secos, de ação eletromagnética, para instalação interna, sem provisão de travamento mecânico na posição "fechado".

Os contatores e seus dispositivos associados deverão ser montados num chassi para permitir a extração dos mesmos de seu compartimento.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Os contadores deverão ser providos de dois contatos auxiliares tipos NA (normalmente abertos) e dois contatos auxiliares NF (normalmente fechados) disponíveis.

As bobinas dos contadores deverão ser previstas para operação em 220 Vca.

RELES TÉRMICOS

Os reles deverão ser do tipo bimetálico, com um contato "NA" e outro "NF", acoplamento direto no contator, tensão de comando de 220 Vca e com faixas de ajuste conforme indicado em projeto.

FUSÍVEIS DE BAIXA TENSÃO

Os fusíveis de baixa tensão deverão ser unipolares, do tipo limitadores de corrente, montados sobre bases apropriadas com isoladores, tendo capacidade de interrupção nominal de 25 kA em 500 V. Para os circuitos de distribuição deverão ser empregados fusíveis NH e para os circuitos auxiliares fusíveis do tipo Diazed.

INSTRUMENTOS

Os instrumentos deverão ser locados na parte frontal dos compartimentos de controle dos dispositivos de manobra, em posição facilmente visível, e ser do tipo semi-embutido.

DISPOSITIVOS DE CONTROLE

Os circuitos de alimentação dos motores deverão possuir lâmpadas de sinalização para indicação do estado do motor :

Motor ligado - verde;

Motor desligado – vermelho;

Motor com defeito – amarelo. .

TRANSFORMADORES DE CORRENTE

Os transformadores de corrente deverão ser do tipo enrolado e/ou do tipo janela, secos, encapsulados em resina sintética, para instalação interna, devendo possuir um núcleo para serviço de medição e, outro, para serviço de proteção, ou apenas um núcleo para serviço de medição.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

TRANSFORMADORES DE POTENCIAL

Os transformadores de potencial deverão ser do tipo seco, encapsulado em resina sintético, para instalação interna, devendo possuir um núcleo para serviço de medição ou para serviço de proteção.

PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

Cada quadro de distribuição de baixa tensão deverá ser fornecido com uma placa de identificação, feita de aço inoxidável, contendo, no mínimo, as informações relacionadas no Item 10 da Norma NBR-6808 da ABNT.

As placas de identificação deverão ser fixadas na parte lateral externa do quadro de distribuição de força.

5.6 QUADROS TERMINAIS

5.6.1 GENERALIDADES

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de quadros terminais

Complementam esta especificação técnica as informações contidas nos projetos, correspondentes aos quadros terminais de distribuição de força.

5.6.2 ESCOPO DE FORNECIMENTO

Os Quadros deverão ser fornecidos completos, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

Os quadros terminais objeto do encontram-se indicados nos diagramas unifilares/trifilares conforme projeto.

5.6.3 NORMAS APLICÁVEIS

Os quadros de terminais e seus componentes deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes Normas:

Normas ABNT

NBR-6808 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação e Método de Ensaio;

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

NBR-6146 - Grau de Proteção Provida por Invólucros – Especificação.

5.6.4 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

- Altitude do local - 1000m;
- Temperatura média/máxima ambiente – 35°C/40 °C;
- Umidade relativa do ar - 80%;
- Ambiente Normal;
- Instalação abrigada em área de acesso restrito;
- Montagem: embutida ou aparente conforme indicado em projeto.

5.6.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TIPO

Os quadros cobertos por esta Especificação Técnica compreendem todas as combinações de dispositivos e equipamentos de manobra, controle, proteção e regulação aplicáveis, de acordo com os circuitos trifilares indicados nos projetos, completamente montados, com todas as interligações elétricas e mecânicas internas e partes estruturais. Todo o conjunto será constituído e montado pelo fornecedor de acordo com o tipo ou sistema estabelecido.

Os Quadros deverão ser para montagem embutida ou rente (não embutida), em parede de alvenaria ou concreto, sobre perfis metálicos, instalação interna, fabricados em chapa de aço com espessura mínima de 1,9 mm.

Os chumbadores e/ou ferragens de fixação deverão ser fornecidos pelo próprio fabricante.

Os Quadros deverão ter placa espelho aparafusada e porta com dobradiças e trinco.

Nas faces superiores e inferiores dos Quadros deverão ser previstas janelas fechadas por chapas aparafusadas que permitam a furacão para a conexão de eletrodutos, por médio de buchas e arruelas.

O grau de proteção especificado será IP-45.

ENTRADA

A entrada dos Quadros será através de disjuntores tripolares, conforme indicado em projeto.

SAÍDAS E PROTEÇÃO

As saídas e proteção dos circuitos serão através de disjuntores termomagnéticos unipolares, bipolares ou tripolares com capacidade de ruptura de no mínimo 10 kA e corrente nominal conforme indicado em projeto

TRATAMENTO ANTICORROSIVO E PINTURA

Todas as chapas dos Quadros serão submetidas a tratamento anticorrosivo e pintura que consistirá no mínimo de:

Desengraxamento por imersão;

Decapagem com ácido por imersão;

Fosfatização por imersão;

Pintura em pó Epóxi (para instalação abrigada);

Pintura em pó Poliéster (para instalação ao tempo);

Cura em estufa.

A pintura de acabamento poderá ser na cor e padrão do fabricante.

Em nenhum caso serão aceitas espessuras médias mínimas inferiores a 70 microns.

Caso o tratamento do proponente seja diferente do supracitado, o mesmo deverá ser descrito detalhadamente na proposta para análise.

BARRAMENTOS

Os barramentos serão de cobre eletrolítico, prateado nas junções e derivações e identificados nas seguintes cores:

Fase A: Azul Escuro

Fase B: Branco

Fase C: Violeta ou Marrom

Neutro: Preto

Terra: Verde

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Os barramentos deverão ser dimensionados com capacidade de condução de corrente de acordo com os valores indicados nos diagramas, sem que a elevação de temperatura ultrapasse os valores estipulados nas normas.

Os barramentos e os PAINÉIS como um todo, deverão ser projetados para suportarem os esforços mecânicos da corrente de curto-circuito simétrico de 10 kA.

Nos Painéis não embutidos, em uma das faces laterais, deverão possuir um terminal com conector do tipo não soldado adequado à ligação de cabo de cobre nu, encordado, seção de 25 mm². A barra de neutro deverá ser ligada internamente àquele terminal.

FIAÇÃO

As fiações de controle e outros dispositivos secundários deverão ser executadas com condutores de cobre encordados com isolamento em PVC retardante à chama, classe de tensão 750 V.

ENTRADA E SAÍDA DE CABOS

A entrada e saída dos circuitos serão feitas pela parte superior e inferior com eletrodutos, devendo ser previsto espaço para os suporte de fixação para os cabos e fios (braçadeiras e/ou canaletas plásticas).

As terminações para os cabos e fios deverão estar incluídos no fornecimento dos quadros, conforme bitolas indicadas nos diagramas que constam em projeto.

PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

As placas de identificação deverão ser feitas em acrílico, com fundo preto e letras brancas e com as seguintes dimensões:

Placa: 30 mm x 100 mm

Letras: Altura 18 mm

Na parte interna da porta deverá haver uma moldura para inserir um cartão para identificar a função de cada circuito.

Ao lado de cada disjuntor deverá haver uma plaqueta de identificação do circuito correspondente.

COMPONENTES

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Todos os dispositivos e componentes dos painéis deverão ser de fabricação nacional e de fácil aquisição nas principais cidades do país. Material de fabricação estrangeira só será aceito quando não houver correspondente, de igual qualidade, de fabricação nacional.

Os componentes dos painéis deverão ser de fornecedores de reconhecida qualidade na praça. Os componentes de outros fornecedores não indicados na relação de componentes da proposta, só serão aceitos mediante justificativa e aprovação prévia do comprador.

DISJUNTORES

Os disjuntores de entrada deverão ser termomagnéticos., tripolares, do tipo em caixa moldada, com disparo mecanicamente livre, fechamento rápido, disparo automático, de acordo com a Norma NBR-5361. Com disparador térmico regulável e magnético fixo, com capacidade de interrupção simétrica em 220/240 Volts de 40 kA para corrente. As Faixas de ajuste do disparador térmico deverão estar compatíveis com a corrente nominal do dispositivo indicado em projeto.

Os disjuntores de saída deverão ser termomagnéticos padrão DIN, curva C com capacidade de interrupção de correntes de curto circuito simétrico de 10 kA conforme norma NBRIEC-60898, com corrente nominal conforme indicado nos diagramas unifilares/trifilares do projeto.

5.7 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES

Deverão ser instalados nos quadros dispositivos de proteção contra sobretensões monofásicos com ligação fase/terra e neutro/terra com as seguintes características :

- Tipo: Monofásico;
- Modo de operação: Fase-Terra ou Neutro-Terra;
- Tensão de trabalho: 275 Vca / 360 Vdc;
- Corrente nominal de surto : $I_n \geq 20$ kA para curva 8/20 μ s;
- Corrente Max. de surto valor comercial: 65 a 80 kA

5.8 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DIFERENCIAL

Conforme indicado em projeto, os circuitos instalados em áreas "MOLHADAS", chuveiros, áreas externas ou que alimentem equipamentos fixos ou móveis que operem em áreas externas, deverão ser protegidos por interruptores de corrente diferencial "DR" com as seguintes características:

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

- Tipo: Bipolar e ou Tetrapolar, conforme a configuração do circuito;
- Tensão nominal: 230 Vca (bipolar)/ 400 Vca (tetrapolar);
- Corrente nominal: Conforme indicado em projeto;
- Corrente nominal residual: 30 mA.

5.9 CONDUTORES

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

Para alimentadores em média tensão dos quadros e redes externas, deverão ser utilizados condutores com isolamento com alma de metal eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza e têmpera mole, encordoamento classe 2, blindagem em camada de composto termofixo semicondutor, dotado de isolação em composto termofixo de borracha EPR para 8,7/15 kV, blindagem da isolação em camada de composto termofixo semicondutor e fios de cobre nu e cobertura em composto termoplástico de PVC sem chumbo resistente a chama. Com 90°C temperatura em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250° C em curto-circuito. Conforme norma NBR 7286

Para alimentadores dos quadros e redes externas, deverão ser utilizados condutores com isolamento com alma de metal eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza e têmpera mole, encordoamento classe 2, dotado de isolação em composto termofixo de borracha EPR para 0,6/1kV, enchimento em composto termoplástico de PVC sem chumbo em com cobertura em composto termoplástico de PVC sem chumbo resistente a chama. Com 90°C temperatura em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250° C em curto-circuito. Conforme norma NBR 7286

Nas redes de baixa tensão em circuitos terminais internos às edificações encaminhados sob as canaletas de piso monolítico, deverão ser utilizados condutores com alma de metal eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza e têmpera mole, encordoamento classe 5, dotado de isolação em composto termofixo de borracha EPR para 1 kV, enchimento em composto poliolefínico e cobertura em composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada sem emissão de fumaça. Com 90°C temperatura em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250° C em curto-circuito, conforme NBR- 13248.

Nas redes de baixa tensão em circuitos terminais internos às edificações, deverão ser utilizados condutores com alma de metal eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza e têmpera mole, encordoamento classe 5, dotado de isolação em composto termoplástico poliolefínico não halogenado sem emissão de fumaça para 750 V. Com 70°C

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

temperatura em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160° C em curto-circuito, conforme NBR- 13248.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de pressão apropriados, sempre que necessário.

As emendas e as derivações de condutor somente deverão ser executadas através de conectores apropriados, cuidadosamente isolados, com fita isolante de comprovada eficiência aderente, de modo a apresentarem nível de isolamento, no mínimo, equivalente ao do respectivo condutor.

Todas as emendas de condutor deverão ser feitas e mantidas nas respectivas caixas de passagem e derivação, ficando absolutamente vedada sua introdução nos eletrodutos.

A enfição dos condutores só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de revestimento em paredes, tetos e pisos, quando deverão ser retiradas as obturações dos eletrodutos e das caixas de passagem e derivação.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos, deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Na ligação dos condutores com todos os demais componentes da rede elétrica, principalmente aparelho, só será permitido o uso de parafusos de cobre ou latão, especialmente quando se tratar de parafusos que participem diretamente do contato elétrico.

