



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS**

CAMPUS HUMAITÁ

HUMAITÁ - AM

MEMORIAL DESCRITIVO

Março/2016.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste documento é complementar as informações e especificações dos projetos desenvolvidos para a execução da obra de Implantação do CAMPUS de HUMAITÁ - AM.

Todas as informações constantes neste visam orientar e esclarecer quanto às fases, materiais e processos de execução da obra.

TÍTULO 1 - OBJETO

O Presente Projeto Básico tem por objeto estabelecer as diretrizes para a contratação de empresa de engenharia para execução de serviços necessários à Remanescente de Obra do Campus de HUMAITÁ do IFAM.

TÍTULO 2 - JUSTIFICATIVAS

A necessidade de efetivar a contratação dos serviços de construção da obra de uma unidade de ensino técnico profissionalizante se justifica em função do Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica que prevê a construção de uma Unidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas na Cidade de Humaitá /AM.

TÍTULO 3 – FUNDAMENTOS DA CONTRATAÇÃO

Dado a característica e complexidade dos serviços, a contratação poderá ocorrer mediante competente procedimento licitatório com fundamento no Inciso I do artigo 22, combinado com o inciso I, alínea “c” do artigo 23 da Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores.

TÍTULO 4 – REQUISITOS PARA CONTRATAÇÃO

Faz-se necessário que a empresa a ser contratada possua, no mínimo, os seguintes requisitos:

- Atuar no ramo pertinente ao objeto da licitação;
- Ter executado serviços da mesma natureza e complexidade, devendo ser comprovado através de Atestado de Capacidade Técnica;
- Estar registrado junto ao CREA/ CAU;
- Possuir máquinas e equipamentos necessários a execução dos serviços;
- Estar com o seu cadastro parcial regular no SICAF;
- Não estar impedido de contratar com a Administração;

- Não estar concordatárias ou em processo de falência, sob concurso de credores, em dissolução ou em liquidação;
- Não tenham sido declaradas inidôneas por órgão da Administração Pública, direta ou indireta, federal, estadual, municipal ou do Distrito Federal, por meio de ato publicado no Diário Oficial da União, do Estado ou do Município, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição. Igualmente não poderão participar as empresas punidas pelo IFAM;
- Não estejam reunidas em consórcio, que sejam controladas, coligadas ou subsidiárias entre si, qualquer que seja sua forma de constituição;
- Não sejam estrangeiras não autorizadas a funcionar no país;
- Possuir capital social mínimo de 10% do valor da obra;
- Ter no quadro funcional, profissional da área civil, como: engenheiro, pedreiro, eletricista, carpinteiro/marceneiro, montador, pintor, bombeiro/encanador, etc.

TÍTULO 5 – DOS RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS E FINANCEIROS

Os recursos a serem aplicados nos serviços são os oriundos do Plano de Expansão da Rede Federal de Ensino Tecnológico, na ordem de R\$ 7.494.489,14 (Sete milhões, quatrocentos e noventa e quatro mil, quatrocentos e oitenta e nove reais e catorze centavos), cujos recursos correrão por conta do Elemento de Despesa 449051.

TÍTULO 6 – IMPACTO AMBIENTAL

A Edificação do CAMPUS HUMAITÁ, não representa nenhuma agressão à natureza ou aos habitantes da localidade por se tratar de uma instituição de ensino, cujos objetivos são pautados na construção do conhecimento que concilia desenvolvimento tecnológico e respeito à vida e tudo que é necessário para a manutenção e desenvolvimento das espécies que compõem a biodiversidade do planeta.

‘

TÍTULO 7 – METAS SOCIAIS

O CAMPUS HUMAITÁ, além de sua edificação gerar elevado número de emprego na cidade, seu funcionamento propiciará a capacitação das pessoas moradoras na região, para o ingresso no mercado de trabalho, além de motivar o setor industrial a investir no município devido à possibilidade de contar com mão-de-obra qualificada.

TÍTULO 8 – OBRIGAÇÕES FISCAIS E ADMINISTRATIVAS DA CONTRATADA E DA CONTRATANTE

1. OBRIGAÇÕES DA EMPRESA EXECUTORA DOS SERVIÇOS:

1.1 Apresentar projeto de lay-out do canteiro de obras bem como destinação dos resíduos da construção aprovando-o nos órgãos ambientais competentes;

1.2 Instruir seus empregados para cumprirem as Normas Internas do IFAM, uma vez que este IFAM será responsável pela implantação da unidade;

1.3 Indenizar danos ou prejuízo ao IFAM ou a terceiros causados pelo descumprimento das normas contratuais ou negligência comprovada;

1.4 Responsabilizar-se pelos encargos fiscais e sociais da empresa e seus empregados, mantendo-os atualizados e quitados de acordo com as normas vigentes.

1.5 Responsabilizar-se integralmente pelos serviços contratados, nos termos da legislação vigente;

1.6 Exibir sempre que solicitada pela Administração, documentação comprobatória de que está em dias com o recolhimento dos encargos de qualquer natureza incidentes sobre o contrato em execução;

1.7 Ser responsável quanto ao correto atendimento dos serviços contratados;

1.8 Facilitar a fiscalização a ser desenvolvida pela CONTRATANTE, através do seu representante, prestando as informações solicitadas;

1.9 Selecionar rigorosamente os empregados que irão prestar os serviços, encaminhando elementos portadores de boa conduta e demais referencias, tendo funções profissionais legalmente registradas em suas carteiras de trabalho e no órgão fiscalizador da profissão (quando for o caso);

1.10 Manter disciplina no local de trabalho;

1.11 Manter seu pessoal devidamente fardado, com EPI's e identificado;

1.12 Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas gerais de segurança;

1.13 Prestar os serviços dentro dos parâmetros e rotinas estabelecidas, fornecendo todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios em quantidades, qualidade e tecnologia

adequadas, com a observância às recomendações aceitas pela boa técnica, normas e legislação;

1.14 Retirar e dar destino a todo o entulho originado da execução dos serviços;

1.15 Executar os serviços de forma que não interfiram com o bom andamento da rotina de funcionamento da Administração.

2. DA CONTRATANTE:

2.1 Exercer a fiscalização dos serviços;

2.2 Convocar a licitante para execução dos serviços;

2.3 Disponibilizar local para guarda dos materiais, equipamentos e ferramentas (quando for necessário);

2.4 Atestar as Notas Fiscais/Faturas correspondentes aos serviços prestados; e

2.5 Efetuar o pagamento dos serviços prestados.

TÍTULO 9 – DAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Sumário

| | |
|---|----|
| 1 - MEMORIAL DESCRITIVO | 6 |
| 2 - DISPOSIÇÕES GERAIS | 8 |
| 3 - INSTALAÇÕES E SERVIÇOS INICIAIS | 10 |
| 4 - SERVIÇOS DIVERSOS | 15 |
| 5- ALVENARIAS | 16 |
| 6 - IMPERMEABILIZAÇÕES..... | 17 |
| 7 - PISOS | 17 |
| 8 - ARREMATES..... | 20 |
| 9 - REVESTIMENTOS DAS ALVENARIAS..... | 21 |
| 10 – COBERTURAS | 24 |
| 11 - ESQUADRIAS..... | 26 |
| 12 - BANCADAS | 27 |
| 13 - DIVISÓRIAS | 28 |
| 14 - VIDROS | 28 |

| | |
|----------------------------|----|
| 15 - FORROS | 29 |
| 16 – ACESSÓRIOS | 29 |
| 17 - URBANIZAÇÃO | 30 |
| 18 - LIMPEZA DA OBRA | 33 |

1 - MEMORIAL DESCRITIVO

O prédio do Campus **Humaitá** foi projetado de acordo com a mais moderna técnica de planejamento de edifícios educacionais, onde é dimensionada em função da proposta pedagógica com um custo de manutenção minimizado.

O **CAMPUS Humaitá** atenderá às demandas por profissionalização e capacitação na área de agroindústria e informática.

Compõem nesta **etapa** os seguintes elementos:

1. Guarita;
2. Bloco Principal; e
3. Implantação (Casa de Bomba, Caixa d'água e Subestação).

Quadro de Áreas

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| Bloco Principal | 3.393,35m ² |
| Subestação | 33,00m ² |
| Casa de Bomba | 6,00m ² |
| Guarita | 107,74m ² |
| Caixa Dagua | 4,90m ² |
| Total | 3.544,99 m² |

O **Bloco A**, com área projetada de 3.393,35 m², está distribuído em 02 pavimentos, com o seguinte partido arquitetônico:

Térreo:

Auditório
Sala
Diretor
Recepção Diretor
Sala Reunião
Sala Professores
Atendimento ao Aluno
Copa

Atendimento Médico
Dep. Pedagógico
Dep. Administrativo
Secretaria Escolar
Cantina
Lab. Física
Lab. Química
Lab. Biologia
Centro de Processamento de Dados
04 salas / Laboratórios
Reprografia
Banheiros
Área de Convivência

1º Pavimento:

Biblioteca
03 Laboratórios de informática
10 Salas de aulas
Banheiros

Desta forma, o prédio possuirá uma capacidade de atendimento de 1.200 alunos em 3 turnos.

O prédio será todo estruturado em concreto armado, alvenarias de tijolos cerâmicos rebocados, com laje e cobertura em telha de fibrocimento ondulada de 8mm, esquadrias metálicas, piso em concreto polido de alta resistência nivelado à laser nas áreas das circulações, espaços administrativos, biblioteca, salas de aula e laboratórios, exceto banheiros que receberão piso cerâmico e barrado cerâmico nas alvenarias internas e no Auditório, que receberá piso em carpete e paredes em laminado melamínico madeira; as fachadas externas serão pintadas com tinta acrílica e texturatto e receberão revestimento cerâmico tipo casquinha nos locais indicados em projeto.

Os forros do auditório e dos banheiros serão em gesso e as salas de aulas, laboratórios, espaços administrativos e biblioteca terão lajes rebocadas, emassadas e pintadas.

Os materiais especificados para construção e acabamentos são simples e adequados à região.

O Auditório foi planejado de forma a atender aos atuais padrões técnicos de arquitetura cênica e de segurança, a fim de proporcionar as melhores condições possíveis para o desempenho das funções empresariais, artísticas e culturais e garantir conforto

térmico, acústico, visual e segurança para o público. A ideia é que este espaço seja referência para as relações de intercâmbio entre a comunidade escolar e a externa.

Os sanitários estão localizados estrategicamente, com distâncias compatíveis aos percursos máximos permitidos pelas normas pertinentes. Todas as instalações sanitárias foram dimensionadas segundo os critérios da OMS (Organização Mundial de Saúde). Reserva-se exclusivamente uma instalação sanitária aos portadores de deficiência física, equipada de forma a atender suas necessidades especiais.

Todos os demais projetos estão com materiais especificados em plantas, que deverão ser seguidos, sempre atestado pela fiscalização.

2 - DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1-O presente caderno de especificações como parte integrante do projeto para construção do Campus Humaitá, completa as informações das plantas, cortes, fachadas e detalhes, esclarecendo à respeito dos materiais e acabamentos a serem empregados na obra.

2.2-Todas as especificações técnicas farão, juntamente com todas as pranchas gráficas dos projetos, parte integrante do contrato de construção, valendo como se fosse transcrito no termo de ajuste.

2.3-Todos os documentos são complementares entre si, constituindo juntamente com os projetos e detalhes, conjunto único. Assim, qualquer menção formulada em um documento e omitida nos outros, será considerada como especificada e válida.

2.4-Todos os materiais e processos de aplicação especificados neste documento deverão obedecer às recomendações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A Empreiteira, executando quaisquer serviços em desacordo com essas leis, disposições, normas ou regulamentos sem comunicação à PROPRIETÁRIA e sem a aprovação escrita desta, assumirá todos os custos ou penalizações advindos dessa inobservância.

2.5- Este documento contém todas as especificações de ordem geral; as instalações especiais serão especificadas à parte, sob a responsabilidade dos respectivos projetistas.

2.6- Qualquer modificação nos projetos só poderá ser feita com a aprovação da fiscalização; será ouvida a direção da escola sempre que a modificação importar despesas extra-orçamento.

Nenhuma alteração se fará em qualquer especificação ou mesmo projeto, sem autorização da Contratante e da Fiscalização, após a verificação da estrita necessidade da

alteração proposta. A autorização para tal modificação só terá validade quando confirmada por escrito.

Nos casos em que este caderno for eventualmente omissivo ou apresentar dúvidas de interpretação de projeto, deverá ser ouvido o profissional autor do mesmo, o qual prestará os esclarecimentos necessários.

2.7- Os materiais de fabricação exclusiva serão aplicados, quando for o caso, e quando omissivo neste caderno, de acordo com as recomendações e especificações dos fabricantes e fornecedores dos mesmos.

2.8- Fica expressamente proibida a manutenção no canteiro de obras de qualquer material não especificado, bem como todo aquele que eventualmente venha a ser rejeitado pela Fiscalização.

2.9- Nenhuma medida tomada por escala nos desenhos poderá ser considerada como precisa. Em caso de divergência entre as cotas assinaladas no projeto e suas dimensões medidas em escala prevalecerão, em princípio, as primeiras. Divergências entre as cotas do projeto arquitetônico e estrutural prevalecerão este último. Mantendo-se a dúvida, consultar o autor do projeto.

2.10- A Empreiteira deve ter pleno conhecimento dos serviços a serem executados em todos os seus detalhes, submetendo-se inteiramente às normas de execução, obrigando-se pelo perfeito funcionamento e acabamento final dos serviços, sendo imprescindível a visita ao terreno da obra.

2.11- A EMPREITEIRA deve coordenar os serviços para que seja a obra concluída dentro do prazo estabelecido, conforme cronograma físico-financeiro a apresentar.

2.12- Todos os serviços deste caderno deverão ficar perfeitamente executados pela EMPREITEIRA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO. As dúvidas e/ou omissões dos serviços e/ou materiais que por ventura venham ocorrer, são de responsabilidade da EMPREITEIRA, que deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e executá-lo às suas expensas para perfeita conclusão dos serviços.

2.13- Se a EMPREITEIRA encontrar dúvida nos serviços ou se lhe parece conveniente introduzir modificações de qualquer natureza, deve apresentar o assunto à FISCALIZAÇÃO por escrito. A apresentação de tais sugestões e/ou dúvidas não será justificativa para qualquer retardamento no cronograma da obra.

2.14- Os materiais a serem empregados devem ser da melhor qualidade, obedecendo rigorosamente à especificação, inclusive na sua aplicação. Em caso de dúvida ou omissão, consultar a FISCALIZAÇÃO.

2.15- A EMPREITEIRA deve substituir por sua conta, qualquer material ou aparelho de seu fornecimento que durante o prazo de um ano, a contar da data de entrega da obra, apresentar defeitos ou problemas decorrentes da fabricação ou de má instalação.

2.16- Todo e qualquer serviço considerado inaceitável pela Fiscalização será refeito às custas do proponente e a critério do SUPERVISOR.

2.17- Todas as concretagens devem, necessariamente, ter a liberação prévia da FISCALIZAÇÃO.

2.18- A EMPREITEIRA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO, antes de adquirir os materiais, amostras significativas dos materiais a serem empregados nos serviços especificados. Sendo aprovadas, as amostras serão mantidas no escritório da obra, para eventual comparação com exemplares dos lotes postos no canteiro para utilização.

2.19- Somente Laboratórios Tecnológicos idôneos deverão proceder aos ensaios e testes previstos nestas especificações ou requeridos pela Fiscalização quando esta julgar necessário e conveniente. Independentemente dos resultados obtidos, a Empreiteira arcará com todas as despesas referentes aos ensaios. A Empreiteira arcará com os custos de demolição, reconstrução e substituição dos materiais rejeitados, quando o resultado dos ensaios for inferior às tensões mínimas previstas.

2.20- Todos os materiais e trabalhos que assim o requeiram, deverão ser completamente protegidos contra danos de qualquer origem, durante o período da construção, ficando a EMPREITEIRA responsável por esta proteção, sendo inclusive obrigada a substituir ou consertar quaisquer materiais ou serviços eventualmente danificados sem quaisquer despesas para a PROPRIETÁRIA.

2.21-A EMPREITEIRA será totalmente responsável perante a Proprietária por todos os serviços que venha a sub-empreitar juntamente a terceiros.

3 - INSTALAÇÕES E SERVIÇOS INICIAIS

3.1- Canteiro de Obras

3.1.1-O projeto de instalação do canteiro de obras deverá ser submetido à aprovação dos órgãos competentes e da Fiscalização antes de iniciada a obra; o projeto será constituído por croquis contendo a localização das seguintes edificações:

- escritório para engenheiro residente;
- almoxarifado;
- depósito de cimento;
- apontadoria e CIPA;

- vestiários/ sanitários; todas nas dimensões compatíveis com o porte da obra.
- Demais dependências exigidas pelos órgãos de controle ambiental, inclusive destinação de resíduos da obra.

3.1.2- Caberá à Empreiteira fornecer todo o material, mão-de-obra, ferramental, maquinaria, equipamentos, etc., necessários e convenientes para que todos os trabalhos sejam desenvolvidos com segurança e qualidade.

3.1.3- Os barracões de obra deverão ser em compensado pintado interna e externamente com tinta PVA.

O terreno deverá ser fechado quando necessário e na forma das exigências locais. Nesse fechamento, deve-se observar que os elementos de vedação não se localizem justamente sobre as linhas do perímetro, possibilitando desse modo, a construção do muro definitivo sem ser preciso destruir o fechamento já existente.

Os tapumes, quando necessários, serão executados com tábuas inteiras ou chapas de madeira compensada, obedecendo rigorosamente às exigências municipais e de segurança.

3.1.4- A placa de identificação da firma deverá ser afixada em local visível, de acordo com as normas do CREA.

