



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA / MEMORIAL DESCRITIVO



MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
AMAZONAS

Manaus – AM

Outubro/2020



Sumário

DADOS DO PROJETO BÁSICO	4
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	4
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
3. JUSTIFICATIVAS.....	4
4. LISTA DE PROJETOS.....	5
MEMORIAL DESCRITIVO	6
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	6
2. INFRA E SUPERESTRUTURA	6
3. ALVENARIAS.....	7
4. PAVIMENTAÇÃO.....	7
5. REVESTIMENTO DE PAREDES	7
6. COBERTURA	7
7. ESQUADRIAS	8
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	9
1. DISPOSIÇÕES GERAIS.....	9
2. SINALIZAÇÃO VISUAL E DE SEGURANÇA DA OBRA	11
3. GERENCIAMENTO DA OBRA.....	12
3.1.1. ENGENHEIRO CIVIL 6H.....	12
3.1.2. ALMOXARIFE.....	12
4. SERVIÇOS PRELIMINARES	13
5. MOVIMENTO DE TERRA.....	15
6. INFRAESTRUTURA (FUNDAÇÕES SIMPLES) E SUPERESTRUTURA	15
7. ALVENARIA / VEDAÇÃO	21
8. COBERTURA	22
9. ESQUADRIAS	23
10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	24
11. INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS.....	25
12. REVESTIMENTOS E DRENAGEM.....	40
12.1 REVESTIMENTO ALVENARIA	40
12.2 REVESTIMENTO PISO, MEIO – FIO E SARJETA.....	40



12.3	PINTURAS	41
12.4	PREPARO DAS SUPERFÍCIES	42
12.5	LÁTEX ACRÍLICO	42
12.6	ESMALTE SINTÉTICO	42
13	IMPERMEABILIZAÇÃO	42
13.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES	42
13.2	PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE	43
13.3	APLICAÇÃO	43
14	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	44
14.1	PISO TÁTIL EMBORRACHADO	44
14.2	INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO	47
14.3	LOCALIZAÇÃO E SINALIZAÇÃO DOS EXTINTORES	47
14.4	TELA DE PROTEÇÃO	48



DADOS DO PROJETO BÁSICO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este memorial apresenta a descrição do objeto projetado, as soluções técnicas adotadas, suas especificações e detalhamentos, relativas à obra de Construção da Unidade Educacional de Produção, modalidade Aquicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manacapuru.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Obra: Construção da Unidade Educacional de Produção (UEP), modalidade Aquicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manacapuru;

Objeto: UEP tipo Aquicultura do IFAM Campus Manacapuru;

Localização: Estr. Manoel Urbano, km 77 - Morada do Sol, Manacapuru – AM

Proprietário do Terreno: IFAM – Campus Manacapuru;

Tipo de construção: Construção da UEP do IFAM, modalidade Aquicultura - Campus Manacapuru. A edificação a ser construída é um estabelecimento rural, com área aproximada de 119,65 metros quadrados com dois ambientes, um referente ao Depósito e o outro distribuído em Tanques de alevinos e área de ensino.

3. JUSTIFICATIVAS

O presente projeto básico visa à Construção de Unidade Educacional de Produção (UEP) modalidade Aquicultura situada na Estr. Manoel Urbano, km 77 - Morada do Sol, Manacapuru - AM, 69400-000. A edificação visa o atendimento básico das atividades de ensino, pesquisa e extensão do IFAM Campus Manacapuru, contemplando o seguinte ambiente: 01 galpão com 12 tanques de 500l e 01 depósito de materiais.



4. LISTA DE PROJETOS

- 4.1 Os projetos gráficos que compõem este Projeto Básico são compostos dos seguintes itens:
- 4.1.1 Projeto Arquitetônico – Implantação e Piso Tátil – PRANCHA 01/04;
 - 4.1.2 Projeto Arquitetônico – Planta Baixa, Planta de Cobertura e Perspectiva – PRANCHA 02/04
 - 4.1.3 Projeto Arquitetônico – Cortes e Fachadas – PRANCHA 03/04;
 - 4.1.4 Projeto Arquitetônico – Detalhes das Esquadrias – PRANCHA 04/04;
 - 4.1.5 Projeto de Movimentação de Terra – PRANCHA 01/01;
 - 4.1.6 Projeto de Canteiro de Obra – PRANCHA 01/01;
 - 4.1.7 Projeto de Estrutura de concreto armado – PRANCHA 01/04;
 - 4.1.8 Projeto de Estrutura de concreto armado – PRANCHA 02/04;
 - 4.1.9 Projeto de Estrutura de concreto armado – PRANCHA 03/04;
 - 4.1.10 Projeto de Estrutura de concreto armado – PRANCHA 04/04;
 - 4.1.11 Projeto de Estrutura Metálica – Calhas, Trelças, Cumeira e Terças – PRANCHA 01/02;
 - 4.1.12 Projeto de Estrutura Metálica – Detalhes da Cobertura – Detalhes – PRANCHA 02/02;
 - 4.1.13 Projeto Drenagem – Instalações Hidrossanitárias – PRANCHA 01/03;
 - 4.1.14 Projeto Drenagem – Instalações Hidrossanitárias – PRANCHA 02/03;
 - 4.1.15 Projeto Drenagem – Instalações Hidrossanitárias – PRANCHA 03/03;
 - 4.1.16 Projeto Hidrossanitário – PRANCHA 01/03;
 - 4.1.17 Projeto Hidrossanitário – PRANCHA 02/03;
 - 4.1.18 Projeto Hidrossanitário – PRANCHA 03/03;
 - 4.1.19 Projeto de Instalações Elétricas – Implantação e Detalhes – PRANCHA 01/03;