6 MATERIAS/ COMPONENTES

6.1 ELETRODUTOS

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material, sendo vedada à utilização de eletrodutos de plástico flexível não normalizados em trechos embutidos da rede elétrica. O projeto contempla somente a utilização de eletrodutos metálicos flexíveis com cobertura em PVC.

Os eletrodutos, quando previstos em instalações embutidas deverão ser eletroduto de PVC rígido conforme a norma NBR - 6150, devendo ser convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos.

Os eletrodutos, quando previstos em instalações aparentes deverão ser eletroduto de aço carbono zincado a quente conforme a norma NBR - 5598, devendo ser convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com curvas adequadas, ou caixas de derivação, em todo e qualquer desvio acentuado de direção.

Só será permitida a execução de curvas, na obra, quando se tratar de eletrodutos de PVC rígido, com diâmetro nominal de até 3/4", sendo obrigatório o uso de peças de curvatura apropriadas, quando se tratar de eletrodutos com diâmetro nominal superior a esse limite.

As curvas executadas na obra, mediante o uso de curvadores especiais, não poderão apresentar raio mínimo inferior a 6 vezes o diâmetro nominal do eletroduto, devendo ser rejeitadas todas as peças que não atenderem esta determinação, bem como aquelas cuja curvatura tenha causado fendas na parede do eletroduto, ou redução sensível em sua seção.

As ligações entre eletrodutos e caixas de passagem ou de derivação, deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas galvanizadas, ou de alumínio, rosqueadas na extremidade do eletroduto e fortemente apertadas.

Todas as emendas deverão ser feitas por intermédio de luvas rosqueadas ou por luvas fixada nos eletrodutos através de parafusos de compressão, de modo que as extremidades dos dois eletrodutos se toquem, eliminando-se, nesses pontos, toda e qualquer rebarba que possa vir a danificar a capa isolante dos condutores durante a enfição.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

Todo e qualquer corte em eletroduto deverá ser executado segundo uma perpendicular exata de seu eixo longitudinal, eliminando-se todas as rebarbas resultantes dessa operação e dotando-se de rosca apropriada às novas extremidades de uso.

Todos os eletrodutos, quando embutidos diretamente no terreno, deverão ser instalados com caimento mínimo de 1% para as caixas de passagem e, com exceção das tubulações de polietileno de alta densidade, deverão ser convenientemente envelopados com concreto magro. Para as instalações embutidas em concreto e ou em alvenaria, poderão ser utilizados eletrodutos rígidos ou flexíveis, conforme normas da ABNT.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com enfição de arame galvanizado, para servir de guia às fitas de aço que irão ser utilizadas na enfição dos condutores.

Antes da enfição dos condutores, os eletrodutos deverão ser limpos, secos, desobstruídos (eliminando-se eventuais corpos estranhos, que possam danificar os condutores ou dificultar sua passagem) e, sempre que necessário, convenientemente lubrificados com talco ou parafina.

Toda a tubulação correspondente à rede elétrica (iluminação e força) e a rede de infraestrutura para sistemas de automação e controle, deverão ser entregues limpas, totalmente desobstruídas e com enfição de arame galvanizado em toda sua extensão.

6.2 CAIXAS DE PASSAGEM E DE DERIVAÇÃO

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de enfição dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda, dos condutores, bem como nos locais de subdivisão dos eletrodutos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

Quando forem embutidas em elementos de concreto armado, as caixas deverão ser rigidamente fixadas às formas, depois de integralmente preenchidas com serragem molhada, de modo que, durante a concretagem, não sofram deslocamentos sensíveis de posição ou penetração excessiva de nata de cimento.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos deverão ser removidos, única e exclusivamente, os "olhais" correspondentes aos pontos de conexão.

As caixas para instalação de interruptores, tomadas de parede, luminárias, etc, deverão ser de ferro estampado, chapa nº 16 BWG, zincadas a quente a quente interna e externamente, dotada de olhais para conexão de eletrodutos e de orelhas para fixação de aparelhos, integralmente de acordo com as determinações das normas da ABNT.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

As caixas de passagem em áreas externas deverão ser executadas de acordo com as determinações do projeto, com dimensões adequadas a cada caso específico, impermeabilizado internamente e/ou providas de um sistema de drenagem de fundo, constituído por manilha preenchida por britada.

6.3 CONDULETES

Condulete em alumínio do tipo sem rosca, constituído por corpo e tampa separado por junta de material maleável, com encaixe para eletrodutos de aço galvanizado com parafuso e fixação.(dimensões conforme projeto).

6.4 PERFILADOS

Perfilado de aço galvanizado a fogo tipo perfurado, 38x38 mm e ou 76x76 mm, espessura da chapa 1,52mm, fornecido em barras de 3,0 metros para facilitar a instalação e diminuir o número de emendas. A instalação deste material requer o emprego de alguns acessórios, tais como: Junta interna reta, junta interna "X", junta interna "T", junta interna "L", base para fixação externa, saída lateral simples, gancho para perfilado, suspensão para tirante, suspensão para perfilado, tirante de aço rosca total.

6.5 ELETROCALHAS

Eletrocalha lisa tipo "U" com tampa , com tampa fabricada em chapa de aço galvanizada nas dimensões conforme indicado em projeto, fornecidos em barras de 3,0 metros para facilitar a instalação e diminuir o número de emendas. A instalação deste material requer o emprego de alguns acessórios, tais como: curva vertical externa, "T" reto horizontal, cruzeta reta, curva de 90°, suspensão para tirante, suspensão para eletrocalha, tirante de aço rosca total

6.6 DUTOS DE PISO

Duto de piso liso fechado com 3 vias fabricado em chapa de aço galvanizada 25x70 mm para cada via, com acessórios ("T" reto horizontal, cruzeta reta, curva de 90°).

6.7 CAIXAS DE TOMADAS PARA PISO ELEVADO TIPO MONOLÍTICO

Caixa circular para tomadas, injetada em poliamida de alta resistência, na cor cinza, com o quadro de sobrepor, com sistema de fixação por garras, tampa escamoteável com reforço metálico sobreposto, com suporte para 4 tomadas 2P+T e 6 tomadas RJ 45. Ref. ARCOPLAN, MODELO CCT-215E, OU SIMILAR.

6.8 CAIXA DE PASSAGEM PARA PISO ELEVADO TIPO MONOLÍTICO

Caixa quadrada de inspeção 500X500, injetada em poliamida de alta resistência, na cor cinza, com requadro de alumínio anodizado na cor natural, Ref. ARCOPLAN, MODELO CQI-490-C, OU SIMILAR.

7 APARELHOS E EQUIPAMENTOS

Todos os aparelhos e equipamentos, de força ou de iluminação, a serem utilizados na execução das instalações elétricas, deverão ser de primeira qualidade, fabricada de modo a atender integralmente as normas da ABNT pertinentes, bem como as presentes especificações.

Antes de sua instalação, todos os aparelhos e equipamentos deverão ser cuidadosamente examinados, eliminando-se aqueles que apresentarem qualquer tipo de defeito, de fabricação ou decorrente de transporte e manuseio inadequados.

A instalação dos aparelhos e equipamentos, bem como de seus respectivos acessórios, deverá ser feita com o máximo cuidado e rigorosamente de acordo com as indicações de projeto, com as recomendações do respectivo FABRICANTE e com as presentes especificações.

Os aparelhos de iluminação, bem como os espelhos de interruptores, tomadas, dimmers e reles de pulso, etc., só poderão ser instalados após a conclusão dos serviços de pintura, com os cuidados necessários para não causar qualquer tipo de dano aos serviços já executados.

7.1 APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

A especificação das luminárias, lâmpadas, reatores para configuração de luminárias a serem instalados no Campus, constam no projeto específico de luminotécnica.

Nas áreas técnicas, deverão ser utilizadas luminária de sobrepor em calha aberta com corpo em chapa de aço pintada, na cor branca e refletor no mesmo corpo e acabamento do corpo, com soquetes para duas lâmpadas fluorescentes de 32 W, IRC 85, temperatura da cor 4.000 K, reator eletrônico com alto fator de potência e partida rápida.

Nos barriletes das edificações e casas de bombas, deverão ser utilizadas luminária tipo blindada de sobrepor, com caixa e corpo e rede em alumínio, com acabamento externo em esmalte sintético martelado na cor cinza, refrator de vidro boro-silicato, com soquete para lâmpada fluorescente compacta eletrônica base E-27 de 25 W, IRC 85, temperatura da cor 4.000 K.

7.2 INTERRUPTORES, DIMMERS E RELES DE PULSO

INTERRUPTORES

Os circuitos de iluminação do palácio foram projetados para trabalhar na tensão de 220 volts e portanto os interruptores de comando deverão ser bipolares e obedecendo NBR –

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

6527 Interruptores para instalação elétrica fixa domestica e análoga – Especificação, configurados conforme a seguir:

- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos , com 1 módulo de interruptor bipolar simples e 2 módulos cegos . Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR;
- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos, com 2 módulos de interruptor bipolar simples e 1 módulo cego. Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR;
- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos, com 3 módulos de interruptor bipolar simples. Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR;
- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos, com 1 módulo pulsador e 2 módulos cegos . Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR;
- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos, com 2 módulos pulsadores e 1 módulo cego. Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR;
- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos, com 3 módulos pulsadores. Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR;
- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos, com 1 módulo variador de luminosidade (dimmer) e 1 módulo cego. Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR.

RELES DE PULSO

Rele de pulso para comando de circuito de iluminação com vários pontos de acionamentos, tipo bipolar, corrente nominal máxima de 16 A e tensão de comando de 230 Volts e operação de até 250 Volts. Ref. PIAL LEGRAND - 040-16 OU SIMILAR

SENSOR DE PRESENÇA

Detector de presença para comando (acionamento) automático de circuitos de iluminação, para instalação em caixa de passagem 4"x2" com placa de acabamento , tensão nominal de 90 a 220 Volts, potencia máxima de 500 Watts em 220 volts, área de detecção com raio de 6 metros e cobertura com ângulo de 120 °. 4"x2". Ref. SIEMENS - 5TG 744 OU SIMILAR.

7.3 TOMADAS

O projeto elétrico contempla que todas as tomadas de uso comum deverão obedecer a NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo , até 20 A 250 Vca, sendo

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

do tipo Universal 2P+T com tensão de operação conforme o circuito de alimentação, na seguinte configuração:

- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos, com 1 módulo de tomada 2 P+T e 1 módulo cego. Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR;
- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos, com 3 módulos cegos. Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR;
- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos, com 3 módulos de tomada RJ 11. Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR;
- Conjunto com suporte para caixa 4"x2" com placa e com até 3 módulos, com 3 módulos de tomada RJ 45. Ref. SIEMENS LINHA DUOMO OU SIMILAR;

As tomadas a serem instaladas nas caixas de piso serão do tipo quadrada com a seguinte especificação:

Circuitos de tomada para elétrica comum: tipo universal 2P+T – 10/15A-125/250V na cor cinza. REF. STECK - S-1658/25 CZ ou similar.

Circuito de tomada para microcomputador: tipo NEMA 5-15R 2P+T – 15A-125V na cor vermelha. REF. STECK - S-1672 VM ou similar.

8 SISTEMAS

8.1 SISTEMAS DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO PREDIAL

Os Sistemas eletrônicos prediais, englobando rede estruturada (dados e voz), sistema de detecção e alarme de incêndio, sistema de supervisão e controle predial, sistema de sonorização e sistema de segurança (controle de acesso e CFTV), serão objetos de projetos e especificações técnicas específicas.

8.2 PÁRA-RAIOS

A instalação do sistema de para-raios bem como as materiais aplicados na execução das instalações deverão estar conforme esta especificação e as normas da ABNT.

Cabos de cobre nú, tempera mole, encordoamento classe 2 conforme NBR 5349, considerando para cabos de # 35 mm² (7 fios) para captação e cabos de # 50m mm² (19 fios) para aterramento.