3.1.5- As instalações da obra deverão ser mantidas limpas e organizadas.

3.1.6- Ficam a cargo da Empreiteira os serviços de limpeza, roçado, derrubada de árvores, deslocamento, demolições quando existente e necessária, queima e remoção de entulhos, de forma a deixar livre o terreno para os trabalhos da obra.

A derrubada de árvores somente se fará dentro do perímetro da construção, ou quando indicado pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

Demolições devem ser executadas com técnica apurada, de forma a evitar danos nas áreas que permanecerão intactas.

3.1.7- A Empreiteira providenciará a instalação de água para abastecimento de todo o canteiro, e de água potável para os operários. Sempre que houver rede pública, deve-se fazer sua ligação à obra. A Empreiteira deverá ainda providenciar a ligação de energia elétrica à obra e a instalação de luz e força necessária à iluminação e acionamento dos equipamentos da obra.

3.1.8- As instalações provisórias serão retiradas no final da obra e o local deverá ser entregue limpo e recuperado.

3.2- Locação da Obra

3.2.1- Sob a responsabilidade da Empreiteira, a obra deverá ser locada com rigor, observando-se o projeto quanto à altimetria e planimetria especificadas.

3.2.2- A locação será executada observando-se as plantas de Fundações, Arquitetura, Urbanização e Projeto Aprovado utilizando-se quadros com piquetes e tábuas niveladas (gabarito c/ cantoneira de tábuas), fixadas para resistir a tensão dos fios sem oscilação e sem movimento. A locação será por eixos ou faces de paredes. Deve-se usar sempre aparelhos topográficos de precisão para implantar os alinhamentos, as normais e as paralelas.

3.2.3- A EMPREITEIRA deverá solicitar junto à Administradora a demarcação do lote, passeio público e caixa da rua. Havendo divergência entre o Levantamento Topográfico, Urbanização e o Projeto Aprovado, a EMPREITEIRA deve comunicar o fato por escrito à FISCALIZAÇÃO. Qualquer omissão de informações que implique na impossibilidade de retirada do HABITE-SE, ou em reparos e demolições para atendimento de exigências de órgãos municipais, será de responsabilidade da EMPREITEIRA, que arcará com os custos dos mesmos.

3.2.4- Após a locação, a FISCALIZAÇÃO deverá atestar e aprovar a mesma antes de dar prosseguimento à obra, sem que tal aprovação prejudique de qualquer modo o disposto no item seguinte.

3.2.5- A ocorrência de qualquer erro na locação da obra projetada implicará para a Empreiteira, na obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados, as modificações, demolições e reposições que se tomarem necessárias, a juízo da FISCALIZAÇÃO.

3.2.6- Após locação, a Empreiteira procederá à confirmação das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local. Havendo discrepância entre as reais condições existentes no local e os elementos do projeto, a ocorrência será objeto de comunicação, por escrito, à Fiscalização, quem competirá deliberar a respeito.

3.3. Movimento de terras

3.3.1- Todo o movimento de terras será executado tendo em vista atingir-se as cotas fixadas no projeto.

3.3.2- As áreas externas, quando não perfeitamente caracterizadas nas plantas, serão regularizadas de forma a permitir sempre fácil acesso e perfeito escoamento de águas superficiais.

3.3.3- A movimentação de terra deverá ser feita com o mínimo incômodo e risco de dano para a vizinhança.

3.3.4- Os aterros e cortes a serem executados, junto aos muros da divisa com os vizinhos deverão ser realizados somente após análise prévia sobre a segurança e estabilidade do muro. A Fiscalização deve ser notificada e consultada com a devida antecedência nos casos de dúvidas.

Os taludes serão executados de conformidade com as características reais do solo em cada ponto da obra obtidas, quando for o caso, através de ensaios adequados.

Cuidados especiais deverão ser tomados de forma a se evitar que a execução de taludes possa afetar ou interferir em vias públicas, construções adjacentes ou propriedades de terceiros.

Os taludes das escavações serão convenientemente protegidos contra os efeitos de erosão interna e superficial, durante toda sua execução. O proprietário admitirá, caso necessário, a criação de patamares, objetivando conter erosão bem como reduzir a velocidade de escoamento superficial.

Os taludes definitivos, quando não especificados de modo diverso, receberão um capeamento protetor a fim de evitar futuras erosões, conforme especificado no projeto de urbanização. Utilizar grama de acordo com a situação topográfica ou outro material que a substitua, aprovado pela Fiscalização.

3.4- Escavações para fundações

3.4.1- As cavas para fundações e outras partes da obra previstas abaixo do nível do solo serão executadas em obediência restrita e rigorosa ao projeto, e de acordo com a natureza do terreno encontrado e o volume de trabalho a ser realizado.

3.4.2- Se durante a escavação for encontrado solo de natureza duvidosa, não anotado nas sondagens, e que exija cuidados especiais, a Fiscalização deverá ser alertada, a fim de que o projeto seja revisto por consultores técnicos especializados.

3.4.3- As escavações, quando houver necessidade, serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, devendo ser tomado todo cuidado aconselhável para a segurança dos operários e da própria obra.

3.4.4- Os taludes, quando executados, receberão proteção a fim de evitar futuras erosões. A Empreiteira adotará todas as medidas que se fizerem necessárias para que tal proteção seja feita com urgência requerida, após a escolha de sistema eficiente e econômico.

3.4.5- As cavas com profundidade superior a 1,50 m serão escoradas, devendo a Empreiteira apresentar os respectivos projetos para a aprovação da Fiscalização. A escolha do tipo de escoramento dependerá da natureza do solo e demais condições locais e ficará a critério da Empreiteira, sujeita porém, à aprovação da Fiscalização.

3.4.6- O fundo da vala será isento de pedras soltas, detritos orgânicos, etc. Após a execução da limpeza e antes de lançar o lastro de britas, o solo será fortemente apiloado.

3.4.7- O esgotamento será obrigatório quando a escavação atingir o lençol freático ou quando as cavas acumularem as águas pluviais.

O esgotamento será realizado mecanicamente quando não for possível realizá-lo por gravidade, através de drenagem.

3.4.8- O rebaixamento do lençol de água deverá ser feito quando dificultar ou impossibilitar o trabalho de fundação. O rebaixamento será mantido permanentemente enquanto se estenderem os trabalhos em execução.

Em casos complexos, recomenda-se que o rebaixamento seja feito por firma especializada e de idoneidade reconhecida.

3.4.9- Em nenhuma hipótese serão permitidos cortes no terreno, escavação, esgotamento ou rebaixamento que possam afetar ou alterar a estabilidade de construção vizinha.

3.4.10- A execução das escavações pela sua resistência e estabilidade, implicará responsabilidade integral da Empreiteira.

3.4.11- Todo o fundo de cava só será liberado após a aprovação da Fiscalização.

3.5- Aterros e reaterros

3.5.1- Os trabalhos de aterro e reaterro de cavas de fundações e outras partes escavadas da obra, serão executadas com cuidados especiais, tendo em vista resguardar as estruturas de possíveis danos causados, quer por carregamentos exagerados e/ou assimétricos, quer por impacto de equipamentos utilizados.

3.5.2- Os reaterros serão executados com material escolhido, sem detritos vegetais, em camadas sucessivas de 0,20m de espessura no máximo, adequadamente molhados e energicamente apiloados, para serem evitadas posteriores fendas, trincas e desníveis por recalque das camadas aterradas.

3.5.3- Caso seja constatada no terreno a existência de antigos aterros, serão realizadas pesquisas geo-técnicas para perfeita determinação das características de suporte desse solo, cabendo também ao CONSTRUTOR todas as providências necessárias à correção das deficiências.

3.6-Drenagem

3.6.1- Antes do término dos serviços de movimentação de terras, deverá estar pronta a drenagem de todo o terreno, de acordo com o projeto correspondente.

4 - SERVIÇOS DIVERSOS

4.1- Andaimos e proteções

Os andaimos deverão ser construídos a uma altura que permita o trabalho, ou seja, a mobilidade e o acesso de pessoas ou materiais.

Deverão estar bem firmes e escorados.

Externa e internamente, para grandes pés direitos, são aconselhados os andaimos tubulares metálicos.

Na instalação dos andaimos fachadeiros deve-se ter o cuidado de usar patamares metálicos entre os vãos não se admitindo em hipótese alguma, a utilização de tábuas como patamares.

O contraventamento é necessário e feito em 45 graus em todas as direções de possíveis deslocamentos.

Nos andaimos externos ou de altura elevada deverá sempre existir um guarda-corpo.

4.2- Equipamentos de elevação de material

Quando por necessidade da obra ou por conveniência da Empreiteira, forem instalados guinchos ou torres para elevação de material, estes deverão ser colocados para que fiquem o mais possível equidistantes dos pontos de distribuição de materiais.

As torres podem ser executadas em madeira ou tubos metálicos de aço, devendo sempre ser contraventada e amarrada à estrutura para evitar ao máximo as oscilações. Sua localização, execução e montagem devem ser atentamente observadas pela Fiscalização.

4.3- Corrimão e guarda corpo

Os corrimãos e guarda-corpos serão executados em tubos de aço galvanizado conforme indicado no projeto e exigência das normas de acessibilidade, NBR. 15250, NBR. 9050. Deverão ser contínuos não podendo ser interrompido. Deverão estar presente, inclusive na escada, avançar sobre o patamar inicial e final 30cm, conforme indicação da norma. Todos os elementos metálicos terão o acabamento com pintura esmalte sintético acetinado. Não poderão ter arestas vivas ou cortantes, para isso todas as peças deverão, antes da pintura, ser limadas eliminando qualquer risco de ferir usuários quando montado. Na montagem não poderão ficar peças “bambas” ou frouxas, deverão ser totalmente fixadas, não permitindo qualquer tipo de movimentação de qualquer peça ou parte integrante do. O flange deverá ser fixo até no concreto da rampa e viga de contenção, para isso e também para cumprir norma que prevê, guias de balizamento, no item concretagem, os chumbadores deverão ser fixados no concreto. Após a montagem não poderão apresentar nenhum tipo de deformação ao quando uma pessoa se apoiar. Para isso deverão ser distribuídos quantos

apoios forem necessários para que o corrimão não apresente deformações de qualquer natureza e esteja totalmente rígido. A pintura deverá apresentar sobre toda a superfície acabamento homogêneo e regular, não poderá apresentar falhas ou porosidade, ou defeitos que facilitem o acúmulo de partículas agressivas a peça ou que diminua a vida útil da peça. Todo serviço de pintura deverá ser meticoloso, realizado com esmero e a preocupação com a apresentação de um perfeito acabamento. A pintura que apresentar falha ou defeito deverá ser totalmente lixada e repintada, o trabalho não poderá ser pontual, apenas onde se observar à falha, mas sempre em toda a peça ou pano. A pintura deve ser executada com fundo serralheiro e acabamento com acabamento automotivo.

5- ALVENARIAS

5.1- A definição quanto ao tipo de vedação a ser empregado será em função das condições de fornecimento desses materiais na região da construção, devendo a Fiscalização ser consultada a aprovar preliminarmente o emprego de um ou outro tipo.

5.2- As alvenarias de fechamento perimetral serão executadas com blocos de tijolos cerâmicos com espessura final (bloco + revestimento) como indicado no projeto.

5.3- As alvenarias internas serão do mesmo material, tendo espessura final de aproximadamente 15 cm, exceto as indicadas em projeto.

5.4- O encunhamento das alvenarias será feito por peças do mesmo material, cortadas em forma de cunha triangular. A operação de encunhamento só deverá ser executada após decorridos 7 dias da conclusão do pano de alvenaria, de modo a garantir o perfeito travamento entre a alvenaria e a estrutura. Para obras com mais de um pavimento o travamento da alvenaria, respeitado o prazo de sete dias referido, será executado depois que as alvenarias do pavimento imediatamente acima tenham sido levantadas até igual altura.

5.5- As alvenarias serão aprumadas e niveladas e a espessura das juntas uniforme, não devendo ultrapassar 15 mm. As juntas serão rebaixadas com ponta de colher. As fiadas serão perfeitamente alinhadas e aprumadas.

5.6- O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia no traço volumétrico 1:2:9 em volume, quando não especificado ou definido pela Fiscalização. Poderá também ser utilizada argamassa pré-misturada. O assentamento dos componentes cerâmicos será executado com juntas de amarração.

Os tijolos devem ser abundantemente molhados antes de sua colocação.

5.7- As superfícies de concreto que tiverem contato com alvenaria serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com eventual adição de adesivo, devendo-se aplicar nos pilares tela de ferro "deployé" antes do assentamento dos tijolos.

Neste particular, o máximo cuidado deverá ser tomado para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco.

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

5.8- As alvenarias apoiadas em alicerces serão executadas, no mínimo, 24 horas após a impermeabilização desses alicerces. Nesses serviços de impermeabilização deverão ser tomados todos os cuidados para garantir a estanqueidade da alvenaria e, conseqüentemente, evitar o aparecimento de umidade ascendente.

5.9- No caso de alvenaria de blocos cerâmicos é vedada a colocação de componente cerâmico com livros no sentido da espessura das paredes.

5.10- Vergas

Todos os vãos de portas e janelas levarão vergas de concreto de altura compatível com o vão (mínimo 10 cm) e ferragem mínima de 2 vezes, no diâmetro 3/16" e estribo a cada 15cm.

Deverão transpassar 30 cm, no mínimo, de cada lado do vão.

6 - IMPERMEABILIZAÇÕES

6.1- Pisos em contato com o solo

Na execução dos contra-pisos sobre o terreno, nas áreas internas da obra, deve-se aplicar Vedacit ao concreto, na proporção indicada pelo fabricante.

6.2- Impermeabilização de respaldos (tijolo maciço ou bloco de concreto) Alvenaria de embasamento:

Esta impermeabilização será executada com emprego de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 em volume, com adição de SIKA 1 (ou Vedacit) na proporção de 2 kg/saco de cimento, seguida de duas demãos de pintura com SIKA TOP 107. A segunda demão deve ser aplicada quando a primeira estiver endurecida.

- Vigas baldrame

Pintura com 02 demãos no mínimo. A segunda demão deve ser aplicada quando a primeira estiver endurecida.

7 - PISOS

7.1-O piso do nível térreo será executado sobre camada impermeabilizadora de 8 cm de espessura média, em concreto, sendo o solo previamente compactado de forma a suportar as cargas acidentais previstas para o prédio. O piso só deve ser acabado após instalação de todos os dutos que passem sob o mesmo e de seus respectivos dispositivos de inspeção. A superfície do piso cimentado deverá ser curada, mantendo-se umidade permanente durante

os 7 dias posteriores à sua execução. Deverão também ser respeitados os caimentos estabelecidos no projeto.

7.2- As caixas de passagem ou de gordura e poços de visita serão, sempre que possível, executados fora dos pisos pavimentados, conforme projeto de implantação.

7.3- Os pisos cimentados serão executados de uma só vez, ou até cada junta, evitando-se emendas ou remendos posteriores.

7.4- Quando houver instalação hidráulico-sanitária embutida, os pisos só serão vedados após exame e liberação, por escrito, da Fiscalização. Se, por este motivo, houver atraso em relação ao cronograma físico-financeiro, no que se refere ao revestimento desses pisos, esse item será considerado pela Fiscalização como concluído, para efeito de liberação do pagamento da parcela correspondente.

7.5- O assentamento de pisos cerâmicos deverá ser iniciado somente após a preparação do contrapiso, cujas superfícies deverão ficar ásperas e bem limpas. Antes de iniciar a colocação das peças cerâmicas deverá ocorrer a definição dos níveis acabados, de acordo com projeto.

A argamassa de assentamento deverá ser espalhada com a ajuda de réguas de madeira ou alumínio, perfeitamente uniforme e com espessura máxima de 2,5 cm. Sobre a superfície da argamassa ainda fresca e bastante úmida será povilhado, manualmente, o cimento seco em pó antes da colocação das peças.

A disposição das peças será convenientemente programada de acordo com as características do ambiente, de forma a diminuir o recorte das peças e acompanhar sempre que possível, as juntas verticais do eventual revestimento das paredes. O alinhamento das juntas será rigorosamente e constantemente controlado, sendo que a espessura delas não deverá ultrapassar 3 mm.

Após 48 horas da colocação dos elementos cerâmicos, proceder ao rejuntamento.

7.6- Os pisos das áreas internas dos banheiros serão revestidos em cerâmica 40x40 cm de alta resistência (PEI 5), na cor especificada em projeto, assentadas com argamassa recomendada pelo fabricante.

7.7- Os pisos das áreas internas dos laboratórios, salas de aula, salas administrativas e circulações serão em **concreto de alta resistência , granitina resinado, nivelado a laser (concreto nível zero)**, espessura média de 20 mm, juntas plásticas com quadros de 1,50x1,50m, devidamente polido.

7.8- O piso do palco do auditório será de tábua corrida em ipê.

As tábuas para pisos de madeira serão recebidas na obra de acordo com as medidas previstas no projeto, isentas de defeitos próprios da madeira e de preparação, bem secas e de qualidade prevista no projeto.

Cada tábua deverá apresentar, na espessura longitudinal, os lados macho e fêmea sem frestas ou interrupções; os cantos, vivos e sem ranhuras. No verso das tábuas serão cortados à máquina, longitudinalmente, pelo menos três frisos contínuos, para diminuir os efeitos da retração da madeira provocada pela perda da umidade. De qualquer forma, a colocação dos pisos não será iniciada antes de 90 dias, no mínimo, do recebimento das tábuas na obra.