4.1.20 Projeto de Instalações Elétricas – Iluminação, Tomadas e Detalhes –
PRANCHA 02/03;

4.1.21 Projeto de Instalações Elétricas- Quadros- Layout, Diagrama Unifilar e
Multifilar- PRANCHA 03/03

MEMORIAL DESCRITIVO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 A UEP de Aquicultura, campus Manacapuru foi projetado de acordo com técnica de planejamento de edificações de ensino, pesquisa e extensão, onde é dimensionado em função da proposta pedagógica com um custo de manutenção minimizado para atender às demandas por profissionalização e capacitação na área de pesquisa e ensino na área de Aquicultura e Beneficiamento de Pescado, com área projetada de 184,04 m², incluindo calçada externa. A edificação está disposta em 01 pavimento, com o seguinte partido arquitetônico: 01 (um) galpão com 12 (doze) tanques de 500l para alevinos e 01 depósito;

1.2 O bloco será todo estruturado em concreto armado, alvenarias de tijolos cerâmicos rebocados, cobertura com estrutura metálica recobrimento em telha de fibrocimento, tipo ondulada e=6mm revestida com tinta na cor cerâmica. O fechamento lateral e frontal será em painéis de tela em arame, o piso em concreto cimentado liso traço 1:4; as fachadas externas e internas serão pintadas com tinta acrílica conforme projeto.

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

2. INFRA E SUPERESTRUTURA

2.1 Executadas em concreto armado e/ou estrutura metálica, conforme projeto estrutural e recomendação das normas;

2.2 Na ocorrência de inconsistências e impossibilidade de execução dos serviços estruturais, a CONTRATADA deverá entrar em contato com a equipe de fiscalização para as devidas correções de projetos.



3. ALVENARIAS

3.1 Paredes externas em tijolo cerâmico de 08 furos ou tijolo de concreto expandido, assentados a cutelo (1/2 vez) com argamassa de cimento e areia. Espessura acabada ≈ 17 cm; Alvenarias assentadas com aditivo impermeabilizante na argamassa nas duas primeiras fiadas; execução de vergas sobre o vão das portas e de vergas e contra-vergas sobre e sob o vão das janelas (evitar deformações nas esquadrias e trincas na parte inferior e superior);

4. PAVIMENTAÇÃO

4.1 Calçada Frontal, Calçada posterior e lateral direita.

4.1.1. Calçada em Concreto com espessura de 6 cm com junta de dilatação em madeira com adensamento.

4.2 Galpão

4.2.1. Piso de concreto regularizado, dividido em painéis por juntas de dilatação com lados não inferior a 1,20m, com espessura de 8 cm.

5. REVESTIMENTO DE PAREDES

5.1 Paredes Externas

5.1.1. Devem ser emboçadas, seladas com uma aplicação de selador acrílico e pintada com tinta acrílica, acabamento fosco. Tinta pigmentada no computador.

6. COBERTURA

6.1 Estrutura Metálica

6.1.1. Será utilizado aço laminado ou dobrado conforme o caso com resistência mínima de 250 MPa ao escoamento, estando de acordo com a NBR 8800 e NBR 14762;

6.1.2. A estrutura metálica deverá receber tratamento anticorrosivo e pintura com tinta esmalte sintético cor: Verde Bandeira;



6.2 Telha e Acessórios

6.2.1. Telha de fibrocimento

- i. Telha de fibrocimento ondulada e = 6 mm, incluso elementos de fixação da peça em estrutura metálica;
- ii. A fixação dos elementos deverá ser efetuada nos locais especificados no manual da telha e com as devidas vedações neste local;
- iii. Em nenhuma hipótese será admitida infiltrações por sob a telha.

7. ESQUADRIAS

7.1 Portas

7.1.1. Porta de Ferro

- i. Conjunto de fechadura em ferro com maçaneta e dobradiças 8" em latão
- ii. Vedação em chapa galvanizada plana 14GSG

7.1.2. Painéis fixos em Tela Metálica

- i. Tela de proteção em arame n.18, malha de 1,9 x 1,9 cm - inclusive requadro em tubo galvanizado. Pinturas anticorrosiva e esmalte sintético na cor verde bandeira acabamento acetinado.

7.1.3. Painéis fixos em Tela Plástica

- i. Tela de proteção plástica de 25 mm cobrindo as fachadas laterais desde a viga até a calha.

8. INSTALAÇÕES EM GERAL

Executar conforme projeto executivo. Todas as instalações dos alojamentos, a exemplo da instalação elétrica, hidro-sanitária, combate a incêndio, entre outros serão externas. Com utilização de eletrocalhas, suportes, acessórios e modelos de materiais e equipamentos necessários a correta instalação das instalações aparentes.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 A presente especificação, juntamente com o projeto arquitetônico e respectivos detalhes, projetos complementares e instruções da licitação ficarão fazendo parte integrante do contrato.