Os eletrodos de aterramento e os terminais aéreos de captação, serão fabricados em núcleo de aço SAE1020/20, revestidos com camada de cobre eletrolítico com espessura de 254 microns, com comprimento de 2,40 m para eletrodo de aterramento e 0,25 m para terminal aéreo com diâmetro de 5/8".

Para o sistema de captação horizontal sobre as edificações serão utilizadas barras de alumínio nas dimensões de 3/4" x 1/4" .

Todas as peças e acessórios de origem ferrosa, usadas nas instalações do sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas, deverão a fogo ser zincadas a fogo ou banhadas com 254 microns de cobre, não sendo permitido a utilização de componentes/acessórios com zincagem eletrolítica.

Todas as conexões deverão ser do tipo solda exotérmica ou terem conectores de latão Com elemento bimetálico no caso de conexões de materiais diferentes.

Na instalação de pára-raios, tipo Franklin, a haste de sustentação do captor deverá ser rigidamente fixado em elementos estruturais das edificações, por intermédio de base metálica de topo e tirantes de aço dotados de esticadores, ou por intermédio de braçadeiras apropriadas.

A resistência de aterramento do sistema de pára-raios não poderá ser superior a 10 ohms, como determina a norma da ABNT, devendo ser estudado os meios para atingir este objetivo, sempre que tal condição não seja obtida e os serviços necessários somente deverão ser executados com prévia aprovação da CPOS.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CSB - CAMPUS SÃO BERNARDO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
REV 00

A malha de aterramento extensa deve ser executada com cordoalha de cobre eletrolítico de 50mm² no mínimo, de acordo com projeto, e estarem enterrados a uma profundidade mínima de 0,50 m.

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO
ABC CSB – CAMPUS SÃO BERNARDO**

MEMORIAL DESCRITIVO
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

OUTUBRO / 2009

ÍNDICE

1 Apresentação

2 Documentos de Referência

3 Normas Aplicáveis

4 Generalidades

4.1 Alterações de Projeto

4.2 Desenhos

4.3 Execução dos Serviços

4.4 Obrigações da Contratada

4.5 Fornecimento de Materiais, Ferramentas e Equipamentos

4.6 Prazo

4.7 Garantia

4.8 Especificações Gerais Para Execução

5 Descrição dos Sistemas

5.1 Instalações de Água Fria (Potável)

5.1.1 Descrição Geral do Sistema

5.1.2 Critérios Para Dimensionamento dos Reservatórios de Água Potável

5.1.3 Elementos de Operação e Manobra dos Reservatórios

5.1.4 Rede de Distribuição

- 5.2 Instalações de Esgoto Sanitário
- 5.2 Instalações de Esgoto Sanitário
- 5.3 Instalações de Águas Pluviais
- 5.3 Instalações de Águas Pluviais
- 5.3.1 Critérios de Dimensionamento
- 5.3.1 Critérios de Dimensionamento
- 5.4 Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio
- 5.4 Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio
- 5.4.1 Descrição Geral do Sistema
- 5.4.1 Descrição Geral do Sistema
- 5.4.2 Sistema de Hidrantes
- 5.4.2 Sistema de Hidrantes
- 5.4.3 Sistema de Extintores de Incêndio

- 5.5 Montagem dos Aparelhos

- 6 Testes

- 6.1 Considerações Gerais
- 6.2 Tubulações de Água Fria

- 6.3 Tubulações de Esgoto Sanitário

- 6.3.1 Ensaio com Água ou Ar
- 6.3.2 Ensaio Final com Fumaça
- 6.4 Tubulações de Águas Pluviais
- 6.5 Tubulações de Água Para Combate a Incêndio

- 6.6 Aparelhos Sanitários e Equipamentos

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem como objetivo descrever os sistemas de distribuição de água fria (potável/reuso) e água para combate a incêndio e seus equipamentos, captações de esgotos sanitários e águas pluviais, bem como identificar os materiais e procedimentos de execução adotados no Projeto Executivo de Instalações Hidráulicas do edifício ZETA à ser construído na Universidade Federal do ABC – Campus São Bernardo.

O presente memorial é parte integrante do projeto de instalações hidráulicas da obra em referência, devendo ser fornecido junto com os desenhos, tanto na fase de orçamento, quanto na de execução.

OBS. – As instalações hidráulicas, metais e louças sanitárias deverão atender ao Decreto Estadual no. 48.138 de 07 de outubro de 2003 no intuito de reduzir o consumo e evitar o desperdício de água potável.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

3 NORMAS APLICÁVEIS

As execuções das instalações hidráulicas, bem como os materiais empregados deverão atender aos requisitos das últimas edições das normas da ABNT, Manuais das Companhias Concessionárias, Códigos e Decretos Estaduais e Municipais.

- NBR – 5626/82 - Instalações Prediais de Água Fria
- NBR – 8160/83 - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários
- NBR – 10844/88 - Instalações Prediais de Águas Pluviais
- Decreto nº 46076/01 -Regulamento de Segurança Contra Incêndios das Edificações
- SUSEP – Superintendência de Seguros Privados
- SABESP – Cia.de Saneamento Executivo de São Paulo
- Decreto no 48.138 de 7 de outubro de 2003 do D.O.E.- Medidas de Redução de Consumo e Racionalização do Uso de Água no Âmbito do Estado de São Paulo.
- ANSI – American National Standards Institute
- ASTM – American Society for Testing and Materials
- DIN - Deutsche Industrie Normen
- ISO – International Organization for Standardization

- NFPA – National Fire Protection Association

O Projeto Executivo de Instalações Hidráulicas foi desenvolvido rigorosamente dentro das normas referenciadas no item 3.

Os serviços de execução das instalações hidráulico-sanitárias e combate a incêndio, deverão ser executados pela Contratada em todos os seus detalhes, conforme indicações do presente memorial, atendendo às exigências impostas pelos fabricantes dos materiais e equipamentos, departamentos e concessionárias locais.

Quaisquer dúvidas em relação aos desenhos, especificações, normas, medidas, recomendações ou interpretações, durante a fase de obras, deverão ser formalizadas à Fiscalização.

Em caso de dúvida sobre algum detalhe do projeto durante a construção, a Fiscalização deverá ser consultada sobre a solução a ser adotada, reservando-se o direito de aprovar a sugestão da Contratada ou determinar outra solução.

4.1 ALTERAÇÕES DE PROJETO

O projeto poderá ser modificado, reduzido e/ou acrescido em qualquer tempo a critério da Fiscalização. Se durante a execução dos trabalhos, modificações ou complementações se fizerem necessárias, competirá à Contratada elaborar o projeto detalhado das modificações em tempo hábil para ser submetido à aprovação em conjunto da projetista, contratada, fiscalização e proprietário.

4.2 DESENHOS

Deverão ser anotadas durante a execução dos serviços todas e quaisquer alterações introduzidas no projeto e sucessivamente entregues à Fiscalização as cópias dos desenhos completos, revisados com anotações "**conforme construído**" e assinados pelo engenheiro responsável. No final da obra a Contratada deverá entregar todos os originais corrigidos à Fiscalização.

Desta forma considera-se o projeto rigorosamente atualizado durante e após a fase de execução.

4.3 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente às boas técnicas adotadas na engenharia e estarem em consonância com os critérios de aceitação e rejeição prescritos nas Normas Técnicas em vigor.

Os serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com as especificações, memoriais e desenhos. Qualquer omissão ou alteração sem prévia autorização da Fiscalização poderá acarretar a não aceitação dos serviços por parte da mesma, correndo por conta da Contratada as despesas de demolição ou desmontagem e reconstrução dos mesmos.

4.4 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

A Contratada se encarregará de efetuar as ligações, aprovações e inspeções que se fizerem necessários, devendo antes da execução dos serviços consultar as respectivas concessionárias.

A Contratada fornecerá mão-de-obra qualificada, com profissionais devidamente habilitados, de maneira que as instalações sejam realizadas com a melhor técnica, a fim de criar condições satisfatórias de utilização.

A Contratada terá toda responsabilidade legal sobre os seus empregados (seguros, leis sociais, impostos e taxas de qualquer natureza que incidirem sobre a referida mão-de-obra, etc.).

A Contratada manterá na obra uma equipe homogênea e na medida do possível, os mesmos elementos durante a obra, de forma a suprir rigorosamente o cronograma a ser estabelecido.

A Contratada é responsável perante a contratante pelos desenhos, detalhes de projeto específicos, elaborados por ou para si, referente a serviços ou materiais fornecidos pelas firmas sub-contratadas.

A fiscalização dos serviços em nada eximirá a Contratada das responsabilidades assumidas.

4.5 FORNECIMENTO DE MATERIAIS, FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS

Somente poderão ser empregados na obra materiais novos.

Todos os materiais e suas aplicações ou instalações deverão atender aos decretos estaduais, normas aprovadas ou recomendadas, especificações e métodos de ensaio e controle conforme ABNT. Na ausência destas poderão ser utilizadas normas internacionais consagradas pelo uso.

A aplicação dos materiais será rigorosamente supervisionada pela equipe de Fiscalização, não sendo aceitas àquelas cuja qualidade seja inferior à especificada.

Reserva-se a Fiscalização o direito de exigir da Contratada, a qualquer tempo, testes ou ensaios que venha julgar pertinentes com a finalidade de assegurar absoluta qualidade dos elementos utilizados na instalação.

Nenhum material poderá ser usado pela Contratada sem a prévia aceitação da Fiscalização, que poderá exigir exames ou ensaios de acordo com a ABNT.

A recusa da amostra implicará na recusa do lote de material que ela representa. O material que for recusado pela Fiscalização deverá ser substituído por outro sem qualquer ônus para a Contratante.

Todos os materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços serão fornecidos pela Contratada (de acordo com as especificações e indicações do projeto) e ficarão estocados na obra, sob responsabilidade da mesma.

A Contratada deverá empregar tecnologia, equipamentos e metais hidráulico-sanitários que possibilitem a redução e o uso racional de água potável.

OBS. Todos os equipamentos economizadores de água ou de baixo consumo deverão ser adquiridos de fabricantes que sejam participantes do PBQPH – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Habitação.

Serão de sua responsabilidade, o transporte de materiais e equipamentos no canteiro de obra, seu manuseio e sua total integridade, até a entrega final da instalação e aprovação por parte da Fiscalização.

A Contratada tomará as providências para armazenamento e acondicionamento dos materiais.

Quaisquer dúvidas surgidas sobre especificações, utilizações ou aceitação de algum material, por parte da Contratada, ficam sujeitas e condicionadas à prévia autorização da Fiscalização.

Todas as ferramentas deverão ser de boa qualidade e devem atender às exigências dos serviços, bem como serem em quantidades adequadas.

A Contratada deverá montar e instalar todos os aparelhos constantes do projeto, com o máximo de esmero, a fim de garantir um acabamento de primeira qualidade.

A Contratada deverá substituir, por sua conta, qualquer material ou aparelho de seu fornecimento que apresentar defeitos decorrentes de fabricação ou má instalação.

As instalações a serem executadas devem ser garantidas quanto à qualidade dos materiais empregados e mão de obra.

Não será permitido cortar ou amassar canoplas, devendo a ajustagem, se necessária, ser feita por meio de peças próprias.

Todo serviço considerado mal acabado, tais como canoplas cortadas ou amassadas, alturas dos pontos diferentes das especificadas, etc., deverá ser refeito à custa da Contratada, a critério da Fiscalização.

A Contratada deverá fornecer e instalar todos os materiais necessários à execução dos serviços, incluindo materiais de fixação, de complementação de tubulação e materiais para consumo geral.

A Contratada deverá considerar em seu orçamento a execução de todo suporte necessário para uma boa fixação das tubulações pertencentes a este projeto.

A manutenção e reposição de peças, equipamentos, instrumentos de verificação e testes, tais como: bomba de pressão, bomba de fumaça, etc serão fornecidos e de exclusiva responsabilidade da Contratada.

A Contratada deverá fornecer e instalar todos os materiais necessários à execução dos serviços, incluindo materiais de fixação tais como: suportes, braçadeiras, parafusos, porcas, arruelas, etc.; materiais para complementação de tubulação tais como: luvas, uniões, reduções, buchas, arruelas, lubrificantes, etc. e materiais para consumo geral tais como: estopas, solventes, brocas, etc.