A colocação das tábuas deve começar pela preparação dos apoios para as mesmas. Estes serão constituídos por caibros apoiados sobre Piso de concreto desempenado com tela. Os caibros serão dispostos paralelamente, a uma distância de cerca de 40 cm um do outro; serão fixados mediante o uso de argamassa de cimento e areia por pontos distanciados no máximo de 50 cm. Os caibros deverão estar abaixo do nível do piso acabado, correspondente à espessura das tábuas. O espaço entre os caibros poderá ser preenchido, posteriormente, com areia ou argamassa fraca. Após o endurecimento da massa de fixação dos caibros ao concreto, poderá ser iniciada a colocação das tábuas.

As tábuas de piso serão colocadas transversalmente em relação aos caibros, e neles pregadas com pregos sem cabeça, colocados na parte fêmea de cada tábua. Durante a fase de colocação, as bordas de cada tábua deverão coincidir perfeitamente com as bordas das tábuas laterais, devendo-se bater ligeiramente as peças no sentido da espessura, para um acabamento perfeito.

7.10- O piso da plateia, rampas laterais e escada do auditório serão em carpete cor **Caramelo**.

Os rolos ou placas de carpetes terão certificado de garantia e indicação clara do tipo e cor. Numa inspeção visual deverão apresentar aparência homogênea de textura e cor, não sendo admitidas variações de tonalidade numa mesma classe. Serão guardados cobertos com material plástico impermeável, em local seco e ventilados, sendo dispostos de maneira a facilitar a retirada.

A primeira operação para colocação dos pisos de carpete será a preparação da base ou camada de regularização sobre o lastro. Portanto, após a preparação, limpeza e picotamento da estrutura de apoio, esta será lavada com água até a saturação. Logo a seguir, uma vez definidas as cotas de nível do piso acabado, serão preparadas as “guias” com a mesma argamassa que será usada para a regularização e que será lançada sobre o lastro, sarrafeada e desempenada com desempenadeira metálica. A massa deverá se apresentar úmida, mas não pastosa, devendo ser estendida uniformemente sem deixar vazios. Na

periferia do local, no máximo a 2 cm das paredes, serão chumbadas ripas, cuja superfície superior deverá coincidir perfeitamente com a superfície da base.

Será impedido o trânsito sobre a base pronta até seu completo endurecimento, no mínimo durante três dias. O ambiente será ventilado, protegendo a superfície dos raios solares.

O nível superior da base ficará abaixo do nível dos demais pisos acabados e a colocação será feita por colagem direta sobre a base cimentada. Todo cuidado será tomado para que as juntas dos panos fiquem praticamente invisíveis e que o carpete fique perfeitamente plano e liso, sem apresentar zonas sem tensão. Para isso é preferível o uso de “esticadores” mecânicos, que permitam a tensão adequada e a melhor fixação às ripas.

7.11- Os pisos dos degraus das escadas serão em granito polido e receberão a 8 cm da borda uma faixa antiderrapante à base de carbureto de silício, largura 50 mm, em todo o seu comprimento, colada com cola; ou friso rebaixado, a 5 cm da borda.

7.12- Os pisos da área de convivência e do Patamar Elevado da escada, será o Piso fulget, executado com granitina e cimento, com juntas plásticas com quadros de 1,50x1,50m, deverá ser usado rolete e desempenadeira de aço na superfície. Em seguida lavar a superfície com jatos de água, retirando o excesso de cimento para se obter uma superfície rugosa. Após o acabamento lavar com ácido muriático solução a 10% ou Cloro.

7.13 - Todos os revestimentos deverão ser mestrados nas cotas de acabamento dos pisos, com junta corrida nos dois sentidos, espessura média de 3 mm, assegurando-se nas áreas molhadas as declividades necessárias ao escoamento de água através dos ralos no piso indicados no projeto hidráulico.

8 - ARREMATES

8.1- Haverá rodapés de **concreto polido** no encontro de todas as alvenarias com os pisos de **concreto nível zero**, com altura de 8.0 cm, tendo suas faces aparentes polidas e enceradas. No auditório, haverá rodapé de madeira no encontro das alvenarias com o carpete, com altura de 8.0cm.

8.3- Os peitoris junto às esquadrias serão executados em **granito cinza corumbá**, tendo uma espessura mínima de 2,0 cm, bem como nos guarda corpos das circulações.

8.4- As soleiras serão de **granito cinza corumbá**, com largura igual ao marco da porta, mais 1,50 cm de bocel, tendo uma espessura mínima de 2,0 cm, conforme projeto e planilha orçamentaria.

9 - REVESTIMENTOS DAS ALVENARIAS

9.1- Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, deverá a Empreiteira adotar providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Qualquer correção nesse sentido será feita antes da aplicação do revestimento.

Caberá à Empreiteira fornecer e aplicar o revestimento em todas as superfícies onde especificado e/ou indicado em projeto.

Os revestimentos em geral serão sempre executados por profissionais de perícia reconhecidamente comprovada.

Os revestimentos apresentarão paramentos perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e os planos, perfeitos. A mesclagem de argamassa para revestimento será executada com particular cuidado.

As superfícies das paredes serão limpas à vassoura e abundantemente molhadas antes do início dos revestimentos.

Todas as instalações hidráulicas e elétricas serão executadas antes do chapisco, evitando-se dessa forma, retoques no revestimento.

Remover-se-á toda a sujeira deixada pelos serviços de revestimento no chão, vidros e outros locais.

9.2- Os elementos de cerâmica serão aplicados com argamassa-cola, referência do fabricante do revestimento, utilizando-se desempenadeira de aço para obter-se uma camada de 5,0 mm de espessura, sobre emboço apenas mestrado a régua, executando com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, o emboço deverá estar curado por pelo menos 07 dias antes da aplicação do revestimento.

As juntas entre os elementos deverão estar rigorosamente niveladas e aprumadas, e serão tomadas com argamassa, referência do fabricante do revestimento, após 07 dias do assentamento.

9.3- As arestas e os cantos não serão guarnecidos com peças de arremate; cortes e furos nos elementos deverão ser feitos com equipamentos adequados, não se admitindo o processo manual.

Todas as arestas convexas de cerâmicas deverão ser executadas com cantoneiras da própria cerâmica, ou com cantoneira de alumínio com abas iguais, quina arredondada e com chumbadores.

9.4- As argamassas de assentamento e os rejuntas serão do tipo flexível.

9.5- PINTURA

As paredes externas serão revestidas com textura cor: **Branco Gelo** (Quadr. C0 M0 Y0 K10), **Verde** (Quadr. C50 M0 Y100 K30) e **Vermelho** (Pantone 485 C), **Coral ou similar** conforme projeto.

Todas as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, para remover, sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas. Deverão estar firmes, lisas, isentas de mofo e secas (tempo de cura do reboco novo, cerca de 30 dias, conforme a umidade relativa do ar), no caso de massa comum.

As superfícies a pintar serão protegidas de forma a evitar que poeiras, fuligens, cinzas e outros materiais possam se depositar durante a aplicação e secagem da tinta.

Aplicar cada demão de tinta quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo observar um intervalo de 24 horas, entre demãos sucessivas. A exceção são as tintas à base de PVA (látex), que permitem um intervalo de 3 horas.

Igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tintas e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa.

Os trabalhos de pintura serão suspensos em tempos de chuva.

Adotar precauções especiais, com a finalidade de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, tais como vidros, ferragens e outras. Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos quando a tinta estiver seca, empregando-se removedor adequado.

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 compensado de madeira ou outros materiais;
- remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando removedor adequado, sempre que necessário.

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

Se as cores não estiverem definidas no projeto, cabe à Empreiteira consultar a Fiscalização. Deverão ser utilizadas tintas já preparadas em fábrica, não sendo permitidas composições, salvo com autorização do responsável.

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, para obter uma mistura uniforme, evitando a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras. 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.

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

Deverão ser executados com tinta acrílica para piso, acabamento nas cores especificadas em projeto, segurança 95. Deve-se limpar previamente o piso para garantir a aderência ao substrato, executar máscaras para execução das faixas de pintura e símbolos acessíveis, aplicar pintura com rolo ou pincel, em 02 demãos, em intervalos de 4h.

9.6- Preparo das Superfícies Rebocadas:

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

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

9.7 - Preparo das superfícies em argamassa raspada

A execução da argamassa raspada de cada pano de parede só poderá ser 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 a baixo entre as referências, proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical.

Depois de secas as faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços.

Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco.

A espessura máxima da argamassa raspada será de 15 mm.

9.8- As alvenarias dos banheiros serão revestidas com cerâmica (PEI 3), 20x20 cm, na cor **Branco**, até a altura de 1,80 m do piso, e reboco tipo “paulista”, com argamassa composta de cimento, aglomerante-plastificante, e areia, no traço 1:1:10, ou como recomendado pelo fabricante e aprovado pela fiscalização; o reboco será mestrado a régua e desempenado a feltro ou esponja de borracha, para receber pintura PVA látex, na cor **Branco gelo**, com liquibrilho até o teto.

9.9- As alvenarias internas às salas administrativas, outros laboratórios e salas de aula serão preparadas para receber pintura PVA látex, na cor **Branco Gelo** (Quadr. C0 M0 Y0 K10) – **Coral ou similar**.

10 – COBERTURAS

10.1- O telhado será executado com telha trapezoidal em aço zincado, espessura 0,5 mm, tendo elementos de arremate tais como rufos e espigões do mesmo material. Exceto no auditório e área de convivência, que será utilizado Telha de aço galvanizado tipo sanduiche com revestimento de poliuretano e=0,5mm e h=50mm

A estrutura da cobertura será composta por terças e pontaltes metálicos, perfis “U” enrijecidos.

10.2- Serão instalados conforme indicação do projeto e recomendação específica do fabricante.

Todos os elementos de fixação serão de ferro zincado e, quando aparentes na cobertura, serão conjugados com conjuntos apropriados de vedação, empregando-se massa plástica para perfeita calafetação.

As calhas e rufos de arremate com as platibandas serão em chapa galvanizada Nº 18/22/26, sendo as seções unidas por rebites e solda branca simultaneamente, apresentando perfeita vedação lateral.

As platibandas de alvenaria serão arrematadas por rufos de concreto pré-moldado com pingadeiras.

Para facilidade de manutenção das coberturas, a seção das calhas deve ter largura mínima de 40 cm, sendo seu leito totalmente apoiado sobre lastro de argamassa forte.

Armazenamento: As telhas devem ser armazenadas em lugar seco, coberto e ventilado. Quando as telhas não se destinarem à aplicação imediata, procurar evitar a estocagem das mesmas em posição horizontal, evitando-se, dessa maneira, a formação de depósitos de água entre as telhas. Não sendo possível a estocagem das telhas em sentido vertical, recomenda-se que a mesma seja feita no sentido horizontal, ligeiramente oblíqua,

deixando-se espaço para ventilação entre as telhas, tornando-se cuidado para que as extremidades não mantenham contato com o solo.

Manuseio: As telhas deverão ser suspensas uma a uma por sistemas convencionais de elevação, até o telhado. O transporte local deverá ser feito levando-se totalmente a telha, evitando-se que seja arrastada pelo chão, terças, longarinas, etc. No caso de telhas em medidas maiores que 3,00 m (três metros), é necessário que o manuseio seja feito por mais de dois homens, utilizando-se um caibro central.

Montagem: A colocação das telhas de fechamento, cobertura, lajes e arremates devem ser realizados por firmas idôneas dentro das regras do ofício regulamentadas pela ABNT. Antes da colocação, é desejável que a estrutura metálica de suporte esteja montada e aprovada.

Para obter-se uma sobreposição correta, é necessário que as fileiras de perfis sejam formadas no sentido vertical e não no sentido horizontal, ou seja, colocar todos os perfis até a parte superior do telhado e logo a fileira seguinte de perfis para que o canal anti-sifão sempre fique embaixo da telha seguinte.

As telhas poderão ser fixadas com parafusos auto-atarraxantes e arruelas de aço e neoprene ou ganchos convencionais. Recomenda-se preferencialmente a utilização dos parafusos auto-atarraxantes, tendo em vista, a obtenção de uma melhor fixação dos perfis, bem como os mesmos passam a fazer parte integrante da estrutura metálica.

No recobrimento lateral, ou seja, telha com telha, deverão ser utilizados parafusos auto-atarraxantes distanciados de 100 cm em 100 cm.

No sistema de fixação com ganchos convencionais, a mesma deverá ser feita na onda alta da telha, porém no recobrimento lateral (telha com telha) recomenda-se a utilização do parafuso auto-atarraxante distanciado de 100 cm em 100 cm.

Quando for utilizado parafuso auto-atarraxante para fixação deverá ser observado o seguinte: Na furação da terça (apoio) com a telha, deverá ser utilizada broca com Ø 5,78 mm. Na furação da telha com telha (recobrimento lateral) deverá ser utilizada broca com Ø 2,00 mm. Para a furação e aperto dos parafusos auto-atarraxantes deverão ser utilizadas máquinas furadeiras e parafusadeiras elétricas encontráveis no mercado.

A montagem deverá ser sempre iniciada no sentido contrário aos dos ventos dominantes.

Durante a montagem das coberturas é necessário evitar que se pise diretamente sobre as telhas. Recomenda-se colocar tábuas sobre as mesmas, de tal forma que suas extremidades possam se apoiar sobre as terças.

Para inclinações menores que 10% recomenda-se a utilização de um cordão de mastique nos recobrimentos longitudinais.

Não há necessidade de colocação de nenhum material isolante entre a telha e a estrutura metálica em montagem simples.

Recomenda-se que após a furação das telhas para fixação com parafusos os ganchos, os cavacos de metal provenientes dessa operação sejam necessariamente removidos com um pano limpo, para evitar-se manchas de aspecto desagradável nas telhas.

Quando forem utilizados ganchos para a fixação das telhas em fechamentos laterais, recomendamos que após o devido aperto da porca, a ponta excedente seja devidamente cortada, oferecendo um melhor acabamento, embora seja desaconselhável esse tipo de fixação.

Manutenção e Uso: As presentes especificações objetivam uma boa qualidade construtiva. Porém as condições de durabilidade só podem ser reunidas desde que as realizações sejam controladas e mantidas corretamente. Esse controle e manutenção devem ser efetuados cada ano. Esta responsabilidade é do cliente final.

Uma manutenção preventiva deverá ser feita cada dois anos conforme normas em vigor (ABNT). O controle entende: controle dos elementos estruturais (deformações, depressões...); telhas, estrutura e acessórios de fixação.

Quanto a manutenção ela inclui: a retirada de limo, vegetação, material diverso; a manutenção das boas condições de escoamento de água pluvial; a limpeza das fachadas e coberturas.

O uso normal supõe, para os telhados, uma circulação reduzida para as diversas manutenções com todas as precauções para evitar as deformações permanentes com sobrecargas excessivas.

11 - ESQUADRIAS

11.1- As esquadrias (janelas e portas) serão de alumínio na cor natural, fixadas na alvenaria ou pilaretes em alguns casos, em vãos requadrados e nivelados com contramarco. Os vidros deverão ter espessura mínima 4mm do tipo cristal.

Nos fechamentos em Pele de Vidro (structural glazing) o vidro laminado deverá ser colado com silicone estrutural nos perfis dos quadros de alumínio, ficando a estrutura oculta na face interna. As esquadrias devem atender aos parâmetros de estanqueidade, resistência e funcionamento estabelecidos na NBR 10.821. Os perfis de alumínio deverão ser limpos com álcool isopropílico e vedados internamente com silicone Dow Corning 784 em cor compatível com a pintura, antes do fechamento dos quadros e na junção dos perfis. A

aplicação de silicone só poderá ser feita em superfície totalmente limpa, desengordurada, isentas de poeira e de umidade. O serviço de colocação da pele de vidro só deve ser executada após a pintura da alvenaria, pilares e vigas estar completamente seca. Todas as medidas devem ser confirmadas na obra antes da fabricação das esquadrias.

As chapas de vidro não devem apresentar defeitos como ondulações, manchas, bolhas, riscos, lascas, incrustações na superfície ou no interior, irisação, superfícies irregulares, não uniformidade de cor, deformações ou dimensões incompatíveis. Os vidros laminados não devem apresentar defasagem, descolamento, manchas de óleo, embranquecimento, mancha na película aderente, impressão digital, linha, inclusão ou risco de película aderente. As esquadrias serão armazenadas ao inteiro abrigo do sol, intempéries e umidade.

A colocação das esquadrias deverá obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento perfeitos.

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

A caixilharia será instalada por meio de contra-marcos, rigidamente fixados na alvenaria.

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

Levando em conta a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entres os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, calafetar as juntas de modo que lhes assegure plasticidade e estanqueidade permanentes.

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

12 - BANCADAS

12.1- As bancadas fixas serão em **granito Cinza Corumbá** polido em uma das faces, espessura 2,0 cm, conforme projeto. Estas deverão ter rodabancada com 10cm de altura e saia (testeira) com 15 cm no mesmo material da bancada.

13 – LOUÇAS E METAIS

13.1-Antes de iniciar os serviços de instalação das louças, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO os materiais a serem utilizados. O encanador deverá proceder à locação das louças de acordo com pontos de tomada de água e esgoto.

Nessa atividade, deverá ser garantido que nenhuma tubulação se conecte a peça de maneira forçada, visando impedir futuros rompimentos e vazamentos.

13.2-Após a locação, deverá ser executada a fixação da peça. Todas as louças deverão ser fixadas, seja através de chumbeiro com argamassa, traço 1:3, seja com a utilização de parafusos com buchas.

13.3-A seguir, deverá ser efetuado o rejuntamento entre a peça e a superfície à qual foi fixada com a utilização de argamassa de cimento branco, com ou sem a adição de corantes.

Os metais e acessórios deverão, para sua colocação, obedecer às especificações do projeto.

14 - DIVISÓRIAS

14.1- As divisórias dos boxes das instalações sanitárias serão em **granito Cinza Corumbá**, polido em ambas as faces, espessura média de 20 mm.