1.2 Ficam fazendo parte destas especificações no que forem aplicáveis:

- a) As normas brasileiras da ABNT;
- b) Estas especificações deverão ser seguidas, observando sempre os itens discriminados na planilha orçamentária.
- c) Quanto ao código de postura, a empresa deverá tirar suas dúvidas na Prefeitura de Manacapuru, caso contrário, a empresa deverá se enquadrar no Código de Postura da capital do Estado (Manaus).

1.3 O emprego de mão-de-obra deve ficar a cargo de profissionais de reconhecida qualificação por parte da CONTRATADA, o que deverá ficar comprovado nos acabamentos esmerados dos serviços, realizados de acordo com as presentes especificações.

1.4 Todos os materiais a serem empregados na obra serão novos, de primeira qualidade e satisfarão às condições estabelecidas nos projetos e especificações correspondentes.

1.5 A CONTRATADA obrigará-se a corrigir quaisquer vícios ou defeitos na execução dos serviços, correndo por sua conta exclusiva as despesas decorrentes das possíveis demolições e reconstruções, bem como a reposição dos materiais idênticos aos anteriormente danificados ou inutilizados, ainda que verificados após a sua aceitação pela FISCALIZAÇÃO e mesmo até o término do prazo do contrato, como também será responsável pelos danos causados à IFAM-AM e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

1.6 A CONTRATADA manterá no escritório da obra, à disposição da FISCALIZAÇÃO e sob sua responsabilidade, o diário de obras, conforme modelo fornecido pelo IFAM, onde serão lançados pelo profissional responsável residente da



parte da CONTRATADA e pela FISCALIZAÇÃO, os elementos que caracterizarem o andamento da obra, com pedidos de vistorias, notificações, impugnações, autorizações, etc., em duas vias, ficando apenas uma apensa ao livro e outra constituindo relatório semanal a ser enviado à Diretoria de Obras e Serviços de Engenharia - DOSE/IFAM.

1.7 No caso de divergências entre elementos do projeto, será adotado o critério de prevalectimento da maior escala (detalhes) sobre a de menor e, em casos omissos ou duvidosos, fazer consulta à Diretoria de Obras e Serviços de Engenharia - DOSE /IFAM.

1.8 A CONTRATADA deverá manter a obra em permanente estado de limpeza, higiene e conservação, com o acondicionamento do material resultante das demolições e limpezas em caçambas estacionárias até a retirada da mesma. Não é permitido o entulhamento de restos de construção em outros locais do canteiro. As caçambas cheias deverão ser retiradas e substituídas no prazo máximo de 2 (duas) horas.

1.9 A CONTRATADA se obriga a obter, às suas custas, todas as licenças necessárias, pagando as taxas e emolumentos previstos por lei.

1.10 É de responsabilidade da CONTRATADA a obediência às normas Regulamentadora de segurança do trabalho de acordo com a NR-18.

1.11 E de responsabilidade do executante o transporte adequado e seguro de todos os materiais, evitando danos durante a carga, transporte e descarga. O material enviando à boa deve ser acompanhado do pessoal e equipamento necessário à descarga. Materiais devem ser estocados na obra sobre estrados de madeira e protegidos contra intempéries e sujeira. A guarda dos materiais estocados na obra e de exclusiva responsabilidade do executante, inclusive no caso de materiais fornecidos pelo CONTRATANTE.

1.12 A CONTRATANTE deverá solicitar a entrada na instituição dos seus funcionários a gerência de manutenção, devendo comunicar os dias e horários da execução de suas atividades.

1.13 Todo e qualquer material empregado deverá ter seu respectivo de qualidade, disponível para inspeção a conveniência a conveniência da CONTRATANTE.



1.14 É obrigação da CONTRATADA, garantir que todos os materiais e serviços fornecidos estejam de acordo com o especificado neste documento, no projeto ou com modificações aprovadas por escrito pela FISCALIZAÇÃO.

1.15 Materiais e serviços, mesmo aqueles aceitos e pagos, que apresentarem deficiências até 5 (cinco) anos após o aceite final da obra pela CONTRATANTE, deverão ser retrabalhados ou substituídos pela CONTRATADA, sem ônus para a CONTRATANTE. A CONTRATADA de iniciar os serviços de reparação até 5 (cinco) dias após o recebimento da carta de notificação de deficiências emitida pela CONTRATANTE.

1.16 É obrigação do executante registrar ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) junto ao CREA-AM, relativa à execução da obra e, quando aplicável, ao projeto. O executante deve encaminhar comprovante da ART à CONTRATANTE até dois dias corridos após a autorização para início dos serviços.

1.17 A CONTRATADA deverá fornecer alimentação e transporte de pessoal durante toda a obra.

1.18 A CONTRATADA deverá fornecer EPI's para o pessoal, que será obrigatório para todos os ocupantes do canteiro de obra, inclusive os visitantes, o uso de EPI's conforme a exposição ao risco.

1.19 Os andaimes devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos, o piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, antiderrapante, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. E obrigatoriamente, na periferia da edificação instalação de proteção contra queda de trabalhadores e materiais a partir do início dos serviços.