A Contratada deverá entregar as instalações em perfeitas condições de funcionamento, cabendo também ao mesmo, todo o fornecimento de peças complementares, mesmo que não tenham sido objeto de especificações neste memorial ou omissos nos desenhos em projeto.

4.6 PRAZO

A Contratada deverá acompanhar rigorosamente o cronograma da execução da obra, ficando responsável por quaisquer atrasos decorrentes da execução das instalações.

4.7 GARANTIA

Pelo prazo de cinco anos a Contratada ficará responsável pelo aparecimento de qualquer defeito decorrente da execução dos serviços ou qualidade dos materiais empregados.

Ficam ressalvados, entretanto, os casos em que os defeitos provenham do uso impróprio das instalações ou desgaste natural dos materiais.

4.8 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO

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

- Emprego de ferramentas próprias para cada tipo de serviço;
- Emprego de equipamentos, louças e metais hidráulico-sanitários que possibilitem a redução e o uso racional de água potável;
- Executar passagem de tubulações pela estrutura sempre com tubo ou luva de PVC, uma bitola acima da projetada;
As passagens deverão ser executadas de modo a permitir fácil montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião.
- Fixar os ramais aparentes ou suspensos por meio de braçadeiras ou fitas metálicas perfuradas na estrutura;

- Não será permitido curvatura forçosa das tubulações, devendo ser empregada conexão própria;
- Todas as tubulações deverão ser testadas antes do fechamento dos rasgos ou valas;
- Todos os fechamentos de rasgos deverão ser feitos mediante autorização da Fiscalização.
- Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas com esmalte sintético após limpeza superficial e desengraxe prévios e dos testes, com cores padronizadas pela NBR-6493.
- Os ramais horizontais devem ser cuidadosamente assentados, de modo a evitar esforços nocivos aos materiais e às junções.
- Durante a construção, as extremidades livres das canalizações deverão ser vedadas e protegidas, a fim de evitar futuras obstruções;
- Toda tubulação que trabalhe com pressão deve ser testada para no mínimo o dobro da pressão de trabalho.
- As tubulações que conduzirão água deverão passar por uma lavagem após a sua montagem e testes.
- Os esgotos sanitários de lavatórios, pias e mictórios que lançam no ramal primário deverão ter sifão junto a esses aparelhos.
- Na montagem de equipamentos, tais como bombas, filtros, etc., devem ser colocadas uniões a fim de facilitar sua desmontagem.
- As instalações de extravasores (ladrão) e limpezas deverão ser instalados com tela de proteção nos seus pontos terminais, afim de evitar a entrada de insetos e/ou elementos estranhos às mesmas.
- As juntas das tubulações deverão obedecer às especificações dos respectivos fabricantes:

a) PVC

- Junta Soldada → serão feitas com lixas finas, solução limpadora e adesivo próprio, conforme recomendações do fabricante.

-Junta Elástica → serão feitas com anéis de borracha e lubrificante apropriado.

b) Cobre

Serão feitas com lixas d'água, pasta de soldar e solda 50x50 estanho-cobre, conforme recomendações do fabricante.

c) Aço Galvanizado

Serão feitas com conexões apropriadas, rosqueadas e envolvidas com fitas teflon.

d) Cobre

Serão feitas com lixas d'água, pasta de soldar e solda 50x50 estanho-chumbo, conforme recomendações do fabricante.

e) Ferro Fundido

As juntas elásticas serão feitas com anéis de neoprene e lubrificantes apropriados, conforme recomendações do fabricante.

DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

O projeto de instalações hidráulicas compreende os seguintes serviços:

- 5.1. Instalações de Água Fria/Quente (Potável) e Reuso
- 5.2. Instalações de Esgoto Sanitário
- 5.3. Instalações de Águas Pluviais
- 5.4. Instalações de Prevenção e Combate ao Incêndio
- 5.5. Montagem dos Aparelhos

5.1 INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA/QUENTE (POTÁVEL) E REUSO

A rede de água fria foi dimensionada conforme as exigências da CONCESSIONÁRIA LOCAL (SABESP) e das normas brasileiras de instalações prediais (ABNT), levando também em consideração as condições peculiares das edificações e dos seus usos, no que diz respeito à segurança.

O dimensionamento das tubulações foi baseado na NBR-5626, na qual é considerada a somatória dos pesos correspondentes a todas as peças de utilização alimentadas através do trecho considerado.

5.1.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

Abastecimento a partir de uma torre d'água em concreto armado e casa de bombas de recalque existentes, com instalação de bombas de recalque para alimentação das caixas d'água previstas sobre o edifício à ser construído.

Os reservatórios serão dotados de tubulações de extravasão e limpeza.

As ligações das tubulações aos reservatórios serão feitas por meio de flanges.

O reservatório superior de água potável alimentará todas as prumadas de água fria e foi dimensionado de forma a fornecer água com pressões mínimas adequadas ao funcionamento das peças sanitárias, sem causar desperdícios.

A distribuição geral de água fria para as prumadas e pontos de consumo será por gravidade.

As prumadas serão instaladas dentro de shafts inspecionáveis, as tubulações de distribuição geral serão instaladas sobre os forros dos sanitários e as tubulações de distribuição para os pontos de consumo serão embutidas nas alvenarias.

As tubulações e prumadas de água fria serão em PVC rígido marrom soldável, classe 15, de acordo com a NBR-5648 da ABNT (ver especificações dos materiais).

As redes de distribuição quando enterradas terão uma profundidade mínima de 0,40m para evitar perfurações propositais ou não.

O sistema de irrigação bem como a alimentação de bacias sanitárias, mictórios e reserva de incêndio serão abastecidos por água proveniente da captação de águas pluviais nas coberturas dos edifícios.

5.1.2 CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL

- a) População
- b) Dimensionamento Conforme Tabela de Consumos Médios Diários
- c) Dimensionamento dos Reservatórios

- ⑩ Reserva de Água Potável = 30 m³
- ⑩ Reservatório Reuso = 12 m³

5.1.3 ELEMENTOS DE OPERAÇÃO E MANOBRA DOS RESERVATÓRIOS

O reservatório superior contará com os seguintes elementos de operação e manobra:

- Tubulações de alimentação e de saída de água;
- Tubulações de extravazão e limpeza;
- Registros de manobra;
- Tampas de inspeção.

5.1.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição será constituída por tubos de PVC, dimensionada de forma a atender ao suprimento nas condições de vazão de pico, com pressões iguais ou superiores às mínimas requeridas pela Norma NBR 7656 da ABNT.

O dimensionamento hidráulico foi feito pela fórmula de Hazen – Williams:

$$J = 10,643 \times Q^{1.85} \times C^{-1.85} \times D^{-4.87}, \text{ onde:}$$

- J = Perda de carga em m.c.a.
- Q = Vazão em m³ /s
- C = Coeficiente de Hazen-Williams = 125 para tubos de PVC
- D = Diâmetro em m

5.2 INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

O sistema de esgoto sanitário foi projetado conforme as normas da ABNT, levando-se também em consideração as condições peculiares da edificação e do seu uso, mormente no que diz respeito à segurança e às facilidades operacionais e de manutenção.

Os tubos de queda e ventilação, ramais de descarga, ramais de esgoto e ramais de ventilação foram dimensionados a partir da atribuição, aos diversos aparelhos, de “Unidades Hunter de Contribuição” (UHC).

O caimento mínimo dos ramais de descarga deve ser de 2% e dos ramais de esgoto o seguinte:

- $\emptyset = 100 \text{ mm} \rightarrow 2,0\%$
- $\emptyset = 150 \text{ mm} \rightarrow 1,0\%$ (exceto indicação contrária em planta)

As prumadas, tubulações e conexões internas de esgoto sanitário e ventilação serão executadas em PVC rígido branco, linha esgoto sanitário, ponta e bolsa com virola, de acordo com a NBR-5688 da ABNT (ver especificações dos materiais).

As prumadas de esgoto sanitário e ventilação serão instaladas dentro de shafts de hidráulica inspecionáveis.

A rede externa de esgoto sanitário será executada em PVC rígido série “R” e deverá ter profundidade mínima de 0,40m.

As colunas de ventilação deverão ser prolongadas 0,50m acima da laje de cobertura e conter chapéu de PVC para proteção.

As colunas de ventilação deverão ser interligadas às prumadas de esgoto sanitário em todos os pavimentos.

Os efluentes da cozinha serão conduzidos inicialmente para uma caixa de gordura antes do lançamento na rede externa.

Serão construídas caixas de inspeção em alvenaria na área externa (ver implantação) para captação dos efluentes sanitários e o destino final será interligado à rede pública de captação de esgoto sanitário (rede SABESP)

Todas as caixas de inspeção deverão ser impermeabilizadas internamente.

5.3 INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

Ver memoriais específicos para reuso de águas pluviais.

5.3.1 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

A rede coletora foi dimensionada de acordo com os seguintes critérios: a)

Determinações das Vazões

- Q - Vazão (l / s)
- C - Coeficiente de escoamento superficial para telhados C=1
- i - Intensidade de chuva = 180mm/h

b) Dimensionamento das Calhas, Condutores e Coletores

- Q - vazão (m³ /s)
- S - área molhada (m²)
- RH - raio hidráulico (m)
- I - declividade mínima = 1% = 0,001 m/m
- n - coeficiente de rugosidade = 0,012
- $\frac{3}{4}$ de seção
- velocidade mínima = 0,60m/s e velocidade máxima = 4,00m/s.

5.4 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

5.4.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

O sistema de prevenção e combate a incêndio foi projetado de acordo com o Decreto Estadual nº 46.076/01 – Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações, demais Instruções Técnicas e com as normas da ABNT.

O combate a incêndio será efetuado por meio de hidrantes e extintores manuais estrategicamente localizados no prédio.

O Campus foi classificado conforme segue:

a) quanto à ocupação:

- Grupo = H
- Ocupação / Uso = Serviço Institucional
- Divisão = H-4
- Descrição = Universidade

b) quanto à altura:

- Tipo = IV
- Denominação = Edificação Média Altura

c) quanto à carga de incêndio:

- Risco = **MÉDIO**
- Carga de Incêndio = 450 MJ/m²

5.4.2 SISTEMA DE HIDRANTES

O sistema de hidrantes foi dimensionado conforme Instrução Técnica nº.22/03 do Decreto Estadual nº 46.076/01 e com a NBR 13714/2000 – Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio – ABNT.

O sistema foi projetado considerando uma única rede de abastecimento de água para combate a incêndio, e que alimentará todos os hidrantes instalados no prédio.

Essa rede será alimentada pelo reservatório enterrado de água potável.

A rede de hidrantes é constituída por hidrantes duplos e internos, dispostos convenientemente de forma a atender qualquer ponto do prédio.

Os hidrantes deverão ter uma altura em relação ao piso acabado de 1,50m e ficarão encerrados em abrigos metálicos de dimensões suficientes para conterem com facilidade o comprimento integral das mangueiras e demais elementos constantes.

Cada hidrante disporá de um abrigo para mangueiras e acessórios do tipo embutir, em chapa metálica pintada de vermelho e caracterizado com a inscrição "INCÊNDIO".

Os hidrantes serão equipados com mangueiras de 30 metros (2 lances de 15 metros), diâmetros de 38mm e esguicho de 16mm.

Os abrigos serão de embutir em todos os pavimentos.

As prumadas e ramais de distribuição de água para os hidrantes serão aparentes em todos os pavimentos (exceto nas áreas externas onde serão enterradas).

Todas as tubulações de água para combate a incêndio serão em aço galvanizado sem costura (DIN 2440), com diâmetros de 2.1/2" a 4".

A tubulação quando enterrada deverá ter uma profundidade mínima de 1,0m e deve ser protegida contra corrosão com duas demãos de tinta à base de resina epóxi, bicomponente, isenta de solventes, resistente à corrosão e impermeável.

As tubulações aparentes deverão ser pintadas com esmalte acetinado sintético vermelho sobre fundo em "primer".

A rede de distribuição terá um registro de recalque instalado no passeio da Av. São Paulo

Esse registro destina-se ao recebimento externo de água para suprimento adicional de água de incêndio, geralmente trazida por caminhão-tanque (carropipa) do Corpo de Bombeiros.