14.2-Serão verificadas todas as etapas do processo de instalação, de maneira que as divisórias estejam perfeitamente locadas, niveladas, aprumadas, esquadrejadas e encaixadas nos respectivos lugares. Serão verificadas também a uniformidade das peças, a fixação dos componentes das divisórias e arremates.

15 - VIDROS

Os vidros serão de primeira qualidade, claros, sem manchas, riscos ou bolhas, de espessura uniforme e sem empenamento, e obedecerão à EB-92 da ABNT nas qualidades "A" e "B".

Os vidros serão, de preferência, fornecidos nas dimensões respectivas procurando-se, sempre que possível, evitar o corte no local de construção.

O assentamento das chapas de vidro será efetuado com emprego de massa plástica, nas duas faces, na cor da tinta especificada para as esquadrias. As massas de vidro devem ser assentadas no mesmo nível, massa externa = massa interna.

Os vidros transparentes lisos serão classificados "A" de acordo com a EB-92, espessura 3 ou 4 mm, conforme indicação no projeto, com tolerância de 3/1000 rum na espessura. Serão empregados nas esquadrias em geral, salvo indicações em contrário.

Um protótipo deverá ser assentado para verificação da qualidade de aplicação (massa) e posterior aprovação da fiscalização, devendo o mesmo (caso aprovado) ficar de modelo para as demais esquadrias.

Não serão aceitas massa de vidro enrugadas (tinta), amassadas, deformadas ou faltando pedaços, devendo a Construtora providenciar nova aplicação.

14.1- Os vidros das esquadrias das fachadas externas serão lisos, transparentes, com espessura de 3 mm para semi-perímetro do quadro (altura + largura) até 150 cm, e 4 mm para valores acima desse.

14.2 Os vidros das instalações sanitárias serão em relevo, padrão mini-boreal, tendo as demais especificações de acordo com o item anterior.

14.3- Os vidros das esquadrias das fachadas externas serão lisos, transparentes, com espessura de 3 mm para semi-perímetro do quadro (altura + largura) até 150 cm, e 4 mm para valores acima desse; a fixação será feita com massa de vidraceiro e baguetes afixados no quadro.

16 - FORROS

16.1- O Auditório será em forro mineral, em placas de 625x625mm, com disposição conforme o projeto.

16.2 - Os forros das demais áreas serão formados pelas lajes de concreto da cobertura, revestidas com reboco e pintura látex branco gelo, Coral ou similar. Exceto nos banheiros (ala direita da edificação) que será em forro PVC em régua de 20cm cor: Branco gelo, com estrutura de Metalon 20x20mm e 50x30mm e arremate com perfil “U”.

17 – ACESSÓRIOS

17.1- Os quadros das salas de aula e laboratórios serão em laminado melanínico na cor branca com rodaquadro em régua de madeira ipê esp.=5,0cm.

17.2 - PLATAFORMA DE PERCURSO VERTICAL

A CONTRATADA deverá instalar uma plataforma de percurso vertical PL 241 - Monteli, ou similar, para deficientes físicos, com as seguintes características básicas:

Dimensões da base 140x150 cm

Área útil da cabina 80x70cm

Rebaixo de piso para instalação e nivelamento: 10,0 cm (140,0 cm x 150,0 cm)

Recorte na laje do pavimento superior para o mesmo lado de acesso: 140,0 cm x 150,0 cm

Velocidade: 9 m/min

Capacidade de Carga: 150 Kg;

Motor elétrico, 1.0 cv;

Opcionais: Botões de chamada com chave, Portões de embarque, Rampa fixa de embarque.

18 - URBANIZAÇÃO

As calçadas serão executadas em concreto rústico 12 Mpa com 7 cm de espessura. As calçadas deverão ser previamente capinadas, aterradas com material de 1ª qualidade e fortemente apiloadas com compactador mecânico tipo sapo, de modo a construir uma superfície firme e de resistência uniforme. Nos pontos que o terreno apresentar muito mole, será necessário proceder-se sua remoção até uma profundidade conveniente, substituindo-se por material mais resistente. Os quadros devem ter largura máxima de 2 (dois) metros, e serem concretados alternadamente, formando junta de dilatação, usando para tanto ripas de madeira, sustentadas por pontas de ferro redondo de 10 cm e 30 cm de comprimento, cravadas alternadamente, de cada lado da ripa e espaçadas de no máximo 1,50 m. As emendas das ripas serão feitas, sem superposição ou recobrimento, por simples justaposição das extremidades. Antes do lançamento do concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. As ripas servirão como forma devendo ser retiradas antes da concretagem do quadro lateral. A calçada acabada deverá ter caimento médio de 2% em direção à rua não devendo apresentar nichos. O acabamento deverá ser feito com desempenadeira de mão.

Os gramados serão constituídos com grama esmeralda em placas, livre de inço e com espessura média de 5cm, assentadas em terra vegetal adubada. Antes do assentamento, o terreno deverá ser preparado com a retirada de todos os materiais estranhos, tais como pedra, torrões, raízes, tocos, etc. As superfícies elevadas deverão satisfazer as condições de desempenho, alinhamento, declividade e dimensões previstas no projeto.

O solo local deverá, sempre que necessário, ser previamente escarificado (15cm), podendo ser manual ou mecânico, para receber a camada de terra fértil, a fim de facilitar a sua aderência. As placas deverão ser assentadas sobre a camada de 5cm no mínimo de terra fértil adubada, compondo, ao todo, um conjunto de espessura de aproximadamente 10cm de altura. As placas serão assentadas como ladrilhos, em fileira com as juntas desencontradas para prevenir deslocamentos e deformação de área gramada. Após o assentamento, as placas deverão ser abatidas para efeito de uniformização da superfície. A superfície deverá ser molhada diariamente (exceto em dias de chuva), num período mínimo de 60 dias, a fim de assegurar sua fixação e evitar o ressecamento das placas de grama. Durante os primeiros dez dias, o gramado deverá ser irrigado diariamente de forma generosa. Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar a impregnação do gramado por ervas daninhas. A CONTRATADA dará manutenção adequada ao gramado até a entrega definitiva da obra.

Após a colocação das placas, deverá receber uma camada de 2 cm de terra.

A rega deverá ser sempre abundante após o plantio e nos primeiros dias, substituir as mudas e áreas de gramados que não pegarem.

Recomendações básicas para manutenção: proceder rega diária, na fase de enraizamento. Providenciar corte periódico, com aproveitamento de parte da grama cortada como adubo.

Os jardins internos serão executados utilizando-se gramado, plantas ornamentais de pequeno e médio porte.

A drenagem deverá ser executada de acordo com os detalhes de projeto.

O solo que receberá o pavimento deverá ser regularizado, nivelado e compactado, mantendo-se os devidos caimentos. Sobre a sub-base regularizada será aplicada uma camada de areia, na espessura de 6 cm, também nivelada e compactada. A pavimentação será executada em blocos intertravados de concreto (tipo “paver”). Os blocos a serem empregados, serão de concreto vibro-prensado, com resistência final à compressão e abrasão de no mínimo 35MPa, conforme normas da ABNT e nas dimensões e modelos conforme projeto. Os cortes de peças para encaixes de formação dos desenhos no piso deverão ser perfeitos. Em caso de discordância entre o projeto e o executado, a fiscalização da Contratante terá o direito de solicitar a remoção de qualquer parte ou mesmo o todo dos pavimentos para que sejam recolocados, por conta da Contratada; portanto, se durante a locação houver quaisquer discordâncias com o projeto, estas deverão ser sanadas previamente ao assentamento.

Deverão ser observadas as espessuras de cada tipo de piso, sendo que o bloco utilizado terá espessura geral de 8 cm. O nivelamento superior das peças deverá ser perfeito, sem a existência de desníveis, degraus ou ressalto. Também deverão ser observados e obedecidos os desenhos apresentados em projeto, principalmente na formação das rampas para portadores de deficiência e curvaturas de esquinas. Para evitar irregularidades na superfície, não se deve transitar sobre a base antes do assentamento dos blocos. Onde só houver trânsito de pedestres, o assentamento se dará sobre o solo nivelado e compactado, seguido de camada de areia, na espessura de 8 cm, ambas compactadas. Posteriormente far-se-á o aplainamento da superfície com uso de régua de nivelamento, após o que a área não pode mais ser pisada. O acabamento será feito pela colocação de uma camada de areia fina (que será responsável pelo rejunte) e nova compactação, cuidando para que os vãos entre as peças sejam preenchidas pela areia. O excesso de areia deverá ser eliminado por varrição.

O trânsito sobre a pavimentação só poderá ser liberado quando todos os serviços estiverem completos. O meio fio será pré-moldado de concreto e deverá seguir as dimensões e forma conforme projeto em anexo. A resistência mínima do concreto utilizado na

fabricação dos meios-fios deverá ser de 20,0MPa. Deverá ser aberta uma vala para o assentamento das guias ao longo do bordo do sub-leito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecida no projeto. Será colocada no fundo da vala uma camada do próprio material escavado, que será, por sua vez, compactado até chegar ao nível desejado. O assentamento se dará com a utilização de argamassa de cimento e areia (1:4), entre uma peça e outra. Nos locais indicados em projeto, deverá ser previsto rampas de acesso nos passeios públicos para atender aos portadores de deficiência física, conforme detalhamento constante em projeto e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Meio-fio em concreto:

As guias de concreto deverão ser pré-moldadas, executadas com utilização de concreto Fck 28 dias = 250 Kg/cm². O processo de fabricação deverá atender ao disposto pelas normas da ABNT para tal material.

Dimensões:

- Largura mínima: 12 cm;
- Comprimento mínimo: 60 cm;
- Altura mínima: 40 cm.

Os mourões de concreto devem ter as dimensões indicadas em projeto e estar de acordo com a NBR 7176. Devem ser retilíneos e isentos de defeitos, tais como: trincas, arestas esborcinadas, ninhos provenientes de falhas de concretagem e saliência, não sendo permitidos pinturas nem reparos posteriores a sua fixação com a finalidade de ocultar esses defeitos. O arame farpado, quando utilizado, deve ser de aço zincado, de dois fios, classe 350, categoria B ou C, com as características fixadas pela ABNT NM 191.

As alvenarias serão executadas com tijolo cerâmico vazado, nas dimensões de 9 cm x 19 cm x 19 cm e assentadas com argamassa de cimento e areia média, no traço 1:4 (cimento e areia), com altura de 80cm em relação ao piso. Os tijolos cerâmicos furados deverão ser de boa qualidade, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações NBR 7171, para tijolos furados. O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. Deverão ser obedecidas às dimensões e os alinhamentos estabelecidos no projeto, devendo, ainda, apresentarem-se rigorosamente em prumo e com fiadas assentadas em nível, além de terem juntas com espessura máxima de 10(dez) mm rebaixadas à ponta da colher para que o emboço venha aderir fortemente. Os panos de

paredes fechando a estrutura de concreto armado serão interrompidos cerca de 3 cm abaixo dos elementos estruturais correspondentes, só sendo completados 8 (oito) dias depois.

O aperto entre as alvenarias e estruturas com mourão de concreto armado deverá ser executado com argamassa expansiva. As peças cortadas com maçarico só serão aceitas se perfeitamente retas, limpas, livres de rebarbas, saliências e reentrâncias. Chanfros para soldas de penetração deverão obedecer aos critérios da AWS, inclusive no tocante a “gap”, ângulo de chanfro e nariz. Concentrações de tensões em recortes de encaixe deverão ser evitadas através do arredondamento de quinas vivas. Não serão permitidos cantos vivos em qualquer hipótese, salvo no topo dos gradis do muro. Faces em contato (por exemplo, chapas de fixação em vigas ou pilares) deverão estar livres de saliências, rebarbas ou respingos de solda, além de adequadamente planas, de modo a permitir um acoplamento satisfatório. No caso de excessiva irregularidade, o executante deverá efetuar o grouteamento da interface entre as faces de contato. A tolerância no posicionamento de furos deverá ser inferior a 1/16” (1,6mm). Todos os furos devem ser feitos a máquina ou usinados, conforme indicado em projeto, não sendo aceitos furos feitos a maçarico. Os parafusos, quando utilizados, deverão ser introduzidos na justaposição dos furos sem dificuldade. Serão usados ferros de bitolas de acordo com a especificação do projeto, devendo o material a ser utilizado serem de primeira qualidade com as devidas proteções.

19 - LIMPEZA DA OBRA

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Deverão apresentar funcionamento perfeito todas as instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações definitivamente ligadas às redes de serviços públicos (água, esgoto, luz e força, telefone, gás, etc.).

Todo o entulho deverá ser removido do terreno pela Empreiteira.

Durante o desenvolvimento da obra, será obrigatória a proteção dos pisos cerâmicos recém concluídos, com estopa e gesso, nos casos em que a duração da obra ou a passagem obrigatória de operários assim o exigirem.

Serão lavados convenientemente e de acordo com as especificações, os pisos cerâmicos, cimentado, bem como os revestimentos de azulejos e ainda, aparelhos sanitários, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa. A proteção mínima consistirá da aplicação de uma demão de cera incolor.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE ESTRUTURAS DE CONCRETO

Março/2016

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 – SUPERESTRUTURA

35

CAPÍTULO 1 - SUPERESTRUTURAS

1. ESTRUTURA

1.1. Toda a superestrutura do prédio do Campus de Humaitá, será executada em concreto armado, F_{ck} 25 Mpa, sendo as peças, em geral, revestidas com reboco ou recobertas, para acabamento final.

1.2. Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural.

1.3. Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulação elétrica, hidráulica e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto.

1.4. As lajes em concreto armado poderão ser substituídas por lajes pré-moldadas para sobrecarga de 400Kg/cm², desde que obedecido o projeto de ferragens suplementares do fabricante.

1.5. 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 arquiteto autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

1.6. Sempre que a Fiscalização tiver dúvidas a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade e resistência das peças.

1.7. O concreto utilizado nas peças terá resistência ($F_{ck}=20$ Mpa).

1.8. Na leitura e interpretação do projeto estrutural e respectiva memória de cálculo, será levado em conta que os mesmos obedecerão às normas estruturais da ABNT, na sua forma mais recente, aplicáveis ao caso.

1.9. Serão observadas e obedecidas rigorosamente todas as particularidades dos projetos arquitetônico e estrutural, a fim de que haja perfeita concordância na execução dos serviços.

1.10. A execução de qualquer parte da estrutura de acordo com projetos fornecidos, implica na integral responsabilidade da EMPREITEIRA pela sua resistência e estabilidade.

1.11. Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação por parte da EMPREITEIRA e da FISCALIZAÇÃO das perfeitas disposições, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como do exame da correta colocação de canalização elétrica, hidráulica e outras que eventualmente serão embutidas na massa de concreto.

1.12. As passagens dos tubos e dutos através de vigas e outros elementos estruturais, deverão obedecer rigorosamente ao projeto, não sendo permitida mudança em suas posições. Sempre que necessário, será verificada a impermeabilização nas juntas dos elementos embutidos.

1.13. Sempre que a FISCALIZAÇÃO tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para se avaliar a qualidade e resistência das peças, custos este que ficarão a cargo da EMPREITEIRA.

1.14. Cumpre à CONSTRUTORA examinar o projeto estrutural e apresentar por escrito à FISCALIZAÇÃO qualquer observação sobre ele ou parte dele com que não concorde ou a iniba da responsabilidade de executá-lo, sugerindo as soluções que julgue adequadas ao caso.

1.15. A CONSTRUTORA locará a estrutura com todo o rigor, sendo responsável por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível, e correrá por sua conta a demolição, bem como a reconstrução dos serviços julgados imperfeitos pela FISCALIZAÇÃO.

1.16. Antes de iniciar os serviços, a CONSTRUTORA deverá verificar as cotas referentes ao nivelamento e locação do projeto, sendo a R-N, referência de nível, tomada no local juntamente com a FISCALIZAÇÃO.

1.17. MATERIAIS COMPONENTES

A. Aço para concreto armado:

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 o assunto, a saber: NB-1e EB-3.

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

B. Aditivos:

Os tipos e marcas comerciais, bem como as suas proporções na mistura e os locais de utilização serão definidos após a realização de ensaios e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

C. Agregados:

a) AGREGADO MIÚDO

Utilizar-se-á a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre no especificado na EB-4 da ABNT. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outras.

b) AGREGADO GRAÚDO

Será utilizada a pedra britada nº 01 e 02, proveniente do britamento de rochas sãs, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, tais como: torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outras.

Sua composição granulométrica enquadrar-se-á no especificado na EB-1 da ABNT.

D. Água:

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matérias orgânicas ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio, a água potável pode ser utilizada.

Sempre que se suspeitar de que a água local ou a disponível possa conter substâncias prejudiciais, análises físico-químicas deverão ser providenciadas.

Água com limite de turgidez até 2.000 partes por milhão, poderá ser utilizada. Se esse limite for ultrapassado, a água deverá ser previamente decantada.

Deverá atender aos itens 8.1.3 da NB1 e EB-19.

E. Cimento:

O cimento empregado no preparo do concreto satisfará as especificações e os ensaios da ABNT. O cimento Portland comum atenderá a EB-1 e o de alta resistência inicial, à EB-2. Deverá atender aos itens 8.1 ,1 .1 e 8,1 ,1 .3 da NB1 .

O armazenamento do cimento na obra será feito de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências ou idades.

O prazo máximo para armazenamento em locais secos e ventilados é de 30 dias. Vencido esse prazo, o cimento somente poderá ser usado com a aprovação da FISCALIZAÇÃO, que inclusive, indicará quais as peças - se houver - que receberão concreto com cimento além daquela idade.

Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. Não se permitirá empregar-se cimento de mais de uma marca ou procedência.