2. SINALIZAÇÃO VISUAL E DE SEGURANÇA DA OBRA

2.1 A sinalização visual e de segurança da obra deverá ser executada com o objetivo de:

- i. Advertir quanto a risco de queda;
- ii. Alertar quanto à obrigação de uso do EPI, específico para a atividade executada, com a devida sinalização e advertência próximas ao posto de trabalho;



- iii. Anexar cartazes indicando as saídas com setas;
- iv. Advertir contra perigo de área;
- v. Usar fita zebra para demarcação de área;

3. GERENCIAMENTO DA OBRA

3.1 A EMPRESA contratada deverá manter uma equipe administrativa na obra, contendo no mínimo:

3.1.1. ENGENHEIRO CIVIL 6H

- i. A CONTRATADA deverá manter na obra em regime de 6h um profissional habilitado, com experiência comprovada de no mínimo 6 meses em obras tecnicamente similares ou de maior complexidade dos serviços a serem executados;
- ii. Emitir a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) pela execução do serviço;
- iii. O profissional será responsável pela execução dos serviços, análise de projetos, execução do projeto em sua total concordância, sendo imputada a este quaisquer responsabilidades sobre a execução de seus serviços conforme a legislação CONFEA/CREA sobre o assunto;
- iv. O profissional será responsável pela compra de materiais e equipamentos que deverão estar de acordo com o projeto básico;
- v. O profissional será responsável pela execução do cronograma da obra;
- vi. O profissional deverá preencher o livro diário de obras relatando todas as atividades executadas pela CONTRATADA durante o período de execução dos serviços.

3.1.2. ALMOXARIFE

- i. A CONTRATADA deverá manter nas obras, em regime de tempo integral, um ou mais profissionais habilitados,



conforme necessidade, com experiência comprovada para o porte da obra;

- ii. Será o profissional responsável por solicitações de compra e utilização de materiais na obra;
- iii. Será responsável pelo estoque de materiais e equipamentos.

4. SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1 É de total responsabilidade da CONTRATADA toda mobilização e desmobilização de pessoal, máquinas e equipamentos necessário para execução da obra;

4.2 PLACA DE OBRA

- 4.2.1. Na obra caberá à CONTRATADA o fornecimento e instalação de 01 (uma) placa de identificação de 2,40 m (dois e quarenta metros) x 1,50 m (um e cinquenta metros), institucional e padrão fornecido pelo IFAM, e uma de 1,20 m (dois e cinquenta metros) x 1,00 m (um e cinquenta metros), conforme exigência do CREA/AM, fixadas em local com total visibilidade, em conformidade com a indicação da Fiscalização, nesta placa do CREA/AM deverá conter os nomes de todos os projetistas, dos responsáveis técnicos e o nome da empresa contratada.

4.3 LOCAÇÃO DA OBRA

- 4.3.1. A locação da obra será feita de maneira convencional, através de gabarito de tábuas corridas pontaleadas a cada 2 m, com reaproveitamento;
- 4.3.2. Em caso de dúvidas a CONTRATADA deve solicitar pronunciamento da fiscalização para a locação das estruturas na edificação;
- 4.3.3. Marcações, locações, alterações no projeto em virtude da locação da obra, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA sendo sujeito a demolições de estruturas construídas fora da locação sob as custas da CONTRATADA.



- 4.3.4. 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.

4.4 BARRACÃO DA OBRA

- 4.4.1. A CONTRATADA deverá realizar o canteiro conforme MEMORIA DE CÁLCULO E PLANILHA ORÇAMENTÁRIA.
- 4.4.2. Deverá ser realizada reestruturação das instalações (elétrica, hidráulica e esgoto) do local.
- 4.4.3. 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.
- 4.4.4. As instalações da obra deverão ser mantidas limpas e organizadas.
- 4.4.5. Fica 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.
- 4.4.6. As instalações provisórias serão retiradas no final da obra e o local deverá ser entregue o local limpo e recuperado.
- 4.4.7. Os custos de retirada do barracão será exclusivamente da CONTRATADA

4.5 TAPUMES

- 4.5.1. A obra deverá impedir o acesso de pessoas não qualificadas para trabalho na obra. Para tal está previsto no escopo do projeto o fechamento da frente e laterais da edificação com tapume de telha metálica com altura de 2,2 metros e os fundos com o próprio canteiro de obra.
- 4.5.2. O tapume deverá ser resistente às intempéries, ao vento e aos esforços eventuais da construção ou pelo manejo dos portões e aberturas instaladas sobre o mesmo.



- 4.5.3. A contratada fará a manutenção e conservação do tapume de forma a manter as condições e características do mesmo, durante o período da Construção.
- 4.5.4. Todo o tapume, inclusive os montantes, travessas, mata-juntas, serão imunizados e pintados com cal.

5. MOVIMENTO DE TERRA

5.1 O local a receber compactação deverá ser limpo de impurezas e matéria orgânica que possam vir a contribuir para o comprometimento do serviço;

5.2 Os serviços de aterro e reaterro que forem necessários serão executados com material areno-argiloso, limpo, em camadas de 20 (vinte) cm de altura máxima;

5.3 Os empréstimos de material necessários à complementação de aterros serão de responsabilidade da CONTRATADA, constituindo-se de material arenoso e limpo.

5.4 A contratada deverá formalizar fisicamente as cotas das alturas (*offsets*) para a execução correta da cota final do aterro;

5.5 Após a execução do aterro, o solo deverá ser regularizado e compactado manualmente com soquete, verificando a cota deste no terreno conforme o projeto.