5.4.3 SISTEMA DE EXTINTORES DE INCÊNDIO

O sistema de proteção por extintores de incêndio do campus foi dimensionado conforme Instrução Técnica nº.21/03 do Decreto Estadual nº 46.076/01 e com a NBR 12693/1993 – Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio – ABNT.

Todas as áreas deverão ser providas de extintores portáteis – sistema tipo 1 afim de combate ao fogo em seu início.

Considerando toda a área conforme segue abaixo:

- Pavimento térreo → área a ser protegida como sendo de RISCO XXXX e

FOGO CLASSE ABC, cada unidade extintora deverá estar eqüidistantes e distribuídas de tal forma que o operador não percorra mais do que 20 metros.

Os extintores serão instalados em pontos estratégicos, sendo sua área de proteção restrita ao nível em que se encontrar e de tal forma que sua parte superior não ultrapasse 1,60m de altura, em relação ao piso acabado e:

- não deverão ser colocados nas escadas;
- não deverão permanecer obstruídos;
- deverão ficar visíveis e sinalizados.

Os extintores manuais não poderão ficar apoiados diretamente no piso, devendo distar no mínimo 0,20 m deste, de modo a não receber água de lavagem de piso (podem ficar apoiados em suportes apropriados sobre o piso).

É vedado intercambiar extintores de tipos diferentes em suas posições, pois protegerão áreas de riscos diversos, com diferentes naturezas de fogo a extinguir, sendo que cada variedade de extintor tem uma aplicação característica prevista no projeto.

Somente serão aceitos materiais e equipamentos previamente aprovados pelo Corpo de Bombeiros e tecnicamente indicados para a função a desempenhar no sistema, sendo vedada a sua substituição por outros não testados ou submetidos a análise e aprovação por parte do órgão competente.

Extintores de:

- Água Pressurizada = 2A;
- Pó Químico Seco = classe ABC

5.5 MONTAGEM DOS APARELHOS

Caberá à Contratada a montagem de todos os aparelhos, bem como o fornecimento dos materiais.

Todos os aparelhos e metais sanitários deverão ser instalados na presença do engenheiro fiscal da obra com finalidade de verificar seu perfeito funcionamento, bem como sua correta montagem e instalação, observando-se sua fixação e ajustagem aos tubos de ligação, válvulas, etc.

Todos os equipamentos, louças e metais sanitários deverão atender ao Decreto Estadual no. 48.138 de 07 de outubro de 2003, no intuito de reduzir o consumo e evitar o desperdício de água potável.

Todas as bacias sanitárias deverão ser compatíveis com o sistema VDR (Volume de Descarga Reduzido – 6 litros) independente do sistema de descarga adotado e atendendo ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade da Habitação – PBQPH.

TESTES

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Após a instalação dos diversos sistemas e, antes do revestimento final de alvenaria, serão exigidos da Contratada, testes e provas de pressão em todas as instalações para verificação de sua estanqueidade.

Os testes seguirão a forma descrita nesta especificação, por conta e responsabilidade da Contratada e somente poderão ser realizados na presença da Fiscalização.

Antes do início dos ensaios, será verificado a perfeita instalação das redes, acessórios, louças e metais sanitários e sua perfeita fixação, conforme definido em projeto.

Todas as tubulações em ensaio devem ter suas juntas expostas para permitir inspeção.

Caso sejam constatados vazamentos, estes serão corrigidos e a tubulação testada novamente.

A tubulação será aceita pela Fiscalização quando os resultados dos testes e a inspeção realizada indicarem não haver nenhum problema de estanqueidade.

6.2 TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA

Deverão ser submetidas a uma pressão hidrostática, igual ao dobro da pressão de trabalho normal prevista, sem que apresentem qualquer vazamento durante pelo menos 5 (cinco) horas.

A pressão mínima de teste, em qualquer ponto da mesma deverá ser o dobro da pressão de trabalho e nunca inferior a 20 mca (2 Kgf / cm²).

6.3 TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

6.3.1 ENSAIO COM ÁGUA OU AR

No ensaio com água, toda abertura deve ser convenientemente tamponada, exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até o nível de transbordamento da mesma e mantida por um período mínimo de 30 minutos, observando-se se a carga hidrostática não ultrapassa 60 kPa.

No ensaio com ar, toda entrada ou saída da tubulação deve ser convenientemente tamponada, com exceção daquela pela qual o ar será introduzido.

O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa, a qual deve ser mantida pelo período mínimo de 30 minutos sem a introdução de ar adicional.

6.3.2 ENSAIO FINAL COM FUMAÇA

Todos os fechos hídricos dos aparelhos sanitários devem ser completamente preenchidos com água, devendo as demais aberturas ser convenientemente tamponadas, com exceção das aberturas dos ventiladores primários e da abertura pela qual a fumaça será introduzida.

A fumaça deve ser introduzida no 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. Essa pressão deve ser mantida por um período mínimo de 30 minutos sem que seja introduzida fumaça adicional.

6.4 TUBULAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

As tubulações de águas pluviais deverão ser testadas como um todo ou por trechos. No ensaio como um todo, toda abertura deve ser convenientemente tamponada, exceto a mais alta por onde deverá ser introduzida a água até o transbordamento. A água deve ser mantida por um período mínimo de 30 minutos e a uma pressão máxima de 10 mca.

6.5 TUBULAÇÕES DE ÁGUA PARA COMBATE A INCÊNDIO

O sistema, após o término da execução da instalação, deverá ser submetido a uma pressão hidrostática de prova igual a uma vez e meia a pressão nominal da bomba de recalque e ao máximo de 100 mca.

A duração dos testes será, no mínimo, de 1 hora depois de estabelecido o regime.

As pressões e vazões indicadas nas plantas deverão ser verificadas para cada um dos hidrantes do sistema, medidas nos mesmos por meio de "Tubo de Pitot" apropriado.

6.6 APARELHOS SANITÁRIOS E EQUIPAMENTOS

Deverão ser testados na presença do engenheiro fiscal da obra, com a finalidade de verificar seu perfeito funcionamento, bem como sua correta montagem e instalação, observando sua fixação e ajustagem aos tubos de ligação, válvulas, etc.

...

UFABC – Campus São Bernardo

PAISAGISMO – Plantação – Imagens

Projeto Básico

ÁRVORES



BAFO - *Bauhinia forficata*



ERVE - *Erythrina verna*



COSU - *Cordia superba*



HACH – *Handroanthus chrysotrichus*



HAHE - *Handroanthus heptaphyllus*



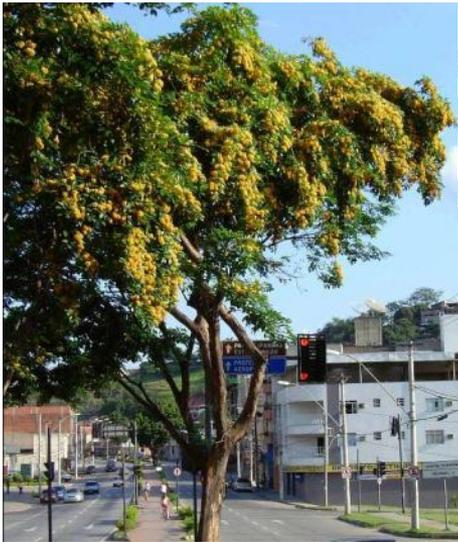
LAGL *Lafoensia glyptocarpa*



JACU - *Jacaranda cuspidifolia*



PEDU - *Peltophorum dubium*



PTVI *Pterocarpus violaceus*



STAU - *Strelitzia augusta*



SEMU - *Senna multijuga*



TIGR - *Tibouchina granulosa*



TIMU *Tibouchina mutabilis*

ARBUSTOS



ALBL - *Allamanda blanchetti*



CLFL - *Clusia fluminensis*



ALPU - *Alpinia purpurata*



COTO - *Congea tomentosa*



BOGL - *Bougainvillea glabra*



FIPU - *Ficus pumila*



GABR - *Galphimia brasiliensis*



MODE - *Monstera deliciosa*



JAME - *Jasminum mesnyi*



ODST - *Odontonema strictum*



MEER - *Megaskepasma erythrochlamys*



PHBI - *Philodendron bipinnatifidum*



PHUN - *Philodendron undulatum*



PLRU - *Plumeria rubra*



RHEX - *Rhapis excelsa*

FORRAÇÕES



ABME - *Abutilon megapotamicum*



BECH - *Belamcanda chinensis*



AGAF - *Agaphanthus africanus*



BUFR - *Bulbine frutescens*



ARRE - *Arachis repens*



CHCOVA - *Chlorophytum comosum variegatum*



MILAAM - *Mini lantana amarela (rasteira)*



OPJAVA - *Ophiopogon jaburan variegata*



MOBI - *Moraea bicolor*



RUEQ - *Russelia equisetiformis*



NECA - *Neomarica caerulea*



TRFL - *Tradescantia fluminensis*



WEPA - *Wedelia paludosa*



ZOJA - *Zoysia japonica*

UFABC - SÃO BERNARDO

ESPECIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO GERAL DAS ESPÉCIES VEGETAIS

ÁRVORES

CÓDIGO	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PORTE MUDA (m)	PORTE ADULTA (m)	ESPAÇAMENTO (m)	EXISTENTE A SER TRANSPLANTADO	TOTAL (un.)	Floração
BAFO	<i>Bauhinia forficata</i>	pata-de-vaca	EXISTENTE	5,00 a 9,00	VER DESENHO	EXISTENTE	11	final outubro a janeiro
COSU	<i>Cordia superba</i>	babosa branca	3,00 a 4,00	7,00 a 10,00	6,00		5	várias vezes ao ano
ERVE	<i>Erythrina verna</i>	mulungu, suinã	3,00 a 4,00	10,00 a 20,00	VER DESENHO		10	agosto a setembro
HACH	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	ipê-amarelo	EXISTENTE	4,00 a 8,00	5,00	EXISTENTE	14	julho
HAHE	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	ipê-roxo	3,00 a 4,00	até 20,00	VER DESENHO		9	setembro a dezembro
JACU	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	jacarandá-de-minas	3,00 a 4,00	5,00 a 10,00	VER DESENHO		11	setembro a outubro
LAGL	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	mirindiba-rosa	3,00 a 4,00	6,00 a 12,00	VER DESENHO		10	junho a agosto
PEDU	<i>Peltophorum dubium</i>	canafístula	3,00 a 4,00	15,00 a 25,00	VER DESENHO		4	dezembro a março
PTMA	<i>Pterocarpus violaceus</i>	aldrago	3,00 a 4,00	8,00 a 14,00	7,00		9	outubro a dezembro
SEMU	<i>Senna multijuga</i>	pau-cigarra	3,00 a 4,00	6,00 a 15,00	7,00		13	fevereiro a março
STAU	<i>Strelitzia augusta</i>	estrelízia-branca	1,50	4,00 a 7,00	2,00		8	ano todo
TIGR	<i>Tibouchina granulosa</i>	quaresmeira	EXISTENTE	8,00 a 12,00	VER DESENHO	EXISTENTE	7	junho-agosto e dezembro-março
TIMU	<i>Tibouchina mutabilis</i>	manacá-da-serra	3,00 a 4,00	8,00 a 12,00	7,00		5	junho a setembro

ARBUSTOS

CÓDIGO	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PORTE MUDA (m)		ESPAÇAMENTO (m)	EXISTENTE A SER TRANSPLANTADO	TOTAL (un.)	
ALBL	<i>Allamanda blanchetti</i>	alamanda-roxa	0,60		VER DESENHO		118	
ALPU	<i>Alpinia purpurata</i>	alpinia	0,60		0,80		57	
BOGL	<i>Bougainvillea glabra</i>	primavera laranja	1,20		VER DESENHO		13	
CLFL	<i>Clusia fluminensis</i>	clúsia	0,80		1,00		41	
COTO	<i>Congea tomentosa</i>	congéia	0,80		VER DESENHO		33	
FIPU	<i>Ficus pumila</i>	unha-de gato	trepadeira		1,00		69	
GABR	<i>Galphimia brasiliensis</i>	triális	0,60		0,80		100	
JAME	<i>Jasminum mesnyi</i>	jasmim-amarelo	0,60		0,60		36	
MEER	<i>Megasepasma erythrochlamys</i>	justicia-vermelha	1,20		1,50		28	
MODE	<i>Monstera deliciosa</i>	costela-de-adão	bem formado (três hastes)		0,80		200	
ODST	<i>Odontonema strictum</i>	odontonema	0,80		0,80		83	
PHBI	<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	guaimbê	bem formado (três hastes)		1,00		192	