1.18. ARMAZENAMENTO

De uma forma geral, os materiais deverão ser armazenados de forma a assegurar as características exigidas para seu emprego e em locais que não interfiram com a circulação nos canteiros.

A. Aços:

Os aços deverão ser depositados em pátios cobertos com pedrisco, colocados sobre travessas de madeira e classificados conforme tipo e bitola.

B. Agregados:

Os agregados serão estocados conforme sua granulometria em locais limpos e drenados, de modo a não serem contaminados por ocasião das chuvas.

A quantidade a ser estocada deverá ser suficiente para garantir a continuidade dos serviços.

C. Cimento:

O armazenamento, após o recebimento na obra, far-se-á em depósitos isentos de umidade, à prova d água, adequadamente ventilados e providos de assoalho isolado do solo. Devem ser atendidas as prescrições da EB-1 sobre o assunto.

D. Madeiras:

Armazenar-se-ão as madeiras em locais abrigados, com suficiente espaçamento entre as pilhas para prevenção de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho, sendo proibida sua doação a terceiros.

2. FORMAS

2.1. O projeto das formas e seus escoramentos será de exclusiva responsabilidade da EMPREITEIRA. A FISCALIZAÇÃO não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes. A execução das formas deverá atender às prescrições da EB-1/78 e às das demais normas pertinentes aos materiais empregados (madeira e aço).

2.2. Materiais:

Os materiais de execução das formas 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 Madeirit, ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme a conveniência da execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

O reaproveitamento dos materiais usados nas formas será permitido desde que se realize a conveniente limpeza e se verifique estarem os mesmos isentos de deformações, a critério da FISCALIZAÇÃO.

2.3. Execução:

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis.

As formas serão construídas corretamente para reproduzir os contornos, as linhas e as dimensões requeridas no projeto estrutural.

Garantir-se-á a estanqueidade das formas, de modo a não permitir as fijas de nata de cimento.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser feito por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro conveniente, colocado com espaçamento uniforme.

Após a desforma, deverão ser retirados os tubos plásticos e preenchidos os fixos com argamassa. 55

A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto. Não se admite o uso de tacos de madeira como espaçadores

Os pregos serão usados de modo a nunca permanecerem encravados no concreto após a desforma.

No caso de construção com tijolos de barro (maciços ou filtrados), poder-se-á utilizar a elevação das alvenarias como forma na execução de pilares e o respaldo das paredes como fundo de forma para vigas ou cintas, desde que as dimensões das peças estruturais sejam respeitadas e que as demais faces das peças sejam fechadas com cuidados específicos de estanqueidade, alinhamento, prumo e travamento.

Na forma dos pilares sempre deixar janelas (abertura) no local da emenda dos mesmos, para limpeza da junta de concretagem.

2.4. Escoramento:

As formas deverão ser providas de escoramentos e travamento convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações superiores a 5 (cinco) mm.

Obedecer-se-ão as prescrições contidas na NB-1/78.

2.5. Precauções anteriores ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, conferir-se-ão as medidas e as posições das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com tolerâncias previstas na NB-1/78.

As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos. As formas absorventes serão convenientemente molhadas até a saturação, fazendo-se furos para escoamento de água em excesso.

Observar-se-ão as prescrições do item 9.5 da NB-1/78.

3. ARMADURAS

3.1. As armaduras constituídas por vergalhões de aço de tipo e bitolas especificadas em projeto deverão obedecer rigorosamente aos preceitos das normas e especificações da ABNT, NB-1, NB-2 e EB-3.

3.2. Para efeito de aceitação de cada lote de aço, a EMPREITEIRA providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo, de acordo com as MB-4 e MB-5 da ABNT. Os lotes serão aceitos ou rejeitados de acordo com a conformidade dos resultados dos ensaios com as exigências das EB-3.

3.3. Para montagem das armaduras, será utilizado o arame recozido nr 18 em laçada dupla, sendo permitida a solda apenas se atendidas as condições previstas nos itens 6.3.5.4 e 10.4 da NB-1/78.

3.4. A EMPREITEIRA deverá fornecer, armar e colocar 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 a perfeita execução desses serviços de acordo, com as indicações do projeto ou determinações da FISCALIZAÇÃO.

3.5. Para armaduras de espera, indicadas em projeto, utilizar revestimento polimérico inibidor de corrosão para proteger suas extremidades, empregando-o da seguinte forma:

A. Substrato:

As armaduras devem estar limpas, isentas de ferrugem, óleo, graxa, nata de cimento e outras substâncias incrustadas. A limpeza poderá ser executada por lixamento ou jateamento de areia.

B. Aplicação:

Garantida a perfeita mistura, aplicar revestimento polimérico inibidor de corrosão com trincha de cerdas médias, até atingir a espessura aproximada de 0,5mm.

A segunda demão será feita em 2 ou 3 horas após a primeira demão. A espessura final da película para duas demãos estimada de 1 mm.

As armaduras serão de preferência revestidas em toda a superfície com o inibidor de corrosão.

É recomendável que as superfícies de concreto adjacentes às armaduras tratadas com revestimento polimérico inibidor de corrosão, também sejam revestidas com o mesmo, em duas demãos, aplicadas a trincha.

Antes de aplicar a argamassa de reparo propriamente dita, aguardar no mínimo 24 horas.

3.6. Cobrimento:

Qualquer armadura, inclusive de distribuição, de montagem e estribos, terá cobertura de concreto nunca menor que as espessuras prescritas na NB-1/78.

Para garantia do recobrimento mínimo preconizado em projeto, serão confeccionadas pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior a do concreto das peças as quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames para fixação nas armaduras.

3.7. Limpeza:

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial a aderência, retirando-se as camadas eventualmente destacadas por oxidação. De preferência, desde que viável, a limpeza da armadura será feita fora das respectivas formas.

Quando feita em armaduras já montadas em formas, será cuidadosamente executada, de modo a garantir que os materiais provenientes dessa limpeza não permaneçam retidos nas formas.

3.8. Dobramento: O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser feito com raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da NB-1/78.

As barras de aço tipo B serão sempre dobradas a frio.

As barras não poderão ser dobradas junto a emendas com solda.

3.9. Emendas:

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto, respeitando-se as prescrições dos itens 10.4 da NB-1/78. As não previstas, só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 1/78.

3.10. Fixadores e espaçadores:

Para manter o posicionamento da armadura e durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, é permitido o uso de fixadores e espaçadores, desde que, fique garantido o recobrimento mínimo preconizado no projeto e que essas peças sejam totalmente envolvidas pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

3.11. Proteção:

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretarem deslocamento das armaduras.

As barras de espessura deverão ser protegidas contra a oxidação através de pintura com nata de cimento ou óleo solúvel e, ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

4. PREPARO DO CONCRETO

4.1. O preparo do concreto será executado através de equipamento apropriado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a obra.

4.2. O concreto empregado na execução das peças deverá satisfazer rigorosamente as condições de resistência especificada, durabilidade e impermeabilidade adequada as condições de exposição, assim como obedecer, além destas especificações, as recomendações das normas vigentes na ABNT.

4.3. Materiais:

Será exigido o emprego de material de qualidade rigorosamente uniforme, agregados de uma só procedência, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de acordo com as dimensões das peças a serem consertadas; fixação do fator água-cimento, tendo em vista a resistência e a trabalhabilidade do concreto, compatível com as dimensões e acabamento das peças.

O cimento, a areia e a pedra a serem empregados no preparo do concreto aparente, deverão ser sempre da mesma procedência, atestada pelas notas fiscais dos fornecedores e comprovadas por inspeções visuais, antes do recebimento, complementadas pelos testes que se fizerem necessários a critério da FISCALIZAÇÃO.

No caso de uso de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes, esses serão prescritos pela FISCALIZAÇÃO em consonância com o projeto estrutural. Vedar-se-á o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, tais como os de alta resistência inicial, só poderão ser utilizados com a autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à EMPREITEIRA apresentar toda a documentação, em apoio e justificativa da utilização pretendida.

4.4. Ensaaios

Os ensaios para caracterização dos materiais e os testes para fixação dos traços, serão realizados por laboratório idôneo e os resultados apresentados para aprovação da FISCALIZAÇÃO antes do início de cada etapa do trabalho.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado.

O controle de resistência do concreto obedecerá ao exposto no item 15.0 da NB-1/78.

Os corpos de prova a serem testados serão retirados dos locais abaixo relacionados.

Cada série é representada por quatro corpos de prova onde dois deles serão rompidos aos sete dias de moldagem:

a) sapatas ou blocos de fundação: 2 séries

b) vigas baldrames: 3 séries

c) pilares até o 1º piso: 2 séries

d) vigas e cintas da cobertura: 2 séries

Se for utilizado concreto de usina, deverá ser obtida uma série de cada caminhão betoneira.

4.5. Dosagem

Todos os materiais componentes do concreto serão dosados ou proporcionados de maneira a produzir uma mistura trabalhável em que as quantidades de cimento e água sejam mínimas necessárias para obtenção de um concreto denso, resistente e durável. Na dosagem, cuidados especiais deverão ser tomados a fim de que a elevação da temperatura seja a mínima possível.

5. MISTURA E AMASSAMENTO DO CONCRETO

5.1. O concreto preparado no canteiro de serviços deverá ser misturado em betoneiras, por possibilitarem maior uniformidade e rapidez na mistura.

5.2. O amassamento mecânico em canteiro durará, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos; a duração necessária aumenta com o volume da amassada e será tanto maior quanto mais seco o concreto.

5.3. O tempo mínimo para o amassamento deverá atender ao item 12.4 da NB-1/78 e a adição da água será efetuada sob o controle da FISCALIZAÇÃO.

5.4. No caso de mistura do concreto em usina, esta deverá ser acompanhada no local por técnicos especialmente designados pela EMPREITEIRA e pela FISCALIZAÇÃO.

6. TRANSPORTE

6.1. O concreto será transportado até as formas no menor intervalo de tempo possível. Nesse sentido, os meios de transporte serão tais, que fique assegurado o mínimo de tempo gasto no percurso e que se evite a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura.

6.2. Seguir-se-á o disposto no item 13,1 da NB-1/78.

7. LANÇAMENTO

7.1. O lançamento do concreto obedecerá ao plano prévio específico e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no referido plano.

7.2. No caso de pilares, deve-se concretá-los até o nível do filado das vigas, antes de colocar as armações das respectivas lajes e vigas.

7.3. A EMPREITEIRA comunicará previamente à FISCALIZAÇÃO, e em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, a qual somente poderá ser iniciada após sua correspondente liberação, a ser dada pela referida FISCALIZAÇÃO.

7.4. O início de cada operação de lançamento está condicionado à realização dos ensaios de abatimento (slump test), pela EMPREITEIRA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão-betoneira. Para todo concreto estrutural o slump admitido estará compreendido entre 5 e 10 cm.

7.5. O concreto só será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies esteja inteiramente concluído e aprovado. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem serão limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado.

7.6. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido e equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a abertura de filtros ou janelas nas formas para remoção de sujeiras.

7.7. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação. No caso de pilares, para evitar formação de vazios, antes de sua concretagem deve-se colocar na forma (na base do pilar) uma argamassa de cimento e areia usando o mesmo fator água e cimento do concreto, com 3 a 4 cm de altura. Nos locais de grande densidade de

armadura, deve-se eliminar a pedra 2 do concreto, ou concretar esses locais com a argamassa referida, sempre garantindo a mesma resistência do concreto utilizado.

7.8.A queda vertical livre além de 2,0 metros não é permitida. A utilização de tremonha (tubo com funil) é recomendável.

7.9.O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto.

7.10. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas.

7.11. Por outro lado, a operação de lançamento deverá ser tal que o efeito de retração inicial do concreto seja o mínimo possível.

7.12. Caso seja realmente necessária a interrupção de uma peça qualquer (viga, laje, parede, etc.) a junta de concretagem deverá ser executada perpendicular ao eixo da peça e onde forem menores os esforços de cisalhamento. Deverão ser tomadas precauções para garantir a resistência aos esforços que podem agir na superfície da junta, as quais poderão consistir em se deixarem barras suplementares no concreto mais velho.

7.13. Antes de reiniciar-se o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

7.14. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade e deverão ser evitados vazios ou ninhos de tal maneira que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

7.15. Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento cuidado para que o concreto preencha todos os vazios das formas.

Durante o adensamento tomar-se-ão as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto se fará por meio de equipamentos mecânicos através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas, a critério da FISCALIZAÇÃO. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de forma estará condicionada à autorização da

FISCALIZAÇÃO e a medidas especiais, visando a assegurar a imobilidade e indeformabilidade dos moldes.

Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. A vibração deverá ser completada por meio de ancinhos e equipamentos manuais, principalmente onde a aparência é requisito importante. Observar-se-ão as prescrições do item 13.2.2 da NB-1/78.

8. JUNTAS DE CONCRETAGEM

8.1. Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, far-se-á a lavagem da superfície da junta por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo o material solto e toda a nata de cimento que tenha ficado sobre a mesma, tomando-a o mais áspera possível.

8.2. Se eventualmente a operação só puder processar-se após o endurecimento do concreto, a limpeza da junta far-se-á mediante o emprego de jato de ar comprimido e areia.

8.3. A FISCALIZAÇÃO não autorizará o reinício da concretagem se a operação da limpeza não for realizada com o necessário vigor.

8.4. Seguir-se-á o disposto no item 13.2.3 da NB-1/78

9. CURA

9.1. Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas, com o objetivo de impedir a perda da água destinada à hidratação do cimento.

9.2. Durante o período de endurecimento do concreto, suas 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.

9.3. Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água, durante pelo menos 7 (sete) dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado agente químico de cura, de modo que a superfície seja protegida pela formação de uma película impermeável.

9.4. Não poderão ser usados processos de cura que descolorem as superfícies expostas do concreto ou que reduzam a aderência ou penetração das camadas de acabamento que vierem a ser aplicadas.

9.5. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após o mesmo ter endurecido o suficiente para evitar danos nas suas superfícies.

9.6. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura em questão.

10. DESFORMA

10.1. As formas serão mantidas no local até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança seu peso próprio e as demais cargas atuantes, e as superfícies tenham suficiente dureza para não sofrerem danos na ocasião da sua retirada.

10.2. A EMPREITEIRA providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da NB-1/78, de maneira a não prejudicar as peças executadas.

10.3. Os prazos mínimos para a retirada das formas deverão ser :

- a) 3 (três) dias para faces laterais das vigas.
- b) 14 (quatorze) dias para faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados.
- c) Ficará a critério da FISCALIZAÇÃO desformas em prazos inferiores à NB.1.

11. REPAROS

11.1. 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, à vista de cada caso.

11.2. Registrando-se graves defeitos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será ouvido o autor do projeto.

11.3. As pequenas cavidades, falhas menores ou imperfeições que eventualmente resultarem nas superfícies, serão reparadas de maneira a se obter as características do concreto. A programação e execução de reparos serão acompanhadas e aprovadas pela Fiscalização.

11.4. As rebarbas e saliências maiores que eventualmente ocorrerem serão eliminadas.

12. ACEITAÇÃO DA ESTRUTURA

12.1. Satisfeitas as condições do projeto e destas especificações, a aceitação da estrutura far-se-á mediante as prescrições do item 16 da NB-1/78.

13. TOLERÂNCIAS NA CONSTRUÇÃO

13.1. Na construção da obra, não serão tolerados desvios dos alinhamentos, níveis e dimensões fixadas nos desenhos que excedam aos limites indicados a seguir:

A. Dimensões de pilares, vigas e lajes por falta 5 mm, por excesso 10 mm;

B. Dimensões de fundações (em planta) - por falta 10 mm, por excesso 30 mm.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO 1 – GENERALIDADES | 49 |
| CAPÍTULO 2 – INSTALAÇÕES SANITÁRIAS | 50 |
| CAPÍTULO 3 – INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS | 55 |
| CAPÍTULO 4 – INSTALAÇÕES DE GÁS | 56 |
| CAPÍTULO 5 – INSTALAÇÕES DE SOM AMBIENTE | 58 |
| CAPÍTULO 6 – INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO | 61 |
| CAPÍTULO 7 – INSTALAÇÕES DE REDE LÓGICA | 63 |
| CAPÍTULO 8 – INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE PROTEÇÃO - PARA-RAIOS | 68 |
| CAPÍTULO 9 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | 73 |

CAPÍTULO 1 - GENERALIDADES

1. OBJETIVO

Estes projetos visam suprir as necessidades de demanda do prédio público destinado à construção do Campus Humaitá, de propriedade do Instituto Federal do Amazonas, a qual é composta dos seguintes elementos:

1. Guarita;

2. Bloco Administrativo (Bloco A);

3. Subestação;

4. Casa de máquinas.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Esta é uma obra onde a sua concepção se baseou na economia, nas necessidades da população (clientela), nos parâmetros técnicos, nas normas das Concessionárias Públicas e na ABNT.

2.2. Estas Especificações Técnicas farão, juntamente com todas as peças gráficas dos projetos, parte integrante do contrato de construção, valendo como se fosse transcrito no termo de ajuste.

2.3. Todos os documentos são complementares entre si, constituindo juntamente com os projetos e detalhes, peça única. Assim, qualquer menção formulada em um documento e omitida nos outros, será considerada como especificada e válida.

2.4. Nenhuma alteração se fará em qualquer especificação ou nas peças gráficas sem autorização da FISCALIZAÇÃO, após a verificação da estrita necessidade da alteração proposta, pelo autor do projeto. A autorização só terá validade quando confirmada por escrito.

2.5. Os materiais de fabricação exclusiva serão aplicados, quando for o caso, e quando omissos nestas especificações, de acordo com as recomendações e especificações dos fabricantes.