5.6 Ao redor da UEP haverá taludes conforme especificado em projeto devendo ser plantadas neles grama esmeralda em rolo.

6. INFRAESTRUTURA (FUNDAÇÕES SIMPLES) E SUPERESTRUTURA

6.1 FORMAS E CIMBRAMENTOS

- 6.1.1. As formas deverão ser constituídas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões de projetos, estejam de acordo com os alinhamentos, cotas, prumos e apresente uma superfície lisa e uniforme. Deverão ainda, ser projetadas de modo que sua remoção não cause danos ao concreto, que comportem o efeito da vibração de adensamento e de carga do concreto, e as variações de temperatura e umidade, sem sofrer deformações.



-
- 6.1.2. A execução das formas deverá atender as prescrições da NBR 6118/03 (NB1/78 – ABNT).
 - 6.1.3. Será de exclusiva responsabilidade da contratada a elaboração do projeto de forma, de seus escoramentos e das necessárias estruturas de sustentação.
 - 6.1.4. As uniões das tábuas, folhas de compensados ou chapas metálicas deverão ter juntas de topo, com perfeito encontro das arestas.
 - 6.1.5. A estanqueidade das formas deve ser de modo a não permitir a fuga de argamassa ou nata de cimento, será garantido a estanqueidade por meio de justaposição de peças evitando o artifício de calafetagem com papéis, massa, estopa e outros. A manutenção da estanqueidade será garantida, evitando longa exposição das formas às intempéries antes das respectivas concretagens.
 - 6.1.6. As armaduras serão mantidas afastadas das formas por meio de espaçadores plásticos adequados ou por pastilhas de argamassa posicionadas uniformemente.
 - 6.1.7. As formas deverão ser providas de escoramento (cimbramento) e contraventamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações prejudiciais à estrutura.
 - 6.1.8. As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificados cuidadosamente, desde a montagem e especialmente durante o processo de lançamento do concreto.
 - 6.1.9. O prazo para desforma será o recomendado pela NBR 6118/03(NB1/78-ABNT).

6.2 ARMADURA

- 6.2.1. A contratada deverá fornecer armar e colocar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, espaçadores, amarração e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição necessária à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto.



- 6.2.2. Qualquer armadura terá recobrimento de concreto, nunca menor que as espessuras descritas no projeto estrutural e na NBR 6118/03(NB1/78-ABNT).
- 6.2.3. As armaduras deverão ser colocadas nas formas, nas posições indicadas no projeto, sobre calços de argamassa de cimento e areia, clips ou espaçadores de plásticos, de modo a garantir os afastamentos necessários das formas.
- 6.2.4. Para montagem se fará amarração utilizando-se de arame recozido nos pontos de cruzamento das barras. Conforme especificado no projeto, esta operação deve garantir a fixação das barras mantendo o posicionamento das mesmas.
- 6.2.5. Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço devem estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras.
- 6.2.6. As armaduras deverão estar isentas de qualquer substância prejudicial à aderência do concreto, antes e depois de colocadas nas formas, retirando-se as escamas ocasionados por oxidação, crostas de barro, argamassa, manchas de óleo e graxa, papéis ou tintas.

6.3 CONCRETO

- 6.3.1. Nenhum conjunto de elementos estruturais – vigas, percintas, montantes, etc. – poderá ser concretado sem primordial e minuciosa verificação por parte do construtor, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, que devam ficar embutidas na massa do concreto.
- 6.3.2. Todos os vãos de portas e janelas, cujas travessas superiores não devam facear com as dos tetos e que não levem vigas, previstas no projeto estrutural, ao nível das respectivas padieiras, terão vergas de concreto, convenientemente armadas, com comprimento tal que excedam 30 cm, no mínimo, para cada lado do vão.



-
- 6.3.3. A mesma precaução será tomada com os peitoris de vãos de janelas, os quais serão guarnecidos com percintas de concreto armado.
- 6.3.4. As furações para passagens de canalização, através de vigas ou outros elementos estruturais, deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto, não sendo permitida a mudança da posição das mesmas. Quando de todo inevitáveis, tais mudanças serão objeto de atento estudo por parte do construtor no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura.
- 6.3.5. O concreto será constituído de forma a obedecer ao item 8.3.1.2 da NBR 6118/03 e suas dimensões obedecerão ao projeto estrutural. O concreto deverá apresentar uma resistência característica, aos 28 (vinte e oito) dias, superior ou igual ao especificado em projeto.
- 6.3.6. A execução das armaduras deverá obedecer rigorosamente ao projeto estrutural, no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento.
- 6.3.7. Quando da colocação das armaduras, as formas deverão ser limpas sendo isentas de qualquer impureza (graxas, lama, etc.) capaz de comprometer a boa qualidade do serviço.
- 6.3.8. Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser limpas lavadas com jato d' água e estarem perfeitamente estanques a fim de evitar a fuga da nata de cimento.
- 6.3.9. O preparo do concreto deverá ser feito mecanicamente observando-se o tempo mínimo de 2 (dois) minutos para uma mistura, contados após o lançamento de todos os componentes na caçamba.
- 6.3.10. Ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA a realização dos ensaios:
- i. Abatimento do tronco de cone (*slump test*) de acordo com a NBR. A fiscalização deve utilizá-lo como instrumento de recebimento do concreto conforme as especificações e tolerâncias expressas na NBR que orienta o ensaio do *asbuilt* da concretagem, conforme modelo da CONTRATANTE.