PHUN	<i>Philodendron undulatum</i>	guaimbê-da-folha-ondulada	bem formado (três hastes)		0,90		36	
PLRU	<i>Plumeria rubra</i>	jasmim-manga			VER DESENHO		7	
RAEX	<i>Rhapis excelsa</i>	palmeira-rápis	cinco hastes/moita (1,20)		0,60		19	

FORRAÇÕES

CÓDIGO	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	QUANTIDADE E /m²	ÁREA /m² TOTAL	OBS.:	EXISTENTE A SER TRANSPLANTADO	TOTAL (un.)	
ABME	<i>Abutilon megapotamicum</i>	lanterna-chinesa	9/m ²	20,25			182,25	
AGAF	<i>Agaphanthus africanus</i>	agapanto-azul	24/m ²	320,30			2882,70	
ARRE	<i>Arachis repens</i>	amendoim-amarelo	18/m ²	481,15			4330,35	
BECH	<i>Belamcanda chinensis</i>	flor-leopardo	9/m ²	24,60			221,40	
BUFR	<i>Bulbine frutescens</i>	bulbine	36/m ²	169,15			1522,35	
CHCOVA	<i>Chlorophytum comosum variegatum</i>	paulistinha	36/m ²	16,45			148,05	
MILAAM	<i>Mini lantana amarela (rasteira)</i>	mini lantana amarela	18/m ²	81,10			729,90	
MOBI	<i>Moraea bicolor</i>	moréia-bicolor (flor creme)	12/m ²	56,10			504,90	
NECA	<i>Neomarica caerulea</i>	falsa-Íris	9/m ²	159,90			1439,10	
OPJAVA	<i>Ophiopogon jaburan variegata</i>	ofiopogo variegatum	12/m ²	164,50			1480,50	
RUEQ	<i>Russelia equisetiformis</i>	flor-de-coral	16/m ²	211,85			1906,65	
TRFL	<i>Tradescantia fluminensis</i>	trapoeraba	24/m ²	301,90			2717,10	
WEPA	<i>Wedelia paludosa</i>	vedélia	36/m ²	2238,40			20145,60	
ZOJA	<i>Zoysia japonica</i>	grama esmeralda	em placa	228,90			2060,10	

OUTROS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	ÁREA /m² TOTAL	OBS.:		TOTAL (m²)	
CASCA	<i>Casca de árvore (camada H=10cm)</i>	159,90			159,90	

Universidade Federal do ABC – Campus São Bernardo

Memorial Descritivo de Paisagismo - Praça Cívica - Campus

27.07.2016

LOCALIZAÇÃO – Alameda da Universidade, s/nº - Bairro Anchieta - São Bernardo do Campo - SP – Brasil.

O Campus da Universidade Federal do ABC abriga sete edificações, sendo uma delas ainda por implantar, articuladas por um eixo central da circulação e pela Praça Cívica.

Dada a proximidade das edificações, os elementos de articulação são as áreas passíveis de receber ajardinamento que irá assegurar o sombreamento e uma ambientação acolhedora.

A Praça Cívica é uma área destinada a eventos e a integração dos usuários. Os taludes adjacentes ao Bloco Delta sugerem a implantação de dois conjuntos de arquibancadas, para abrigar os usuários no dia-a-dia e nos ocasionais eventos diversos. Os usuários terão a sua disposição também bancos localizados junto às extensas floreiras sob a copa das árvores.

Um dos importantes acessos ao Campus é o acesso que faceia a torre da caixa d'água, circundada por um espelho d'água, a partir do qual se tem uma bela vista da cidade de São Bernardo e arredores. Aproveitando este potencial, criou-se, na face leste do espelho d'água, uma generosa área de estar composta por um pergolado e um gramado com dunas. Na face oeste do espelho d'água, um banco/ espreguiçadeira completará a área de estar desta região.

A fachada leste do Campus se caracteriza por uma grande empena, fundo do auditório, em frente à qual se localiza um reservatório de abastecimento de água que emerge parcialmente na área a ser ajardinada. Optou-se, neste caso, por criar um bosque na área permeável, e um deque, sobre a parte emergente do reservatório ampliando as áreas verdes e as áreas de estar.

O eixo central de circulação, de largura generosa, será arborizado ao centro em toda a sua extensão, sendo que na face sul do bloco Delta, graças a seu alargamento, a arborização se dará em duas linhas paralelas.

Em frente ao Herbário e ao Centro de Convivência foram criados núcleos de estar, tendo, respectivamente, bancos e arquibancadas. Há ainda um núcleo de estar na face sul do herbário equipado com mesas e bancos.

Identificadas os potenciais de uso de cada área e definidas as situações de arborização e plantio, partiu-se para a especificação da vegetação a ser implantada.

Buscou-se uma seleção de árvores que se caracterizou por espécies predominantemente nativas, com copas compatíveis com os espaços a elas destinados, evitando conflitos com a infraestrutura instalada, e tirando partido da sazonalidade da floração e da variedade de texturas de troncos e folhas.

Os vários taludes decorrentes da implantação foram revestidos por arbustos e forrações variadas.

Todas as espécies adotadas são perenes e resistentes, visando um mínimo de manutenção.

Optou-se por forrações não pisoteáveis em sua maioria e de baixa manutenção. A grama foi especificada apenas na área de estar com dunas que serão usadas para deitar e recostar.

Sumário

Universidade Federal do ABC – Campus São Bernardo.....	1
Memorial Descritivo de Paisagismo - Praça Cívica - Campus 27.07.2016.....	1
CRITÉRIOS GERAIS DE PLANTIO	4
1 MANUAL GERAL DE PLANTIO	4
1.1 PREPARAÇÃO DA TERRA E DOS LOCAIS A RECEBEREM PLANTIO	4
1.1.1 REMOÇÕES GERAIS.....	4
1.1.2 NEUTRALIZAÇÃO E CORREÇÃO DO SOLO	4
1.1.3 COMPOSTO ADUBADO PARA COVAS DE ÁRVORES E ARBUSTOS.....	4
1.1.4 ADUBAÇÃO BÁSICA DO SOLO PARA FORRAÇÕES.....	5
1.1.5 DEMARCAÇÃO DO GRAMADO E FORRAÇÕES	5
1.2 PLANTIO	5
1.2.1 ÁRVORES E ARBUSTOS	5
1.2.2 VEGETAÇÃO RASTEIRA	6
1.2.3 GRAMADO	6
1.3 PREPARO DE COVAS.....	6
1.3.1 PREPARO DE COVAS PARA ÁRVORES	6
1.3.2 PREPARO DE COVAS PARA ARBUSTOS	7
1.4 REGAS	7
2 FORNECIMENTO DE MUDAS E MANUTENÇÃO.....	8
2.1 FORNECIMENTO DE MUDAS.....	8
2.2 MANUTENÇÃO GERAL	8
2.3 TUTOR	9
3 MANUAL SOBRE QUALIDADE DAS MUDAS	10
3.1 ÁRVORES.....	10
3.1.1 TRONCO.....	10
3.1.2 COPA.....	10
3.1.3 RAÍZES.....	10
3.1.4 TORRÃO	10
3.2 ARVORETAS.....	10
3.2.1 FUSTE.....	10
3.2.2 COPA.....	10
3.2.3 RAÍZES.....	10
3.2.4 TORRÃO	10
3.3 ARBUSTOS.....	10
3.3.1 TRONCO.....	10
3.3.2 RAMOS.....	10
3.3.3 TORRÃO e RAÍZES	11
3.4 PLANTAS HERBÁCEAS	11

4	PLANTAÇÃO EM VASOS	12
4.1	DRENAGEM	12
4.2	TERRA E VEGETAÇÃO	12
5	PALMEIRAS EXISTENTES A SEREM TRANSPLANTADAS	13
5.1	REMOÇÃO DE PALMEIRAS POR TRANSPLANTE	13
5.1.1	Efetuar a escavação no solo em forma de trincheira, em toda a volta da árvore nas seguintes medidas:	13
6	MANUTENÇÃO GERAL	14
6.1	MANUTENÇÃO DE ÁRVORES ISOLADAS FORMADAS E RECÉM-IMPLANTADAS:.....	14
6.2	MANUTENÇÃO DE CANTEIROS DE ARBUSTOS, HERBÁCEAS, TREPadeiras E FORRAÇÕES	14
	ORNAMENTAIS:.....	14
6.3	DURANTE O PERÍODO DE PEGAMENTO DAS MUDAS.....	14
6.3.1	LIMPEZA.....	14
6.3.2	Controle de plantas invasoras e outros.....	14
6.3.3	REMOÇÃO DE MUDAS QUE NÃO PEGAREM E REPLANTE DAS FOLHAS	14
6.3.4	Adubação foliar	14
6.4	SUSTENTO PÓS PEGAMENTO	14
6.5	DESTINAÇÃO DE MATÉRIA MORTA:.....	15
6.6	REGA	15
7	PLANILHA – ESPECIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS PROPOSTAS	16

CRITÉRIOS GERAIS DE PLANTIO

1 MANUAL GERAL DE PLANTIO

1.1 PREPARAÇÃO DA TERRA E DOS LOCAIS A RECEBEREM PLANTIO

1.1.1 REMOÇÕES GERAIS

Deve-se proceder à remoção de pedras, tocos de árvores, postes, restos de alicerces ou esteios, lixo ou materiais de construção enterrados, para permitir a lavra e o nivelamento do solo nas áreas a serem ajardinadas.

Os detritos devem ser removidos do terreno e não enterrados (antigos pisos, placas de concreto ou alicerces, mesmo quando cobertos por mais de um metro de terra, deixam permanentes marcas de crescimento raquítico em gramados, canteiros e maciços).

OBS: Deverão ser obtidas amostras representativas do solo.

1.1.2 NEUTRALIZAÇÃO E CORREÇÃO DO SOLO

Uma vez constatada a existência de solo ácido no local, procede-se à sua correção mediante o emprego do uso de pó calcário magnésiano obedecendo às seguintes proporções:

PH	SOLO ARENOSO	SOLO ARGILOSO
4.0 5.0	300 g / m ² - 400 g / m ²	500 g / m ² - 2 x 400 g / m ² *
5.0 5.5	250 g / m ² - 300 g / m ²	400 g / m ² - 500 g / m ²
5.5 7.0	200 g / m ² - 250 g / m ²	300 g / m ² - 400 g / m ²

Aplicar uma dose ao solo antes do plantio e a segunda como cobertura, após um ano.

Deverá ser observado um prazo mínimo de 20 dias entre a aplicação de calcário e qualquer adubação.

1.1.3 COMPOSTO ADUBADO PARA COVAS DE ÁRVORES E ARBUSTOS

Terra-composta adubada para covas de árvores e arbustos:

Fórmula NPK 4:9:6

Terra-composto, ou terra rica em matéria orgânica	1 m ³
Torta de mamona, destorroada	2500 g
ou estrume de boi, curtido	40 L
Farinha de osso, autoclavada, ou superfosfato simples	1000 g
Cloreto de Potássio	400 g

Misturar os ingredientes ou seus substitutos por meio de dupla baldeação.

Usar terra peneirada ou destorroada.

1.1.4 ADUBAÇÃO BÁSICA DO SOLO PARA FORRAÇÕES

Usar os ingredientes da fórmula citada no item 1.1.3, misturando os ingredientes 2, 3 e 4 nas doses indicadas e aplicar a lanço sobre o terreno, antes do plantio, 800 g da mistura, por m².

Pode-se usar como alternativa os ingredientes 3+4 nas doses indicadas, aplicando da mistura 300g por sobre o terreno, e acrescentar 10 l (1/2 lata) de estrume de boi, por m².