2.6. Os materiais empregados serão de primeira qualidade e que atendam as normas da ABNT e garantam o bom funcionamento e durabilidade das instalações.

2.7. Os serviços a serem executados serão os necessários ao perfeito funcionamento dos aparelhos previstos nos projetos.

2.8. Os cortes, rasgos e aberturas necessárias em elementos de concreto armado, para passagem das tubulações, serão locadas e tampadas com tacos, buchas ou bainhas, antes da concretagem, com prévia indicação do instalador, conforme os projetos.

2.9. As cavas abertas no solo para assentamento das canalizações, só poderão ser fechadas após a verificação, pela FISCALIZAÇÃO da Obra, das condições das juntas, dos tubos, da proteção dos mesmos, níveis de declividades, observando-se o disposto no artigo 36 da NB-19.

2.10. Os tubos serão assentados com a bolsa, sempre, voltada em sentido contrário ao do escoamento.

2.11. A instalação será dotada de todos os elementos de inspeção necessários, obedecendo, rigorosamente o disposto nos projetos.

2.12. Na execução da tubulação de PVC as partes soldadas deverão ser limpas com solução limpadora, não sendo permitido aquecer a tubulação para curvÁ-la ou deformÁ-la na forma de bolsa.

2.13. Todos os aparelhos serão instalados com suportes necessários não se admitindo improvisações.

2.14. Os aparelhos serão fixados por meio de parafusos apropriados, não se permitindo o uso de cimento. A fixação dos vasos, lavatórios, etc., deverá ser feita conforme as recomendações existentes nos catÁlogos dos fabricantes, usando os acessórios indicados pelos catÁlogos.

CAPÍTULO 2 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

1. ESGOTO

1.1. Todos os ramais internos serão encaminhados Às caixas de passagem ou de gordura (inspeção) de onde partirão ou subcoletores externos. Os subcoletores serão em tubos de PVC rígido, para esgoto primário, com ponta e bolsa com virola, para juntas elÁsticas (anel de borracha), com os diÁmetros definidos nos respectivos projetos.

Marcas: Brasilit, Tigre ou Vulcan.

1.2. Os efluentes dos esgotos serão lançados ao sistema de fossa e filtros projetados, através de tubos de PVC rígido diÁmetro 150 mm, devendo ser reaproveitadas as Águas servidas de lavagem para utilização em descargas de banheiros.

Marcas: Brasilit, Tigre ou Vulcan.

1.3. O esgoto primário interno será em tubos e conexões de PVC rígido com ponta e bolsa de virola, junta elÁstica (anel de borracha), segundo as especificações e a E5-608/77, com os diÁmetros definidos nos projetos.

Marcas: Brasilit, Tigre ou Vulcan.

1.4. O esgoto secundário será em tubos e conexões de PVC rígido com ponta e bolsa soldável. Entretanto, nos pontos onde serão usados sifões (lavatórios, tanques, pias, etc.) as conexões deverão ser com ponta e bolsa de virola, junta elástica (anel de borracha).

Marcas: Brasilit, Tigre ou Vulcan.

1.5. As ligações dos vasos sanitários, esgoto primário interno, serão executadas com curva curta 90° diâmetro 100 mm.

Marcas: Brasilit, Tigre ou Vulcan.

1.6. Todos os aparelhos sanitários, na sua ligação ao ramal de descarga ou ramal de esgoto, serão protegidos por ralos ou caixas sifonadas. As caixas e ralos sifonados serão em PVC, porém com caixilhos e grelhas metálicas cromadas, nas dimensões indicadas nos respectivos projetos, com saídas de 40 mm, 50 mm e 75 mm.

Marcas: Brasilit, Tigre ou Vulcan.

1.7. O tubo ventilador primário e a coluna de ventilação serão instalados verticalmente e estarão a 0,50 m acima da laje de cobertura, nos diâmetros indicados nos projetos.

1.8. A ligação da coluna de ventilação a uma canalização horizontal, será executada acima do eixo da tubulação, elevando-se o tubo ventilador, verticalmente, ou com o desvio máximo de 45° da vertical, até 0,15 m acima do nível máximo de água no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente.

1.9. As declividades indicadas nos projetos serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede pública, antes da instalação dos coletores, sendo observadas as seguintes declividades:

a. Ramais de descarga: 2,0%

b. Ramais de esgoto e subcoletores:

Diâmetros declividades

40/50/75 mm 3,0%

100 mm 1,5%

150 mm 1,0%

1.10. Nos casos onde as tubulações de esgoto ficarão suspensas nas lajes (sanitários do 2º pavimento), os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação,

serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações, conforme discriminação a seguir:

Sistema de sustentação leve

a. Componentes:

- a.1. Junção com 3 garras
- a.2. Fita perfurada 19 mm
- a.3. Bucha S6 com parafuso 1" x 10
- a.4. Parafuso sextavado com porca 1/4" x 3/4"

b. Carga de ruptura: 120Kg

c. Cargas de projeto: 40Kg

1.11. As caixas de inspeção (CI) e de gordura (CG) serão executadas em alvenaria de tijolos maciços assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:6 e revestidas, internamente, com argamassa de cimento, areia e vedacit, traço 1:5, com acabamento alisado. A laje de fundo será de concreto ciclópico, devendo ser moldada a meia seção de coletor que por ali passar, obedecendo as dimensões e declividades dos subcoletores, indicados nos projetos.

1.12. Em todas as mudanças de direção de vertical para horizontal, os tubos de queda disporão de tubos operculados (TO), para facilitar as desobstruções, situação que ocorre nos sanitários do 1º pavimento.

1.13. Deverão ser executados todos os serviços complementares de instalação de esgotos, tais como: fechamento e recomposição de rasgos para canalizações, concordância das pavimentações com as tampas das caixas de inspeção e de gordura e outros pequenos trabalhos de arremate.

2. ÁGUAS PLUVIAIS

2.1. Compreenderão os serviços e dispositivos a serem empregados para captação e escoamento, rápido e seguro das águas das chuvas e serão executados tomando todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos.

2.2. Toda tubulação de águas pluviais da rede horizontal com diâmetro igual ou inferior a 150 mm será executada em tubos e conexões de PVC rígido com ponta e bolsa soldável. As águas coletadas pela cobertura serão conduzidas até os condutores verticais por meio de

calhas metálicas, sendo distribuídas em condutores com diâmetro de 100 mm cada, os quais levarão a água até as caixas de areia (CA), localizadas no térreo, conforme indicação nos projetos. Toda rede horizontal com tubulações de diâmetro superior a 150 mm deverão ser executadas em manilhas de concreto.

Marcas: Brasilit, Tigre ou Vulcan.

2.3. As declividades indicadas nos projetos serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede pública, antes da instalação dos coletores, sendo observadas as seguintes declividades de 1,0% para todos os diâmetros.

2.4. Os coletores prediais serão direcionados para o ponto da disposição final, localizado próximo ao curso d'água, e será executado dissipador no ponto de lançamento no corpo receptor, composto de gabião tipo colcha reno, conforme especificado em projeto.

2.5. As caixas de areia (CA) serão executadas em alvenaria de tijolos maciços assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:6 e revestidas, internamente, com argamassa de cimento, areia e vedacit, traço 1:5, com acabamento alisado, obedecendo às dimensões indicados nos projetos. As tampas serão com grelha de ferro fundido.

2.6. Para os poços de visita serão utilizados tijolos maciços e as paredes serão rebocadas interna e externamente. Para as caixas de águas pluviais serão utilizado blocos de concreto de 15x20x40cm. As tampas serão em concreto armado e o prolongamento da caixa será em manilha de concreto

2.7. Deverão ser executados todos os serviços complementares de instalação de águas pluviais, tais como: fechamento e recomposição de rasgos para canalizações, concordância das pavimentações com as tampas das caixas de areia e outros pequenos trabalhos de arremate.

3. PROTEÇÕES E TESTES

3.1. Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugs, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel, para tal fim.

3.2. As tubulações de distribuição serão, antes do fechamento dos rasgos da alvenaria ou de seu envolvimento por capas de argamassa, ou de isolamento térmico, submetidas a testes, sem que acusem qualquer vazamento.

3.3. Os tubos serão testados com pressão mínima de 5,0 MPa.

4. NORMAS TÉCNICAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

4.1. Os projetos de Instalações Hidráulicas de Drenagem de Águas Pluviais deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

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

Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 5680 - Tubo de PVC Rígido, Dimensões – Padronização.

NBR 9793 - Tubo de Concreto Simples de Seção Circular para águas Pluviais-Especificação.

NBR 9814 - Execução de Rede Coletora de Esgoto Sanitário – Procedimento.

NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico.

NBR 10843 - Tubos de PVC Rígido para Instalações Prediais de Águas Pluviais

Especificação.

NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais.

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.

CAPÍTULO 3 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

1. ÁGUA POTÁVEL

1.1. A alimentação d'água se dará através de poço artesiano, bombeado através de bomba submersa própria, com capacidade de armazenamento de 60.000 litros. Toda tubulação será em tubo de PVC rígido roscável, para água fria e as conexões serão em ferro galvanizado classe 10, pressão de serviço nominal: 10 kgf/cm².

1.2. O ramal predial terá diâmetro de 1 1/4" e hidrômetro com capacidade de 10m³/h com a caixa de proteção nas seguintes dimensões:

a. comprimento: 0.90 m

b. profundidade: 0.30 m

c. altura: 0.60 m

1.3. O reservatório será tubular metálico com base de concreto armado e terá capacidade de armazenamento de 60.000 litros.

1.4. O dimensionamento das tubulações foi calculado tomando como base o método de consumo máximo provável, em função dos pesos e vazões das peças servidas, levando-se em consideração que nunca haveria o caso de se utilizarem todas as peças ao mesmo tempo.

1.5. Para o poço artesiano, o cálculo de dimensionamento baseou-se na altura manométrica total: 70m, na vazão: 10m³/h: Bomba de diâmetro de 6", com motor de 8cv trifásico. O conjunto será composto por duas bombas, sendo uma em utilização e uma de reserva.

1.6. O dimensionamento do barrilete foi calculado pela soma de todas as colunas d'água, utilizando o mesmo método de consumo máximo provável, o qual determinou um diâmetro de 85 mm.

2. PROTEÇÕES E TESTES

2.1. Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugs, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel, para tal fim.

2.2. As tubulações de distribuição de água serão, antes do fechamento dos rasgos da alvenaria ou de seu envolvimento por capas de argamassa, ou de isolamento térmico, submetidas a testes, sem que acusem qualquer vazamento.

2.3. Os tubos serão testados com pressão mínima de 5,0 MPa.

3. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

3.1 Os projetos de Instalações Hidráulicas de Água Fria deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 5580 - Tubos de Aço Carbono para Rosca Whitworth, Gás, para Uso Comum na Condução de Fluídos

NBR 5626 - Instalações Prediais de Água Fria – Procedimento

NBR 5648 - Tubo de PVC rígido para instalações prediais de Água Fria – Especificação

NBR 5651 - Recebimento de Instalações Prediais de Água Fria – Especificação

NBR 5657 - Verificação da Estanqueidade à Pressão Interna de Instalações Prediais de Água Fria – Método de Ensaio.

NBR 5658 - Determinação das Condições de Funcionamento das Peças de Utilização de uma Instalação Predial de Água Fria – Método de Ensaio.

NBR 9256 - Montagem de Tubos e Conexões Galvanizadas para Instalações Prediais de Água Fria.

B n Medicina do Trabalho: NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho 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.

2. PROTEÇÕES E TESTES

2.1. Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugs, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel, para tal fim.

2.2. As tubulações de distribuição de água serão, antes do fechamento dos rasgos da alvenaria ou de seu envolvimento por capas de argamassa, ou de isolamento térmico, submetidas a testes, sem que acusem qualquer vazamento.

2.3. Os tubos serão testados com pressão mínima de 5,0 MPa.

CAPÍTULO 4 - INSTALAÇÕES DE GÁS

1. GÁS

1.1. Para a instalação de gás será construído uma central de gás GLP, em alvenaria de tijolos comuns e porta com venezianas, com capacidade de armazenamento de quatro botijões de 13 kg cada, sendo dois em utilização e dois de reserva.

1.2. Toda tubulação de gás será executada com tubos e conexões de aço galvanizado classe média diâmetro de 3/4”, até os reguladores de 2º estágio, a partir daí com diâmetro de 1/2”.

1.3. Nas vedações das juntas com roscas, será proibido o uso de zarcão e estopa, como se faz para tubulações de água, devendo, portanto, ser usado uma pasta especial à base de glicerina e litargírio.

1.4. Será instalado próximo da central de gás, um extintor de incêndio do tipo pó químico de pressão injetável.

1.5. Toda tubulação de gás será provida de declividade com 1%, no sentido oposto aos pontos abastecidos, ou seja, no sentido da central de gás.

1.6 Será executada pintura esmalte nas tubulações de gás, em duas demãos, inclusive aplicação de fundo anticorrosivo do tipo zarcão ou equivalente.

2. PROTEÇÕES E TESTES

2.1. Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugs, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel, para tal fim.

2.2. As tubulações serão, antes do fechamento dos rasgos das alvenaria ou de seus envolvimento por capas de argamassa, ou de isolamento térmico, serão submetidas a testes, sem que acusem qualquer vazamento, mediante emprego de ar comprimido ou gás inerte com pressão de 1Kg/cm³, por um período de 20 minutos, para ser considerada estanque.

CAPÍTULO 5 - INSTALAÇÕES DE SOM AMBIENTE

1. SISTEMA DE SOM AMBIENTAL

1.1. O projeto deverá ser executado por firma ou profissional tecnicamente habilitado, capaz de não apenas realizar as tarefas ali propostas como também oferecer manutenção preventiva e de apoio após a entrega dos serviços.

1.2. Os profissionais deverão estar sempre equipados com vestimentas e ferramental adequados ao trabalho, utilizando-se de ferramentas próprias e obedecendo às exigências do executor da obra com relação aos equipamentos de segurança tanto individuais como coletivos.

1.3. Os equipamentos de cada central ou Fonte de Programa deverão ser acomodados em "Racks" profissionais, com tampas frontais chaveadas, e fundos ventilados. Caso haja necessidade de ventilação será forçada via ventilador de baixo ruído.

1.4. Os equipamentos serão sempre plugados entre si, usando-se cabos de boa qualidade e bornes soldados em conectores (nunca amarrados ou parafusados).

1.5. Os cabos que necessitarem de emendas sofrerão soldas e serão isolados individualmente um a um mesmo que o aterramento seja único.

1.6. Os cabos que necessitarem trafegar em eletrodutos deverão ser precedidos de guias metálicas e deverão ser instalados todos de uma única vez, tendo seus plugs e conectores soldados e testados logo após a instalação.

1.7. Deverá haver uma haste de aterramento para cada central, cuja instalação e verificação de resistividade será responsabilidade do proprietário.

1.8. Os equipamentos, os racks, e principalmente os sonofletores, só deverão ser instalados após a primeira demão de pintura, a fim de se evitar o máximo possível o contato com local empoeirado. Se o ambiente for sujeito à poeira constante, e mesmo assim algum componente ou equipamento necessitar ser instalado, recomenda-se o empapelamento do mesmo até o momento do uso ou teste.

2. DAS RESPONSABILIDADES CIVIL, TÉCNICA, DE EXECUÇÃO, DE PESSOAL

2.1. Em caso de conflito entre projetos, inadequações ou impossibilidade de instalação de parte do projeto de som ambiental, ou desejo de alteração das instalações que ensejem modificações do projeto de som, será responsável pela alteração o autor do projeto.

2.2. É competente para fixação de horário de trabalho o empreiteiro - construtor, o qual responderá perante os órgãos fiscalizadores competentes, inclusive pelo(s) técnico(s) de som, com relação à segurança pessoal e acidentes do trabalho.

3. DA ENTREGA DOS SERVIÇOS E DO TREINAMENTO DE PESSOAL

3.1. Somente serão considerados "entregues" os serviços que apresentarem condições de teste e manuseio que satisfaçam as exigências deste Memorial Descritivo. O responsável Técnico pela obra é competente para atestar o perfeito funcionamento dos equipamentos e sistemas entregues.

3.2. A firma montadora, a critério de ambas as partes, poderá desenvolver montagens por etapas, a fim de obter respostas aos testes que queira realizar. Considerados eficazes os referidos testes, os serviços poderão ser considerados entregues.

3.3. A partir da entrega dos serviços, ou parte deles com aceitação do Responsável Técnico, termina, de forma definitiva, a responsabilidade da montadora pela guarda e uso dos materiais e componentes entregues.

3.4. A empresa montadora deverá promover treinamento adequado à pessoal indicado pelo cliente, no intuito de adequar o uso, o manuseio, e a manutenção de peças e equipamentos dentro das especificações do instrumental sonoro.

3.5. Todos os manuais, documentos, e demais papéis que por ventura acompanharem os equipamentos e que forem entregues ao técnico montador, pertencem exclusivamente ao cliente, mesmo aqueles que indicam a melhor forma de embalar, desembalar, montar e usar os produtos adquiridos.

4. DA GARANTIA E DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

4.1. A montadora deverá oferecer garantia sobre seus serviços após a entrega dos mesmos, no mínimo pelo tempo estipulado pelo Código de Defesa do Consumidor.

4.2. A montadora deverá oferecer estrutura de apoio e/ou serviços de manutenção preventiva, nos equipamentos fora da garantia.

5. TERMINAL DE SOM

5.1. Todas as caixas de passagens ou distribuição para cabos de terminal do computador serão em chapa n.º 16, com tampas e pintura em epóxi cinza claro.