-
- ii. Resistência à compressão do concreto com a NBR 5739, devendo a Empresa apresentar ao CONTRATANTE os certificados dos resultados dos ensaios.
- 6.3.11. Fazer acabamento dos furos de chumbador no concreto com a utilização de tampão para furos de chumbador.
- 6.3.12. O cobrimento do concreto de cintas, fundações se faz com distanciador plástico disponível para várias bitolas de aço ou cobrimento com distanciador (cocada) em argamassa de cimento e areia.
- 6.3.13. Todas as pontas de armadura serão protegidas com ponteira de proteção para bitolas de 12 mm e 25 mm. Para diâmetros entre 3.4mm e 10.0mm, utilizar ponteira tipo deda.
- 6.3.14. Nas tubulações de águas/ eletroduto em cortinas a serem concretadas serão utilizadas distanciadores plásticos.
- 6.3.15. O lançamento do concreto deverá ser feito dentro de 30 (trinta) minutos que se seguirem à confecção da mistura, observando-se ainda:
- 6.3.16. Não será admitido o uso de concreto remisturado;
- 6.3.17. A concretagem deverá obedecer ao plano de lançamento com especiais cuidados na localização dos trechos de interrupção diária;
- 6.3.18. A altura máxima de lançamento será de 2 (dois) metros.
- 6.3.19. O concreto será convenientemente vibrado após o lançamento.
- 6.3.20. Cuidados especiais deverão ser tomados durante a cura do concreto, especialmente nos 7 (sete) primeiros dias, tais como:
- i. Vedar todo o acesso ou acúmulo de material nas partes concretadas durante 24 (vinte e quatro) horas após sua conclusão;
 - ii. Manter as superfícies úmidas por meio de sacaria, areia molhada ou de lâmina de água;
 - iii. As formas só poderão ser retiradas observando-se os prazos mínimos descritos por norma.



- 6.3.21. A FISCALIZAÇÃO poderá autorizar a desforma antes dos prazos acima previstos, quando permitido o uso de aceleradores de pega de concreto.
- 6.3.22. Quando da retirada das formas deve-se, ainda, evitar choques mecânicos.
- 6.3.23. A contratada deve dedicar especial atenção para colocação dos tocos de madeira previamente embutidos no concreto para fixação de esquadrias.
- 6.3.24. Durante a concretagem serão rigorosamente observadas as instruções que a FISCALIZAÇÃO julgar oportuno dar.

6.4 PREPARO DO CONCRETO

- 6.4.1. O concreto deverá ser preparado no local da obra.
- 6.4.2. O preparo no local da obra deverá ser feito em betoneira de tipo e capacidade adequada ao volume de serviço a ser produzido.
- 6.4.3. As operações de medida dos materiais componentes do traço deverão ser realizadas, sempre que possível, em bases ponderais, empregando-se instalações gravimétricas, automáticas ou de comando manual, adequadamente aferida.
- 6.4.4. Quando a dosagem dos componentes da mistura for efetuada por processo volumétrico, deverão ser empregados padiolas de madeira ou metálicos, de dimensões adequadamente definidas, indeformáveis pelo uso e corretamente identificados, em obediência ao traço projetado.
- 6.4.5. Quando da operação de enchimento das padiolas, o material não poderá ultrapassar o plano da borda, não sendo permitida a formação de abaulamentos, devendo ser procedido sistematicamente o arrasamento das superfícies finais.
- 6.4.6. Atenção especial deverá ser conferida ao processo de medição de água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo de medida capaz de garantir a medição do volume de água com erro máximo de 3%, em relação ao teor fixado na dosagem. Serão realizados ajustes



- na quantidade de água, devido às variações do teor de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços.
- 6.4.7. Os materiais serão colocados no tambor de modo que uma parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos. A ordem de entrada dos materiais na betoneira será a seguinte: parte do agregado gráúdo, cimento, areia, o restante da água de amassamento e, por fim, o restante do agregado gráúdo.
- 6.4.8. Os aditivos empregados deverão ser adicionados à água em quantidade corretas, antes do lançamento desta no tambor, salvo diante de recomendações por outro procedimento, por parte da FISCALIZAÇÃO.
- 6.4.9. O tempo da mistura deverá ser estabelecido experimentalmente para a betoneira empregada, devendo assegurar perfeita homogeneidade do produto final.

7. ALVENARIA / VEDAÇÃO

7.1 ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO

- 7.1.1. 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;
- 7.1.2. A CONTRATADA deverá atender os requisitos dimensionais da ABNT NBR 15.270 e suas correlatas;
- 7.1.3. 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 11(onze) mm rebaixas à ponta da colher para que o emboço venha aderir fortemente;
- 7.1.4. 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 de concreto armado deverá ser executado com argamassa expansiva.