1.1.5 DEMARCAÇÃO DO GRAMADO E FORRAÇÕES

As miniguias de concreto pré-moldadas estão previstas para serem concretadas em base pela obra civil e deverão estar executadas antes de começar o plantio.

1.2 PLANTIO

1.2.1 ÁRVORES E ARBUSTOS

Para a plantação de vegetação lenhosa, à véspera do plantio, selecionam-se as mudas, aplicando a cada uma, uma rega encharcante, levando-as de preferência em carrinhos, para evitar abalo dos torrões, até junto às respectivas covas, identificadas pela numeração dos tutores. No dia seguinte coloca-se cada muda em sua cova, ainda com sua embalagem intacta, ajustando sua altura mediante retirada ou colocação de terra adubada de tal maneira, que o nível superior do torrão fique 5 cm acima do nível do solo adjacente. Depois do plantio, pelo natural assentamento da terra da cova, a muda deve ficar no mesmo nível do solo. Ajustada a altura da muda, ainda sem remover a embalagem, gira-se o torrão em seu eixo, até orientar uma leve curvatura do tronco na direção do tutor. Acertados assim, altura e orientação, e sem mover a muda, remove-se o saco plástico do torrão, aplicando-lhe corte no lado com uma lamina. Se a muda estiver plantada em lata, é preciso cortar a lata em duas faces opostas antes de ajustar sua posição, e depois de ajustada, abrem-se as duas metades e retira-se a lata sem abalar o torrão.

Estando encharcado, o torrão ficará coeso. Recolocada na posição certa, derrama-se terra adubada em volta da muda, apertando com as mãos suavemente, em direção oblíqua, da periferia para o centro, até encher a cova.

Depois, pisa-se uma só vez, com ambos os pés, e suavemente, ao lado do torrão, para assentar a terra da cova.

Restaura-se a beirada circular ao redor da boca da cova, caso tenha sido danificada, em seguida derrama-se de uma só vez 10 litros de água na bacia assim formada.

Esta primeira rega é operação essencial para estabelecer a liga da terra da cova com o solo e com o torrão da muda. Absorvida a água, esparrama-se uma camada de 5 cm de espessura de folhas ou palha de capim ou grama sobre a superfície da cova, para evitar o aquecimento do solo pelo sol e manter sua umidade mais constante. Por último, colocam-se no tronco, ou nos ramos principais dos arbustos, pelo menos dois amarrilhos de barbante de cânhamo ou de estopa, dando uma volta completa ao redor do tutor, cruzando-o no interstício entre o tutor e tronco e dando uma volta completa ao redor do fuste, dando o nó sem apertar com pequena folga. Todo amarrilho correto deve ter a forma do número 8 e não de 0.

Trepadeiras serão plantadas, em covas de 10 x 10 cm, junto aos pilares periféricos do pergolado para seu recobrimento.

1.2.2 VEGETAÇÃO RASTEIRA

O plantio de plantas herbáceas, flores e folhagens, iniciam-se com a locação das espécies. Plantio em covetas abertas com a colher de jardineiro em malha de triângulo equilátero. Retira-se cada muda de seu recipiente no momento do plantio, devendo-se aplicar uma rega individual a cada muda na véspera do plantio. Colocação de muda sem abalar o torrão, à profundidade suficiente para deixar a superfície do torrão no mesmo nível do solo do canteiro.

Os plantadores pisam ou se ajoelham sobre tabuas, para não compactar o solo. Escolham-se as mudas de porte mais alto de cada espécie, para plantio no centro da área, e as de porte mais baixo, na periferia.

É vantajosa a cobertura do terreno entre as mudas plantadas, com folhas, palha, capim seco, aparas de serraria ou bagaço de cana triturado, em camada de 3 a 5 cm de espessura.

Irrigação imediata e intensa, mas sem formar poças nem provocar enxurrada.

1.2.3 GRAMADO

SISTEMA “PLANTAÇÃO EM ROLO”

PREPARO DO SOLO E PLANTIO

Revolver o solo e remover pedras, tocos e detritos da área a ser plantada.

Rastelar, nivelar e compactar cuidadosamente o terreno antes do plantio, observando uma altura de 5 cm abaixo do calçamento (nível de piso acabado). A compactação da terra antes do plantio da grama é indispensável para evitar recalques no terreno. Após o plantio o gramado deverá sofrer novamente a compactação por rolo de 100 Kg aproximadamente para facilitar o contato das raízes com o solo e apressar o enraizamento.

A adubação será realizada em duas partes: 1- antes do plantio: NPK (pó ou granulado) na formula 10-10-10 ou similar, espalhando 10 Kg em 100 m² de área, 2- Após o plantio: Periodicamente (a cada 3 ou 4 meses) uma adubação em cobertura com ureia 45% dissolvida em água na base de 5 Kg por 100 m² e aplicada por irrigação.

Após o plantio, irrigar abundantemente o gramado. A irrigação deverá ser repetida até o enraizamento definitivo

1.3 PREPARO DE COVAS

1.3.1 PREPARO DE COVAS PARA ÁRVORES

Covas: 0,90 x 0,90 x 0,90 m - colocar 30 litros de esterco de curral (ou lixo urbano tratado) + 10 litros de vermiculite + 1,2 Kg de pó calcário + 1,0 Kg de torta de mamona ou fosfato de rocha + 1,2 Kg de NPK (5-20-15) misturar bem e aguardar 20 dias para plantar.

Demarcação com balizas numeradas, os pontos exatos no terreno, onde devem ser plantadas as árvores previstas no projeto.

A partir dos caminhos ou das construções já executadas, mede-se com trena, pelo sistema de triangulação, os pontos correspondentes à planta do projeto com a locação das árvores, anotando na mesma o número de baliza, para identificação posterior.

1.3.2 PREPARO DE COVAS PARA ARBUSTOS

Covas de 0,60 x 0,60 x 0,60 m - colocar 12 litros de esterco de curral (ou lixo urbano tratado) + 3 litros de vermiculite + 0,3 Kg de pó calcário + 0,3 Kg de torta de mamona ou fosfato de rochas + 0,3 Kg de NPK (5-20-15) misturar bem, aguardar 20 dias para plantar.

Demarcação com balizas numeradas, os pontos exatos no terreno, onde devem ser plantados os arbustos previstos no projeto.

A locação dos arbustos se dará a partir das referências de projeto, seguindo os espaçamentos estabelecidos nas listagens constantes das pranchas.

1.4 REGAS

A rega, apesar de imediata após o plantio, não deve ser feitas nas horas de maior insolação. Deve ser, preferivelmente, nas primeiras horas da manhã e ao cair da tarde.

2 FORNECIMENTO DE MUDAS E MANUTENÇÃO

2.1 FORNECIMENTO DE MUDAS

As mudas deverão ser fornecidas dentro dos tamanhos especificados na tabela anexa, em perfeitas condições fitossanitária (a vegetação deve ser sadia, em pleno desenvolvimento; formas raquíticas e subdesenvolvidas refletindo subnutrição não serão aceitas. Devem estar livres de doenças e pragas e materialmente não danificadas).

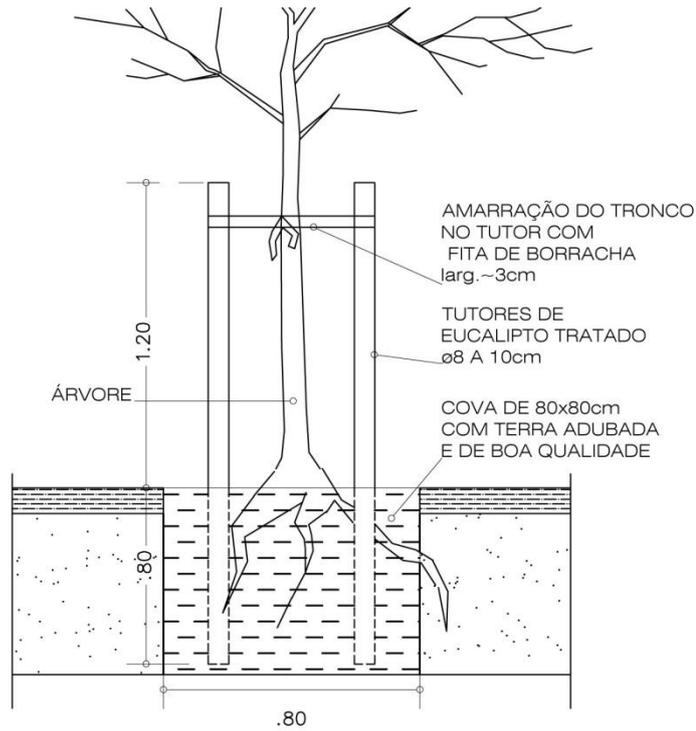
2.2 MANUTENÇÃO GERAL

A manutenção compreende poda, eliminação de ervas daninha, adubação orgânica, cobertura com terriço para nivelamento. Irrigação inicial abundante e diária, durante os períodos de menor insolação (manhã e ao cair da tarde).

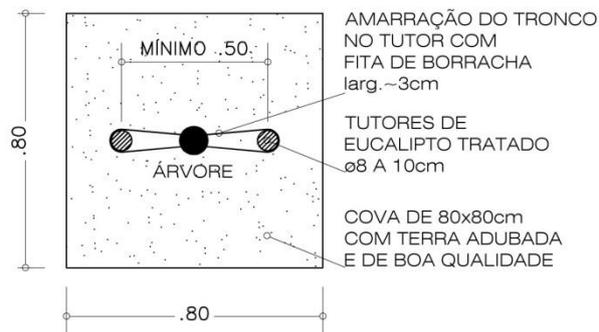
NOTAS:

- Durante os primeiros 60 dias após o final do plantio, deve-se fazer manutenção (limpeza de pragas e substituição das espécies mortas e doentes), obedecendo-se a frequência de visita da equipe de jardineiros a cada 15 dias consecutivos.
- Foram selecionadas espécies que se adequam ao local, considerando-se as condições climáticas.
- Deverá ser seguida a tabela quantitativa, contendo o porte das espécies vegetais.

2.3 TUTOR



TUTOR E AMARRAÇÃO DE MUDAS DE ÁRVORES
CORTE
ESC.1:25



TUTOR E AMARRAÇÃO DE MUDAS DE ÁRVORES
PLANTA
ESC.1:25

3 MANUAL SOBRE QUALIDADE DAS MUDAS

3.1 ÁRVORES

3.1.1 TRONCO

O tronco deverá ser reto, sem tocos e sem emendas ou fortes curvaturas.

Na eventual existência de cicatrizes de poda, elas deverão estar saradas. Altura do fuste entre o colete e a pernada primária da copa, acima de 2,00m e, em caso de plantio ao lado de caminhos, passeios ou ruas, acima 3,00m.

3.1.2 COPA

A pernada primária não deverá possuir a forma de forquilha, terminando em copa equilibrada e simétrica com um mínimo de três pernas equivalentes apresentadas a curta distância entre si.

3.1.3 RAÍZES

Deverão ser sadias, abundantes, sem enovelamento pronunciado. Deverão ser recusados os exemplos que apresentarem evidente infestação por nematoides.

3.1.4 TORRÃO

Deverá ser compacto, totalmente trespassado pelo raizame, isento de bulbos de tiririca, trevos e alho do mato.

3.2 ARVORETAS

3.2.1 FUSTE

Fuste único e reto, sem tocos nem curvaturas pronunciadas (na eventual existência de cicatrizes de poda, elas deverão estar bem saradas). Em casos onde forem desejáveis arvoretas com fuste múltiplo, eles serão indicados em projeto.

3.2.2 COPA

Deverá haver ao menos três pernas iniciais, assentadas a curto intervalo, encimadas por copa equilibrada, simétrica e ramificação secundária bem desenvolvida.

3.2.3 RAÍZES

Deverá possuir raizame sadio, abundante, sem enovelamentos pronunciados. Deverão ser recusadas as mudas que apresentarem visível infestação por nematoides.

3.2.4 TORRÃO

Deverá ser compacto, totalmente trespassado pelo raizame e isento de bulbos de tiririca, trevos e alho do mato.

3.3 ARBUSTOS

3.3.1 TRONCO

Caule múltiplo ou o principal dividido em outros a baixa altura; as bases não deverão ser desproporcionais em grossura (muda passada) e não deverá haver numerosos troncos sem rebrota (esgotamento).