5.2. Os eletrodutos serão de PVC rígido pesado, de fabricação TIGRE ou similar. As curvas serão do mesmo material e acabamento dos eletrodutos. As buchas e arruelas serão de ferro galvanizado do tipo reforçado, com rosca idêntica à dos eletrodutos; Não poderão ser empregadas curvas de deflexão maior que 90 graus.

5.3. Pontos de terminais do equipamento, receberão placas de arremate de baquelite fabricação PIAL, dimensões 4" x 4" ou similar.

5.4. Braçadeiras para fixação de eletrodutos quando necessário serão do tipo galvanizado, fabricação comercial, normal.

6. CABOS E FIOS (CONDUTORES).

6.1. Os condutores deverão ser especificados pela natureza do material condutor e sua proteção mecânica, e área da seção transversal expressa em mm².

6.2. Os condutores serão contínuos de caixa a caixa. As emendas serão feitas em muflas plásticas e as derivações deverão ficar dentro das caixas.

6.3. Não deverão ser lançados em eletrodutos rígidos condutores emendados ou cujo isolamento tenha sido danificado e recomposto com fitas isolantes ou outro material.

6.4. Os condutores somente deverão ser lançados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos rígidos e concluídos todos os serviços da construção que os possam danificar. O lançamento de fios e cabos só poderá ser iniciada depois que a canalização estiver enxuta e limpa.

6.5. O lançamento de fios e cabos só poderá ser executada após terem sido concluídos os serviços de colocação de telhas, revestimentos e esquadrias. Antes do lançamento de fios e cabos, os eletrodutos deverão ser secos com estopas e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina.

6.6. As emendas dos condutores só poderão ser feitas dentro das caixas, não sendo tolerada o lançamento de fios e cabos com condutores emendados. O isolamento das emendas e derivações deverá ter no mínimo características equivalentes às dos condutores utilizados.

7. CAIXAS DE PASSAGEM

7.1. As caixa metálicas serão em chapa n.º 16, estampadas e esmaltadas à quente, com orelhas de fixação destinadas a ligação dos eletrodutos rígidos.

7.2. Salvo indicação em contrário, expressa no projeto, as alturas das caixas em relação ao piso acabado, referidas ao bordo inferior das mesmas, são as que seguem:

- a. Interruptores, botão de sirene ----- 1,10 m
- b. Tomadas baixas ----- 0,30 m
- c. Tomadas altas ----- 2,20 m

7.3. Serão observadas as seguintes prescrições em relação à colocação das caixas:

- a. Só poderão ser removidos os discos, nos pontos destinados a receber ligação do eletroduto rígido.
- b. Serão embutidas na parede e deverão ficar aprumadas e facear o revestimento, quando a indicação de projeto não for contrário.

8. TESTES

8.1. Serão procedidos todos os testes para a verificação de funcionamento normal de todos os aparelhos e equipamentos do prédio, controles, instalações mecânicas e todos os circuitos especiais.

CAPÍTULO 6 - INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO

1. PRÁTICA GERAL

1.1. Estas especificações foram elaboradas com a finalidade de complementar os projetos e fixar normas de execução, bem como de determinar os materiais a serem empregados na referida obra.

1.2. A execução das obras obedecerá às normas e métodos previstos no DECRETO n.º 11258 de 16 de setembro de 1988 e normas e do CBDF.

2. REDE DE HIDRANTES

2.1. A rede de combate a incêndio com hidrantes será feita com 5 hidrantes.

2.2. O abastecimento será pelo reservatório elevado e pressurizado por uma bomba centrífuga.

2.3. O acionamento ocorrerá com a abertura do registro do hidrante, que através do tanque de sensor pressurizado ligará a bomba.

2.4. Um sistema elétrico poderá acionar a bomba manualmente, caso o sistema não funcione automaticamente.

2.5. O trajeto da tubulação, os materiais e os detalhes estão constantes na planta de Incendio.

2.6. O sistema de energia das bombas de incêndio deverá ser proveniente de um quadro de medição independente.

3. EXTINTORES

3.1. Os extintores serão de 3 tipos:

- a. Água pressurizada 10 litros
- b. CO₂ (gás carbônico) 6 kg
- c. Pó químico seco 6 e 4 Kg

3.2. A localização será conforme detalhado no Projeto de Incêndio.

4. ALARME

4.1.As botoeiras de Alarme de Incêndio são do tipo “Pressione” e não do tipo “Quebra vidro” com sirenes Eletromecânicas.

5. CANALIZAÇÕES

5.1.A canalização será em tubos de aço galvanizado (P-EB-182), da ABNT, resistente a pressão mínima de 18 kg/cm², sairá do reservatório externo, abaixo do qual será instalada uma válvula de retenção e um registro, atravessando verticalmente todos pavimentos, com ramificações para todos hidrantes e terminando no hidrante de recalque.

5.2.A pressão mínima nos hidrantes será de 1 kg/cm² e no máximo 4 kg/cm².

5.3.As canalizações serão pintadas de vermelho.

5.4.Os registro dentro dos abrigos serão tipo gaveta de 63mm, com junta storz, de 63mm com redução para 38 mm de diâmetro, onde serão estabelecidas as linhas de mangueiras.

5.5.O hidrante de recalque será localizado junto a via de acesso de viaturas, sobre o passeio de modo que possa ser operado com facilidade.

5.6.O hidrante de recalque, terá um registro do tipo gaveta com 63mm de diâmetro, dotado de rosca macho, de acordo com a norma P-EB-69 da ABNT e adaptador para junta “storz” de 63 mm com tampão protegido por uma caixa com tampa de ferro fundido, medindo 50x50 cm, tendo a inscrição “INCÊNDIO”. A profundidade da caixa será de 40 cm, conforme detalhe na planta de detalhe de INC-01.

6. MANGUEIRAS

6.1.As mangueiras terão 38 mm de diâmetro interno, flexíveis, de fibra de nylon, revestidas internamente de borracha, capazes de suportar a pressão mínima de teste de 20 Kg/cm², dotada de junta “storz” e com seções de 15 m de comprimento, sendo duas mangueiras por hidrante.

7. VISTORIA

7.1.Será feita pelo Corpo de Bombeiros de Humaitá - AM.

CAPÍTULO 7 - INSTALAÇÕES DE REDE LÓGICA E DE TELEFONIA (DADOS E VOZ)

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial se refere ao projeto de cabeamento estruturado metálico para dados e voz. Este projeto atenderá às edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Humaitá.

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

ABNT NBR 14565:2007, Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais.

ABNT NBR 5410, Instalações Elétricas em Baixa Tensão;

EIA/TIA 568-B.2-1 (CAT.6), Commercial Building Telecommunications Wiring Standart;

ANSI/TIA/EIA-569, Commercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces.

ANSI/TIA/EIA 568-B.1, B.2 e B.3;

ANSI/TIA/EIA-607, Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications in Commercial Buildings.

SDT 235-510-600, Projetos de Redes Telefônicas em Edifícios.

3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

As instalações de Cabeamento Estruturado Metálico para o Campus Humaitá deve permitir transmissão de sinais na frequência de 250MHz (Categoria 6), podendo ser utilizado para transmissão de voz (telefonia) ou dados (redes de computadores), dentro das condições de infraestrutura física apresentadas abaixo. O componente passivo do sistema de cabeamento é representado pelo conjunto de elementos responsáveis pelo transporte dos dados através de um meio físico e é composto pelos cabos, acessórios de cabeamento e dutos/eletrocalhas/tubulações. O componente ativo, por sua vez, compreende os dispositivos eletrônicos, suas tecnologias e a topologia envolvida na transmissão de dados entre as estações. O componente passivo, neste documento, será baseado no modelo de cabeamento estruturado desenvolvido pela ANSI/TIA/EIA 568-B.1, B.2 e B.3 e ISO 11801.

O sistema tem como finalidade o estabelecimento da infraestrutura, que integrará os sinais de telecomunicação – voz e dados - permitindo a implantação de pontos de telemática, que satisfaçam às necessidades iniciais e futuras em telecomunicações com vida útil prolongada e que garanta a flexibilidade, expansibilidade e interoperabilidade através de um cabeamento estruturado que permitirá a instalação de linhas diretas e ramais do PABX bem como ligação à rede externa, suportando aplicações de telefonia, Fax, Modem 56 comutado, ISDN, RS-232, RS-422, RS-485, Ethernet 10Base-T, Ethernet 100Base-TX, Gigabit Ethernet 1000Base-T, TP-PMD 100Mbps, ATM, Áudio digital e Vídeo digital.

3.1 Cabeamento Horizontal (Backbone horizontal)

O cabeamento horizontal será lançado em eletrocalhas fixadas a laje por tirantes e transpassando as vigas por meio de furos/passagens pré-existentes, derivando nos diversos pontos marcados nas áreas de trabalhos por meio de eletrodutos de PVC rígido de diâmetro 3/4" em instalação aparente.

Os pontos para as áreas de trabalhos (AT) serão instalados da seguinte maneira:

- Salas e auditório: os pontos serão instalados em condutele metálico aparente (4"x2"), fixado na parede, a distância de 30 centímetros do centro ao piso acabado;

- Corredores e áreas de circulação: os pontos serão instalados em condutele metálico aparente (4"x2"), fixado na parede, a distância de 220 centímetros do centro ao piso acabado (pontos para os roteadores WiFi e/ou câmeras IP);

- Para todo o cabeamento horizontal deverá ser utilizado cabos de pares trançados (U/UTP-LSHZ) de 4 pares, capazes de transmitir dados a uma taxa até 1Gbps (banda de 250Mhz) categoria 6.

Nas várias áreas do prédio serão distribuídas tomadas RJ 45 interligadas até o painel distribuidor (Patch panel) localizado no interior do rack.

As eletrocalhas do cabeamento estruturado também serão utilizadas para o encaminhamento dos cabos do CFTV.

O comprimento máximo de um segmento horizontal, isto é, a distância entre o equipamento eletrônico instalado no Armário de Telecomunicações e a estação de trabalho será de 100 metros. As normas ANSI/TIA/EIA 568-B.2 e ISO 11801 definem as distâncias máximas do cabeamento horizontal independente do meio físico considerando duas parcelas desse subsistema:

- O comprimento máximo de um cabo horizontal será de 80 metros. Essa distância deve ser medida do ponto de conexão mecânica no Armário de Telecomunicações, centro de distribuição dos cabos, até o ponto de telecomunicações na Área de Trabalho;

- Os 20 metros de comprimento restantes são permitidos para os cabos de estação, cabos de manobra e cabos do equipamento.

3.2 Tomadas das Áreas de Trabalho

Os pontos de saída junto aos postos de trabalho terão tomadas modulares (U/UTP) de 8 (oito) vias, contatos banhados a bronze fosforoso 50 micro-polegadas de ouro e 100 micro-polegadas de níquel, padrão RJ45.

As tomadas deverão ter os pinos conectados conforme padrão 568-A, prevendo-se assim quaisquer protocolos de transmissão, atuais e futuros. Deverão obedecer as características técnicas estabelecidas pela norma EIA/TIA 568 e SP-2840A para categoria 6.

A conexão de cada terminal (estação) à tomada RJ 45 deverá ser executada com a utilização de cabos com uso de plugues macho RJ 45 nas extremidades. Estes cabos (Patch cord) devem ser executados pelo fabricante dos produtos de Cabeamento e não montados em campo.

Todas as tomadas deverão ser identificadas por etiquetas adequadas, em acrílico ou com proteção plástica para não permitir seu descoramento, em coerência com sua ligação.

3.2 Distribuidor (rack e path panel)

Para possibilitar a conexão dos cabos das tomadas de saída até os equipamentos ativos (dados) e equipamentos de telefone (voz), existe na sala de CPD/TI no térreo o distribuidor geral (main cross connect), composto de painéis de telecomunicação (path panels) instalados no armário de telecomunicações (rack).

A função deste distribuidor é interligar o Cabeamento horizontal ao equipamento ativo (SWICTH) habilitando todos novos pontos de saída de dados e também aos equipamentos de voz. No Cabeamento horizontal, os cabos vindos das tomadas devem chegar às portas traseiras dos patch panels existentes. Tais cabos serão arrumados formando um feixe, o qual deverá ser fixada a estrutura suporte por meio de fitas de velcro ou material equivalente.

3.3 Certificação do cabeamento estruturado

Antes do recebimento provisório, deverão ser realizados os testes de desempenho de todo o Cabeamento (certificação, com vistas à comprovação de conformidade com a norma ANSI/TIA/EIA 568-B, no que tange a Continuidade, Polaridade, Identificação, Curto-circuito, Atenuação, NEXT - Near End Cross Talk). Para isso deverá ser utilizado testador de cabos UTP Categoria 6, conforme norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2.

O instalador deve apresentar os relatórios gerados pelo aparelho, datados (coincidente com a data do teste) e rubricados pelo Responsável Técnico da Obra. Não serão aceitos testes por amostragem. Todos os ramais deverão ser testados, na extremidade da tomada e na extremidade do distribuidor (bidirecional).

3.3.1. Procedimento de certificação

Todo o processo de certificação deverá ser acompanhado pelo fiscal da obra. Os equipamentos utilizados deverão ser acompanhados dos respectivos Certificados de

Calibração e estes deverão estar vigentes no momento da realização dos testes conforme prazo estabelecido pelo fabricante de cada equipamento. O certificado de calibração deverá ser apresentado, para fins de verificação, antes do início do procedimento de certificação.

Certificação dos Enlaces de Dados – Cabeamento UTP:

- Os enlaces permanentes devem ser certificados tomando-se por base os parâmetros especificados para a categoria de cabeamento instalada;
- Os cabos horizontais UTP Categoria 6 deverão ser certificados de acordo com as normas ANSI/TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801 Classe E e/ou ABNT NBR 14.565 Classe E/Categoria 6;
- Junto com a documentação “As-Built” deverá ser entregue um relatório da certificação realizada para cada ponto da rede de dados, assinado pelo responsável técnico previamente indicado;
- O resultado dos testes de certificação de todos os pontos da rede deverá ser exportado através do equipamento certificador para um ou mais arquivos digitais e entregue junto com software capaz de visualizar todos os parâmetros que foram mensurados durante a certificação;
- Antes dos testes, deverá ser informado a velocidade de propagação nos cabos a serem avaliados;
- Todos os enlaces permanentes instalados deverão apresentar o resultado “aprovado”.

3.3.2. Cabos UTP

A certificação do cabeamento UTP da rede local deverá estar em conformidade com os requisitos da TIA/EIA TSB-67 (Transmission Performance Specification for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling). Para isso, o equipamento de teste e a metodologia utilizada deverão estar em conformidade com os requisitos desta norma e operar com precisão de medida nível II.

O equipamento de teste deverá obrigatoriamente operar com a última versão do sistema operacional do fabricante para aquele modelo/versão.

Os parâmetros a serem medidos para classificação do cabeamento são os seguintes:

Comprimento do cabeamento, por meio de técnica de TDR (reflexão de onda);

- Resistência e capacitância;
- Skew;
- Atraso de propagação (Propagation Delay);
- Atenuação Power Sum;

- Power Sum Next;
- Relação Atenuação/Diafonia Power Sum (PSACR);
- PS ELFEXT;
- Perda de retorno (Return Loss);
- Mapeamento dos fios (Wire Map);
- Impedância;
- Desempenho da ligação básica nível II (Basic Link Performance – Level II);
- Desempenho do canal – nível II (Channel Performance - Level II).

A medição deverá obrigatoriamente ser executada com equipamento de certificação que possua injetor bidirecional (two-way injector) onde os testes são executados do ponto de teste para o injetor e do injetor para o ponto de teste, sem intervenção do operador. A configuração do testador deverá conter os seguintes parâmetros:

- Ligação básica (basic link);
- Padrões ANSI/TIA/EIA 568-B.2 categoria 6;
- NVP (Nominal Velocity of Propagation) do cabo instalado;
- ACR derived.

Caso não se conheça o valor do NVP, deve-se inicialmente executar um teste para determinar o seu valor, pois vários parâmetros são dependentes do valor correto do NVP.

Toda a rede será considerada certificada quando obrigatoriamente TODOS os pontos daquela rede forem certificados de acordo com a metodologia acima descrita.

Os certificados deverão ser apresentados individualmente em relatório impresso em formato A4 e em Compact Disc (CD). A identificação constante no relatório do segmento testado (circuit ID) deverá ser igual àquela impressa na tomada da parede, devendo constar, além dos valores medidos dos diversos parâmetros, os limites admissíveis, o tipo do cabo, NVP, a data e o nome do técnico que conduziu os testes.

CAPÍTULO 8 – INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE PROTEÇÃO - PARA-RAIOS

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial se refere a um projeto de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) tipo gaiola de Faraday interligado à malha inferior de aterramento. Este projeto atenderá às edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Humaitá.

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

ABNT-NBR-5419:2015- Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.

ABNT-NBR-5410:2004- Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

ABNT NBR 14037 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações.

NBR 15.575:2013 - Edificações Habitacionais – Desempenho.

NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O sistema de proteção será composto por uma malha de proteção superior do tipo gaiola de Faraday com terminais aéreos e uma malha inferior, que constituirá o sistema de aterramento e escoamento de descargas atmosféricas.

3.1 Serviços Preliminares

Deverão ser realizados serviços preliminares à instalação dos elementos construtivos do SPDA, relativos à escavação de valas e demolição de pisos de concreto.

3.1.1 Remoções e demolições

Deverão ser realizadas todas as remoções e demolições necessárias para a instalação do SPDA. A demolição convencional, manual ou mecânica, será executada conforme previsto neste memorial e de acordo com as recomendações da NR 18.

Durante a execução dos serviços deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem a transmissão excessiva de vibrações que, porventura, possam comprometer as estruturas adjacentes. Caso haja algum dano a qualquer tipo de instalação, esta deverá ser recomposta imediatamente para manter o bom funcionamento da Unidade.