3.3.2 RAMOS

Os ramos não deverão ser entrecruzados ou mal formados, evidenciando inadequadas podas.

3.3.3 TORRÃO E RAÍZES

Não deverão possuir ervas daninhas tais como tiriricas, trevos ou alho do mato. As mudas que apresentarem infestação por nematoides deverão ser recusadas. O raizame não deve estar enovelado no fundo do recipiente (muda passada).

3.4 PLANTAS HERBÁCEAS

As mudas das plantas herbáceas devem se apresentar bem enfolhadas e vigorosas, com porte baixo, raizame sadio e livre das pragas já descritas neste manual. No caso de mudas de ciclo anual, deve-se dar preferência às mudas em estágio pré-floral, pois as que já apresentam flores estão senis e não tem mais capacidade de enraizar no canteiro. A véspera do plantio deve-se aplicar uma rega encharcante a cada muda, individualmente. Mudas com torrão esturricado devem ser mergulhadas em um balde com água.

4 PLANTAÇÃO EM VASOS

4.1 DRENAGEM

Os vasos ou caixas deverão ter asseguradas as condições de drenagem constituídas de pequena camada de argila expandida (3 a 5 cm) recoberta de manta filtrante tipo “bidim”.

4.2 TERRA E VEGETAÇÃO

Os vasos ou caixas deverão ser preenchidos com uma mistura adequada conforme item 4.1, adicionando terra vegetal, adubo animal e orgânico e condicionador (super húmus ou similar) conforme instruções recomendadas pelo produto.

5 PALMEIRAS EXISTENTES A SEREM TRANSPLANTADAS

5.1 REMOÇÃO DE PALMEIRAS POR TRANSPLANTE

5.1.1 EFETUAR A ESCAVAÇÃO NO SOLO EM FORMA DE TRINCHEIRA, EM TODA A VOLTA DA ÁRVORE NAS SEGUINTE MEDIDAS:

- Diâmetro do torrão: 6xDAP
- Profundidade do torrão: 8xDAP
- DAP = Diâmetro à Altura do Peito = medida do diâmetro do tronco a 1,30m do nível do solo.

6.1.2 FISCALIZAÇÃO

Conforme determinação da Fiscalização pode-se esperar ou não o restabelecimento das raízes laterais para promover o corte da raiz principal e efetuar o transplante propriamente dito.

Toda árvore ao ser transplantada deverá ter seu torrão totalmente envolto em sacaria de estopa (tecido de aniagem), a fim de manter a integridade física e a mesma posição em relação ao eixo norte sul, que deverá ser marcada no caule antes da remoção.

6 MANUTENÇÃO GERAL

6.1 MANUTENÇÃO DE ÁRVORES ISOLADAS FORMADAS E RECÉM-IMPLANTADAS:

Poda de troncos e galhos, trituração e compostagem do resíduo vegetal, monitoramento e controle de pragas (ver item 6.3.2), coroamento, irrigação; recebimento de matéria morta (ver item 6.5), no colo das árvores.

6.2 MANUTENÇÃO DE CANTEIROS DE ARBUSTOS, HERBÁCEAS, TREPadeiras E FORRAÇÕES

ORNAMENTAIS:

Controle de plantas invasoras (ver item 6.3.2); poda se necessária; irrigação; limpeza, refilamento e acabamento junto a tampas e grelhas; descompactação do solo dos canteiros; recebimento de cobertura morta (ver item 6.5),

6.3 DURANTE O PERÍODO DE PEGAMENTO DAS MUDAS

6.3.1 LIMPEZA

Limpeza pela catação de papéis, plásticos, pontas de cigarros e outros detritos.

6.3.2 CONTROLE DE PLANTAS INVASORAS E OUTROS

Controle de plantas invasoras, extração de ervas daninhas, eventualmente brotadas entre as mudas plantadas, devendo-se remover as batatas e rizomas de que se originaram. Controle de insetos (formigas, cupins, cigarrinhas, baratas, pulgas, dentre outros), de aracnídeos (carrapatos) e o controle de animais vertebrados vetores indiretos de antroponoses (ratos, urubus, dentre outros).

6.3.3 REMOÇÃO DE MUDAS QUE NÃO PEGAREM E REPLANTE DAS FOLHAS

6.3.4 ADUBAÇÃO FOLIAR

Adubação foliar a ser aplicada com pulverizador, borrifando principalmente a face inferior das folhas com uma solução de adubo líquido, de acordo com bula do preparado, com intervalos de 15 dias no verão e de 30 dias no inverno.

6.4 SUSTENTO PÓS PEGAMENTO

Continuam os tratamentos acima especificados no item 6.3.

Seis meses após o plantio devem ser iniciadas as adubações de sustento, que se recomenda sejam aplicadas em forma líquida, distribuídas com regador munido de crivo, sobre o solo entre as plantas, em quantidade uniforme. Prepara-se o adubo com os seguintes ingredientes:

- 100 gramas de nitrocalcio
- 100 gramas de superfosfato simples
- fórmula NPK 11:8:8
- 40 gramas de cloreto de potássio

6.5 DESTINAÇÃO DE MATÉRIA MORTA:

Conforme supracitado, após procedimento de manutenção e limpeza, distribuir a matéria morta (folhas e material triturado) em camadas de 0,05m de espessura em área circular raio igual a 0,6m a partir do colo das árvores. Na produção de material em quantidade superior à necessária, este deverá ser enviado à composteira a ser definida no local.

6.6 REGA

Após o plantio, irrigar abundantemente o gramado. A irrigação deverá ser repetida até o enraizamento definitivo. Regas diárias, em intervalos variáveis e dependentes do calor, do vento, da insolação, da umidade atmosférica e da absorção de água pelas plantas. O solo deverá estar sempre úmido, evitando-se, tanto o encharcamento, como o esturricamento. As regas deverão ser feitas durante os períodos de menor insolação (manhã e ao cair da tarde).

7 PLANILHA – ESPECIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS PROPOSTAS

UFABC - SÃO BERNARDO								
ESPECIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO GERAL DAS ESPÉCIES VEGETAIS								
ÁRVORES								
CÓDIGO	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PORTE MUDA (m)	PORTE ADULTA (m)	ESPAÇAMENTO (m)	EXISTENTE A SER TRANSPLANTADO	TOTAL (un.)	Floração
BAFO	<i>Bauhinia forficata</i>	pata-de-vaca	EXISTENTE	5,00 a 9,00	VER DESENHO	EXISTENTE	11	final outubro a janeiro
COSU	<i>Cordia superba</i>	babosa branca	3,00 a 4,00	7,00 a 10,00	6,00		5	várias vezes ao ano
ERVE	<i>Erythrina verna</i>	mulungu, suinã	3,00 a 4,00	10,00 a 20,00	VER DESENHO		10	agosto a setembro
HACH	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	ipê-amarelo	EXISTENTE	4,00 a 8,00	5,00	EXISTENTE	14	julho
HAHE	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	ipê-roxo	3,00 a 4,00	até 20,00	VER DESENHO		9	setembro a dezembro
JACU	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	jacarandá-de-minas	3,00 a 4,00	5,00 a 10,00	VER DESENHO		11	setembro a outubro
LAGL	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	mirindiba-rosa	3,00 a 4,00	6,00 a 12,00	VER DESENHO		10	junho a agosto
PEDU	<i>Peltophorum dubium</i>	canafístula	3,00 a 4,00	15,00 a 25,00	VER DESENHO		4	dezembro a março
PTMA	<i>Pterocarpus violaceus</i>	aldrago	3,00 a 4,00	8,00 a 14,00	7,00		9	outubro a dezembro
SEMU	<i>Senna multijuga</i>	pau-cigarra	3,00 a 4,00	6,00 a 15,00	7,00		13	fevereiro a março
STAU	<i>Strelitzia augusta</i>	estrelítzia-branca	1,50	4,00 a 7,00	2,00		8	ano todo
TIGR	<i>Tibouchina granulosa</i>	quaresmeira	EXISTENTE	8,00 a 12,00	VER DESENHO	EXISTENTE	7	junho-agosto e dezembro-março
TIMU	<i>Tibouchina mutabilis</i>	manacá-da-serra	3,00 a 4,00	8,00 a 12,00	7,00		5	junho a setembro
ARBUSTOS								
CÓDIGO	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	PORTE MUDA (m)		ESPAÇAMENTO (m)	EXISTENTE A SER TRANSPLANTADO	TOTAL (un.)	
ALBL	<i>Allamanda blanchetti</i>	alamanda-roxa	0,60		VER DESENHO		118	
ALPU	<i>Alpinia purpurata</i>	alpinia	0,60		0,80		57	
BOGL	<i>Bougainvillea glabra</i>	primavera laranja	1,20		VER DESENHO		13	
CLFL	<i>Clusia fluminensis</i>	clúsia	0,80		1,00		41	
COTO	<i>Congea tomentosa</i>	congéia	0,80		VER DESENHO		33	
FIPU	<i>Ficus pumila</i>	unha-de gato	trepadeira		1,00		69	
GABR	<i>Galphimia brasiliensis</i>	triális	0,60		0,80		100	
JAME	<i>Jasminum mesnyi</i>	jasmim-amarelo	0,60		0,60		36	
MEER	<i>Megaskepasma erythrochlamys</i>	justicia-vermelha	1,20		1,50		28	
MODE	<i>Monstera deliciosa</i>	costela-de-adão	bem formado (três hastes)		0,80		200	
ODST	<i>Odontonema strictum</i>	odontonema	0,80		0,80		83	
PHBI	<i>Philodendron bipinnatifidum</i>	guaimbê	bem formado (três hastes)		1,00		192	
PHUN	<i>Philodendron undulatum</i>	guaimbê-da-folha-ondulada	bem formado (três hastes)		0,90		36	

PLRU	<i>Plumeria rubra</i>	jasmim-manga			VER DESENHO		7	
RAEX	<i>Rhapis excelsa</i>	palmeira-rápis	cinco hastes/moita (1,20)		0,60		19	
THAL	<i>Thumbergia alata</i>	olho-preto	0,60		covas 10 x 10cm nos pilares periféricos do pergolado		11	

FORRAÇÕES

CÓDIGO	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	QUANTIDADE E /m²	ÁREA /m² TOTAL	OBS.:	EXISTENTE A SER TRANSPLANTADO	TOTAL (un.)	
ABME	<i>Abutilon megapotamicum</i>	lanterna-chinesa	9/m ²	20,25			182,25	
AGAF	<i>Agapanthus africanus</i>	agapanto-azul	24/m ²	320,30			2882,70	
ARRE	<i>Arachis repens</i>	amendoim-amarelo	18/m ²	481,15			4330,35	
BECH	<i>Belamcanda chinensis</i>	flor-leopardo	9/m ²	24,60			221,40	
BUFR	<i>Bulbine frutescens</i>	bulbine	36/m ²	169,15			1522,35	
CHCOVA	<i>Chlorophytum comosum variegatum</i>	paulistinha	36/m ²	16,45			148,05	
MILAA M	<i>Mini lantana amarela (rasteira)</i>	mini lantana amarela	18/m ²	81,10			729,90	
MOBI	<i>Moraea bicolor</i>	moréia-bicolor (flor creme)	12/m ²	56,10			504,90	
NECA	<i>Neomarica caerulea</i>	falsa-Íris	9/m ²	159,90			1439,10	
OPJAVA	<i>Ophiopogon jaburan variegata</i>	ofiopogo variegatum	12/m ²	164,50			1480,50	
RUEQ	<i>Russelia equisetiformis</i>	flor-de-coral	16/m ²	211,85			1906,65	
TRFL	<i>Tradescantia fluminensis</i>	trapoeraba	24/m ²	301,90			2717,10	
WEPA	<i>Wedelia paludosa</i>	vedélia	36/m ²	2238,40			20145,60	
ZOJA	<i>Zoysia japonica</i>	grama esmeralda	em placa	228,90			2060,10	

OUTROS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	ÁREA /m² TOTAL	OBS.:	TOTAL (m²)	
CASCA	Casca de árvore (camada H=10cm)	159,90		159,90	