Os serviços de demolição deverão ser executados, evitando o lançamento do produto da demolição lateralmente. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo de demolição.

Os elementos da edificação em demolição não poderão ser abandonados em posição que torne viável o seu desabamento, provocado por ações eventuais, bem como deverá ser evitado o acúmulo de entulho em quantidade tal, que provoque sobrecarga excessiva sobre os pisos ou pressão lateral excessiva sobre as paredes.

O material proveniente das demolições, reaproveitável ou não, será convenientemente removido para os locais definidos pela Fiscalização e pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. A remoção de entulhos deverá ser feita por meio de rampas removíveis devidamente fixadas nos desníveis (escadas), calhas e tubos, desde que respeitadas as tolerâncias estipuladas da NR 18 e orientações da Fiscalização. A separação, o

armazenamento e posterior descarte deverão respeitar as definições do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Deverá ser realizada a remoção de grama, plantas existentes e escavação nas áreas onde serão instaladas as malhas e infraestrutura de aterramento pertinente ao SPDA e posteriormente o replantio com espécies conforme as existentes no local. Deverá ser feita escavação nas áreas onde serão instaladas as malhas de aterramento, conforme os detalhes apresentados nas pranchas do projeto de SPDA. A escavação deverá ter dimensões aproximadas de (0,30 x 0,50m) e o material proveniente deste serviço deverá ser armazenado para posterior reaproveitamento do reaterro. A abertura dos rasgos deverá ser executada de maneira cuidadosa, levando em consideração a existência de outras instalações e tubulações no local.

Deverão ser executados rasgos no piso cimentado, nos pontos de descida do SPDA, de forma que todo o cabeamento nu do sistema até às caixas de inspeção do aterramento, possa ser embutido e encaminhado corretamente. Os rasgos deverão ser executados nos locais onde passam as malhas de aterramento, conforme indicado nos projetos e a escavação deverá ter dimensões aproximadas de (0,30 x 0,50m) de forma que a instalação seja devidamente acomodada.

3.2 Instalação do SPDA

O projeto apresentado é classificado com Nível II de Proteção, conforme Análise de Risco prescrita no anexo B da Norma ABNT NBR-5419:2015, possuindo os componentes conforme descritos nas seções de 3.2.1 a 3.2.5.

3.2.1 Malha de proteção superior

A malha de proteção superior ou gaiola de Faraday deverá ser construída com cabo de cobre nu de 35mm² fixados sobre a cobertura ou alvenaria por meio de presilhas metálicas de latão. As presilhas deverão ser fixadas por meio de rebites de alumínio, diretamente sobre as telhas ou sobre alvenaria, intercaladas com adesivo epóxi para evitar vazamentos (ver detalhe 1, na prancha 1-2 de SPDA).

Na malha superior também deverão ser instalados terminais aéreos de 30 cm fixados da mesma forma que as presilhas, sobre a cobertura e conectados à malha por meio de conector paralelo de dois parafusos (ver detalhe 1, na prancha 1-2 de SPDA).

As esquadrias metálicas dos lanternins deverão ser interligadas a malha de captação, preferencialmente por meio de solda exotérmica, conforme indicado no detalhe 4 da prancha 1-2 de SPDA. Outras massas metálicas existentes na cobertura como chaminés,

escadas e rufos, também deverão obrigatoriamente ser interligados a malha de captação de forma a garantir a equipotencialização do conjunto.

Ao longo do chapim da platibanda que circunda o perímetro da edificação deverá ser instalado um captor em anel construído com barras chatas de alumínio de 7/8"x1/8" fixadas por meio de parafusos autoatarrachantes e buchas de nylon número 6. Também devem ser instalados minicaptos em barra chata de alumínio 7/8"x1/8"x300mm em todas as quinas da edificação, nos pontos de descida e a cada 5 metros de perímetro em média (ver detalhe 8 na prancha 1-2 de SPDA e detalhe 2 na prancha 2-2 de SPDA). A malha de captação em cabo de cobre nu de 35mm² deverá ser interligada nos pontos determinados no projeto ao captor em anel por meio de fixadores universais para SPDA (ver detalhe 6 na prancha 1-2 de SPDA e detalhe 4 na prancha 2-2 de SPDA).

As emendas nos cabos de cobre da malha de captação deverão ser evitadas. Contudo, nas terminações e pontos de conexão com as barras chatas de alumínio, as emendas deverão ser executadas com dois conectores de pressão do tipo "Split-bolt" ou por meio de conector universal de SPDA de modo a assegurar a continuidade do circuito (ver detalhe 3, na prancha 1-2 de SPDA).

3.2.2. Pontos de Descida do SPDA

As descidas do SPDA deverão ser construídas nos pontos indicados no projeto, com barras chatas de alumínio de 7/8"x1/8" fixadas por meio de parafusos autoatarrachantes e buchas de nylon número 6, preferencialmente embutidas na parede, sob o emboço/revestimento. Deverá manter-se afastamento de 10 metros em média entre descidas e as mesmas devem ser fixadas entre o captor em anel e as hastes cobreadas instaladas nas caixas de inspeção de aterramento (ver detalhe 1 e 3 na prancha 2-2 de SPDA).

As descidas em barra chata deverão ser interligadas diretamente à malha de aterramento por meio de terminal de compressão e parafuso/contraporca (ver detalhe 1 da prancha 2-2 de SPDA). Este ponto de conexão servirá também como ponto de desconexão da malha de aterramento para medições quando necessário.

3.2.3 Malha inferior de aterramento

A malha inferior do sistema de aterramento deverá ser interligada à malha de captação em todos os pontos de descida do SPDA indicados no projeto. A malha inferior deverá ser feita com cabos de cobre nu de 50mm² sendo obrigatoriamente conectada a todas as hastes de aterramento por meio de conector paralelo de dois parafusos. Nas caixas de inspeção de aterramento deverão ser empregados dois conectores, um para interligação da haste ao cabo

de 50mm² e outro para interligar o cabo de descida à haste de aterramento. Nas demais hastes apenas um conector (ver detalhe 2 na prancha 1-2 de SPDA e detalhe 1 na prancha 2-2 de SPDA).

A haste de aterramento deverá ser de aço-cobreado do tipo “Copperweld”, de boa qualidade (obrigatoriamente com revestimento 254u de cobre conforme NBR 13571), na dimensão mínima de 5/8” x 2,40m, devendo ser fincada na terra ao menos 2,25m, restando 0,15m para instalação dos conectores de interligação.

A caixa d’água metálica, adjacente à edificação, por ser auto-protegida conforme define a NBR 5419, não exige captor próprio, bastando ser interligada à malha de aterramento por meio de uma conexão mecânica (cabo de 50mm² com terminal de compressão, ligado a massa metálica por meio de parafuso e contraporca). Eventuais malhas de aterramento pré-existentes deverão ser interligadas de forma a garantir a equipotencialização do todo o sistema de proteção.

Pelo menos 80% (oitenta por cento) da malha de aterramento deverá instalada, no mínimo, a 50 cm de profundidade no solo de modo a assegurar a dispersão para a “terra” da corrente elétrica, na ocorrência de uma eventual descarga no sistema de proteção (ver detalhe 7 da prancha 1-2 de SPDA).

3.2.4 Caixa de inspeção de aterramento

Ao longo do sistema de aterramento deverão ser instaladas caixas de inspeção de aterramento de alvenaria com tampa, de modo a proteger as conexões mecânicas e possibilitar a inspeção e medição periódica da qualidade do sistema de aterramento e da continuidade das malhas superior e inferior (ver detalhe 1 da prancha 2-2 de SPDA).

3.2.5 Caixa de equipotencialização de aterramento (BEP)

Será instalada uma caixa de equipotencialização (BEP – Barramento de Equipotencialização Principal) por ala da edificação de modo a facilitar o acesso ao aterramento elétrico e garantir um ponto comum para a equipotencialização de todos os condutores e massas metálicas. Todas as massas metálicas existentes como tubulações metálicas, ferragens do concreto armado das lajes, pilares e vigas, entre outras, deverão ser interligados ao BEP da ala. Todos os condutores que entram na edificação, pertencentes aos serviços de telecomunicações entre outros, devem ser interligados ao BEP da ala, diretamente (blindagem) ou por meio de DPS. Os condutores do sistema elétrico devem ser interligados ao BEP da ala, por meio de DPS. As caixas de equipotencialização deverão ser interligadas ao sistema de aterramento como mostrado no projeto (detalhe 5 da prancha 1-2 de SPDA).

É obrigatória a interligação do conector Neutro do transformador da subestação à malha de aterramento. Da mesma forma deverá ser interligado o barramento neutro e o barramento de proteção (terra) dos quadros elétricos, por condutores distintos, ao barramento das caixas de equipotencialização do sistema de proteção, o que configura um sistema do tipo TN-S onde o condutor de terra e o condutor de neutro são distintos, conforme previsto na norma NBR-5410.

3.4 Serviços finais

Após a conclusão da obra, deverão ser realizados os serviços de finalização, limpeza e arremates, relativos à reaterro das valas, recomposição dos pisos de concreto, substituição de telhas eventualmente danificadas e limpeza geral.

3.4.1 Recomposições

Todo o material proveniente da escavação deverá ser reaproveitado para a execução do serviço de reaterro, que deverá ser espalhado e compactado manualmente, sempre com adição de água e em pequenas espessuras. Os pisos cimentados deverão ser executados em argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4, com acabamento desempenado e na mesma espessura do existente no local, com os níveis finais conforme os existentes no local e na área ao redor. As telhas danificadas por ocasião da instalação de SPDA deverão ser trocadas por materiais equivalentes aos existentes, certificando-se da ausência de infiltrações (considerado 0,5% da área total dos telhados).

3.4.2 Documentação técnica do SPDA

Em caso de alteração do projeto, por menor que seja, deverá ser fornecido: o “As Built” do projeto do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), devendo ser entregue à Fiscalização, para aprovação, no final dos serviços; e o Manual de Operação, Uso e Manutenção, que deverá conter o passo-a-passo da manutenção das instalações (SPDA), conforme orientações das normas da ABNT NBR 14.037:1998 e ABNT NBR 5.575:2013.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução deste sistema de proteção contra descargas atmosféricas deverá ser realizada obrigatoriamente de acordo com as orientações desse projeto, devendo ser empregados materiais novos e isentos de defeitos.

O projetista não se responsabilizará por materiais de má qualidade empregados na obra, ou por erros na execução do serviço e má utilização do sistema após executado.

8. ANTENAS EXTERNAS DE TELEVISÃO

8.1.O mastro será conectado ao condutor de descida por meio de solda exotérmica.

CAPÍTULO 9 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

3. COMPONENTES DA SUBESTAÇÃO

3.1 RAMAL DE MÉDIA TENSÃO

O ramal aéreo de média tensão que interliga o ponto de entrega (poste de conexão) à subestação abrigada será construído com CABO DE ALUMÍNIO PROTEGIDO (SPACER) – 8,7 / 15kV – 50mm², conduzido por cabo mensageiro de aço – alta resistência e diâmetro 9,5mm, representados da seguinte forma no projeto: 3x50 + 9,5. Sendo que a separação física dos cabos será realizada por meio de espaçador polimérico losangular devidamente fixados aos cabos a aproximadamente 8 metros de distância entre eles.

Junto à subestação será instalado poste de concreto duplo T 11m/600kgf e estrutura compacta do tipo CE-3 além de cruzeta para instalação de terminais, tipo muflas, conectados ao ramal de média tensão isolado, composto por cabos de cobre (4 x 25mm²), isolamento XLPE – 15kV – 25mm², mostrados na prancha SE-3/3 desse projeto.

3.2 PROTEÇÃO DE MÉDIA TENSÃO

A subestação será protegida contra descargas atmosféricas (sobretensão) por Para-raios poliméricos de distribuição (tipo válvula), de tensão nominal 12kV e corrente nominal de 10kA, com separador automático e neutro aterrado, instalados no poste de conexão (na estrutura de derivação). Contra curto-circuito será protegida por Chaves XS - 100A – 15kV – 10kA, com Elo fusível 25K.

No interior da subestação a proteção será realizada por Disjuntor tripolar de média tensão 15kV – 60Hz, corrente nominal 350A, capacidade de interrupção de 350MVA, com 3 (três) Transformadores de corrente e Relé secundário acoplados. Sendo que o acionamento deste disjuntor se fará por meio deste Relé secundário, conforme mostrado no memorial de cálculo de proteção secundária em anexo.

3.3. PROTEÇÃO DE BAIXA TENSÃO

A proteção no secundário, na baixa tensão do transformador de 500kVA, será realizada por meio de um disjuntor geral termomagnético trifásico de baixa tensão e de corrente nominal 1600A – 500V – 66kA, ajustado em 100% da corrente nominal do disjuntor.

3.4. MEDIÇÃO

A medição será realizada em tensão primária no interior da subestação abrigada por meio de medidores de energia elétrica ativa e reativa, com o auxílio de Transformador de Corrente e Potencial, a serem instalados pela concessionária.

3.5 ATERRAMENTO

Subestação abrigada: nesta será instalada uma malha de aterramento composta de 8 (oito) hastes de aterramento de 5/8”x2400mm – de alta camada de cobre, no mínimo 254 μ Cu – interligada entre si por cabos de cobre nu de 50mm², sendo que a distância mínima entre hastes será de 2400mm. Todas as estruturas metálicas da subestação, como janelas, portas, grades e neutro do transformador deverão ser interligados a malha de aterramento. As hastes de aterramento da subestação serão protegidas por caixas de concreto simples com tampa removível para inspeção de aterramento, nas dimensões mostradas no projeto.

São previstas ainda duas malhas de aterramento no trecho do ramal de média tensão. A primeira malha deverá ser instalada junto ao poste de interligação da concessionária para aterramento dos para-raios tipo válvula e cabo mensageiro instalados naquele poste. A outra deverá ser instalada no poste junto à subestação abrigada, para aterramento do cabo mensageiro e blindagem metálica do cabo isolado de média tensão. Ambas as malhas serão compostas por 4 (quatro) hastes de aterramento de 5/8”x2400mm – de alta camada de cobre, no mínimo 254 μ Cu – interligada entre si por cabos de cobre nu de 25mm².

3.6 TRANSFORMADOR

O transformador definido para este projeto será Trifásico de 500 kVA - 60 Hz com entrada no enrolamento primário de 13,8 kV e saída no secundário de 220/127V, com resfriamento a óleo. Sua ligação será do tipo Triângulo-Estrela, com neutro aterrado. Devendo possuir os seguintes Taps: 13,8 / 13,2 / 12,6 / 12,0 e 11,4kV.

3.7 BARRAMENTO DE COBRE

Os barramentos empregados no interior da subestação, para transporte da energia elétrica em 13,8kV serão do tipo vergalhão de cobre, diâmetro de 3/8”, pintados nas cores: Fase R (vermelha), Fase S (branca) e Fase T (Marrom). Da mesma forma os cabos unipolares

de média tensão serão identificados com as mesmas cores: (vermelha) fase A, (branca) fase B, (marrom) fase C, gravados em placa de alumínio (30x20mm) presa aos respectivos cabos nas suas extremidades, junto aos terminais.

3.8 RAMAL DE BAIXA TENSÃO

Será composto por 3 fases (cada fase com 4x240mm²) e 1 neutro (com 4x240mm²) partindo do transformador até o Disjuntor geral de baixa tensão, localizado no Quadro Geral. O cabo deverá ser de cobre com isolamento em XLPE e classe de tensão 0,6/1kV – 90°C.

Nota: Considerando a demanda prevista para este transformador e a atividade exercida pelo Instituto, consideramos possível assumir que a temperatura limite de sobrecarga dos condutores não venha a ser mantida por um tempo superior a 100 horas durante 12 meses consecutivos, ou por 500 horas ao longo da vida útil do condutor.

3.9 POSTES

O ramal de Média Tensão será construído com de concreto armado de 11m/600 kgf para transporte da rede de média tensão do ponto de entrega à subestação abrigada.

3.10 ILUMINAÇÃO INTERNA DA SUBESTAÇÃO

Na iluminação interna da subestação serão empregadas Luminárias fechadas de sobrepor do tipo circular com lâmpadas internas compactas de 2x20W-127V.

Deverão ser instaladas luminárias de emergência (sobrepor), com LEDs de alto fluxo luminoso (30 LEDs - 120 Lúmens/luminária), autonomia de 8 horas, e em circuito independente, de modo que, na interrupção do fornecimento de energia, tais luminárias sejam acionadas.

4. OBSERVAÇÕES GERAIS:

Todo o material para os serviços da subestação, deverão ser novos e isentos de defeitos ou falhas de construção e/ou manuseio. O projetista não se responsabilizará por erros ocorridos na execução da subestação ou por problemas decorrentes da má utilização desta.

2. DOCUMENTOS DO PROJETO

2.1.TEL-01 - Distribuição telefônica do 1º e 2º Pavimento e Detalhes de DG, CD e Tomada Padrão Telebrás.

3. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

3.1.O projeto visa suprir em pontos Telefônicos o edifício do Campus do IFAM de Humaitá – Amazonas – onde o mesmo é composto de 1º e 2º Pavimento.

3.2. A interligação do DG com rede da concessionária local será subterrânea, através de eletrodutos de PVC rígido, □ 75 mm, com um CB - CTP-APL40 20 pares, com previsão de um DG (60x60x12)cm localizado no 1º pavimento, interligados com o DG CPTC (120x120x12)cm. Do DG CPTC saem as seguintes distribuições:

a. Interligação do CD-2 (60x60x12)cm, no 1º pavimento, ao CD-1 (40x40x12)cm, no 2º pavimento.

b. Interligação ao CD-4 (60x60x12)cm, no 1º pavimento ao CD-3 (60x60x12)cm, no 2º pavimento.