8. COBERTURA

8.1 ESTRUTURA METÁLICA

- 8.1.1. A estrutura metálica que irá sustentar o telhado será composta por peças metálicas, alinhadas sem falhas nas dimensões necessárias para suportar os esforços a que forem solicitadas e espaçadas de acordo com as normas estabelecidas pelo fabricante da telha, deverão, ainda, ser sustentadas, intermediariamente, no sentido do comprimento das peças por apoio que a FISCALIZAÇÃO julgar conveniente.
- 8.1.2. Todos os elementos estruturais e acessórios deverão ser fabricados, soldados e pintados nas instalações do contratante.
- 8.1.3. As peças cortadas com maçarico só serão aceitas se perfeitamente retas, limpas, livres de rebarbas, saliências e reentrâncias.
- 8.1.4. Chanfros para soldas de penetração deverão obedecer aos critérios da AWS, inclusive no tocante a “gap”, ângulo de chanfro e nariz.
- 8.1.5. Concentrações de tensões em recortes de encaixe deverão ser evitadas através do arredondamento de quinas vivas. Não serão permitidos cantos vivos em qualquer hipótese.
- 8.1.6. 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.
- 8.1.7. “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.
- 8.1.8. Os parafusos deverão ser introduzidos na justaposição dos furos sem dificuldade.



- 8.1.9. 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. O executante deverá colocar na obra, durante a montagem, andaimes, tabuas, ferramentas, equipamentos de pintura e demais acessórios para montagem, inclusive os relacionados à segurança (cintos de segurança, máscara de solda, capacetes e etc.)

Todo pessoal de montagem deverá estar uniformizado e devidamente identificado, sempre seguindo as orientações da NR-18.

8.2 TELHAMENTO

- 8.2.1. Será em telha de fibrocimento ondulada 6 mm com tamanho de (2,44 x 1,10) m;
- 8.2.2. O telhado quando executado, deverá a sua montagem e fixação obedecerem rigorosamente às normas e recomendações do fabricante.
- 8.2.3. Não serão aceitas as telhas que apresentarem grande diferença de tonalidade, furos, trincas, etc.
- 8.2.4. Na aplicação das telhas sobre a estrutura metálica, deverá ser observada a direção do vento, conforme recomendação do fabricante, como também o alinhamento das telhas.
- 8.2.5. O encaixe das telhas deverá ser perfeito a fim de se evitar possíveis infiltrações. As prescrições e os recobrimentos obedecerão, para cada tipo de telhamento, especificações próprias.
- 8.2.6. A cumeeira será do tipo universal adequada para a telha utilizada.

9. ESQUADRIAS

9.1 TELA DE PROTEÇÃO

- 9.1.1. Tela de proteção em arame n.18, malha de 1,9 x 1,9 cm - inclusive requadro em cantoneiras de abas iguais com dimensões de 2.1/2" x 1/4", com pintura esmalte acetinado verde



- 9.1.2. Tela de proteção plástica de 25 mm cobrindo as fachadas laterais desde a viga até a calha.

9.2 PORTÃO DE FERRO

- 9.2.1. Todas as esquadrias levarão contramarcos que deverão ser fixados, aprumados e nivelados para o perfeito encaixe dos quadros das mesmas;
- 9.2.2. Todas as esquadrias receberão fechos e acessórios, na cor a combinar, em conformidade com o seu modelo e funcionamento;
- 9.2.3. O portão será de ferro em chapa galvanizada plana 14GSG, conforme detalhes especificados no projeto executivo.

10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

10.1 A instalação elétrica, compreendendo força, luz e outras, deverá satisfazer a NB-3 da ABNT, às prescrições da Companhia de Energia local, como também, deverá ser executada rigorosamente de acordo com o projeto elétrico, planilha e respectivos detalhes.

10.2 ILUMINAÇÃO

- 10.2.1. Serão utilizadas luminárias tipo calha, de sobrepor, com reator de partida e lâmpadas fluorescente 2x40w, conforme projeto executivo.

10.3 TOMADAS

- 10.3.1. Serão utilizadas tomadas 2P+T de 10A e 20A, nas cores a combinar, distribuídas conforme os projetos elétricos.

10.4 INTERRUPTORES

- 10.4.1. Deverão acompanhar a mesma marca e linha das tomadas, com placa 4"x 2", de uma ou duas seções, cor a combinar, distribuídas conforme os projetos elétricos.

10.5 SUBALIMENTADORES E ALIMENTADORES

- 10.5.1. Serão do tipo anti-chama, isolação 450 a 750V antiflan, nas seções indicadas nos projetos e planilhas orçamentárias. Todos os cabos devem ser etiquetados indicando a que quadros se destinam.



10.6 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

- 10.6.1. Serão confeccionados em chapa metálica, de embutir ou sobrepor, para 12 disjuntores termomagnéticos monopolares, com barramento trifásico e neutro. Todos os disjuntores serão etiquetados indicando os circuitos correspondentes.

10.7 ELETRODUTOS, ELETROCALHAS E CONEXÕES

- 10.7.1. Serão metálicos galvanizados, nos diâmetros indicados no projeto.
- 10.7.2. Será executado aterramento, quando especificado nos projetos, com hastes cobreadas, 6mm, 3,00mx19mm, incluindo conectores, resistência de terra menor que 10 ohms. Utilizar malhas independentes para tomadas de uso geral e malha para sistema de ar condicionado. Em cabos menores que 16 mm², usar solda exotérmica.

11. INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

11.1 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

11.1.1. TRATAMENTO DE ESGOTO

- i. Toda contribuição de esgoto irá diretamente para uma caixa de inspeção próxima a UEP. Considerando a natureza não agressiva do efluente gerado nas atividades da UEP e a finalidade educacional ao invés de produtiva, a disposição final do esgoto será realizada no mesmo local da disposição final do sistema de instalações de águas pluviais já existente do *campus*, conforme projetos gráficos.
- ii. Serão montadas canaletas com grelhas posicionadas em frente às unidades de criação, de forma a receber as contribuições de cada unidade e conduzir os efluentes para determinada caixa de inspeção (CI). As grelhas serão montadas com inclinação que permita o rápido escoamento do efluente das unidades.
- iii. A disposição final se dará por meio do sistema de disposição final já existentes no *campus*. Serão conduzidas,



separadamente, as contribuições de esgoto e de águas pluviais até a disposição final.

- iv. A saída do efluente das unidades de produção se dará a partir de duas formas: a primeira a partir de tubo de saída com fluxo controlado por registro de esfera e a segunda a partir de sistema "Overflow", conforme detalhado nas respectivas pranchas.
- v. O sistema "Overflow" consistirá basicamente na saída do efluente a partir da diferença de pressão entre tubo externo (PVC esgoto série N) e tubo interno de saída (PVC soldável).
- vi. O tubo interno de saída será montado em prumada, centralizado na unidade de produção.
- vii. O tubo em prumada prosseguirá até a saída da unidade de produção, a partir de 1 joelho de 90° e 2 joelhos de 45° conforme desenho do detalhe.
- viii. O fluxo de saída do efluente da unidade será controlado com registro de esfera em PVC.
- ix. O tubo externo consistirá em tubo PVC de esgoto série N, que será encaixado ao tubo interno de saída, conforme desenho do detalhe.
- x. O tubo externo apresentará pequenas aberturas na parte inferior, de forma a permitir o fluxo de água e resíduos para a área interna do tubo.
- xi. Haverá também abertura no tubo externo de forma a encaixar o joelho em 90° do tubo interno com o tubo externo.
- xii. Haverá uma diferença de nível entre o tubo externo e o tubo interno, de forma a permitir que o efluente confinado no tubo externo escoar para o tubo interno.
- xiii. A argamassa a ser utilizada na execução do dissipador deve ser de cimento e areia, no traço 1:3 preparada, preferencialmente em betoneira.



- xiv. A espessura da pedra de mão deve ser de 6 cm. A pedra utilizada deve ser originária de rocha sã e estável.
- xv. A área onde será executado o dissipador de energia deverá ser previamente verificada, de forma a avaliar se as condições (topográficas, tipo de solo, etc.) inicialmente consideradas em projeto. A Fiscalização deve ser comunicada caso seja verificado a impossibilidade da execução de dissipador no local inicialmente estabelecido.

11.1.2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES

- i. A instalação será executada rigorosamente de acordo com a norma NBR 8160/1999, com o projeto respectivo e com as especificações que se seguem.
- ii. 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 respectivas especificações normativas, com os diâmetros e as declividades das tubulações definidos nos projetos
- iii. 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).
- iv. 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.
- v. As caixas de inspeção (CI) serão executadas em blocos cerâmicos de vedação 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.

- vi. 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.
- vii. Todas as juntas entre tubos e conexões serão feitas rigorosamente como recomendam as normas. Não será permitido nenhum vazamento ao longo de toda rede de esgoto. Todos os detalhes do projeto sanitário deverão ser observados e seguidos durante a execução. Os diâmetros e os declives das tubulações estão no referido projeto.
- viii. Consultar a FISCALIZAÇÃO em caso de divergência de informações entre o Memorial Descritivo, Projeto e Planilha.

11.2 PROCESSO EXECUTIVO

- 11.2.1. Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho, e confirmadas no local da obra.

11.2.2. Tubulações Embutidas

- i. Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.
- ii. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.



- iii. As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter a posição do tubo.
- iv. Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.
- v. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

11.2.3. Tubulações Enterradas

- i. Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.
- ii. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.
- iii. A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.
- iv. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

11.2.4. Proteção de Tubulações Enterradas

- i. As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão.
- ii. As superfícies metálicas deverão ser completamente limpas para receber proteção externa contra corrosão.
- iii. O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita



impermeável para proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

- iv. Antes do recebimento das tubulações embutidas e enterradas serão executados teste visando detectar eventuais vazamentos.

11.2.5. TESTES EM TUBULAÇÕES NÃO PRESSURIZADAS

- i. Todas as canalizações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPA (6 m.c.a.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos.. No ensaio de ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5 m.c.a.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.
- ii. Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:
- iii. O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- iv. A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro de vala;
- v. Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

11.3 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

11.3.1. CONDIÇÕES GERAIS

- i. A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas NBR 5626/1998, com o projeto respectivo e com as especificações que se seguem.



-
- ii. A alimentação do sistema se dará, conforme indicado em projeto, pelo reservatório de água (castelo d'água) já existente no *campus*, a partir do qual a tubulação será encaminhada até a UEP.
 - iii. Serão instalados registros de gaveta na tubulação de alimentação anterior às unidades de produção. Os registros estarão protegidos por caixa de alvenaria com tampa.
 - iv. As colunas de canalização correrão embutidas nas alvenarias, salvo quando em chaminés falsas ou outros espaços para tal fim previsto, devendo, neste caso, serem fixadas por braçadeiras de 3 em 3 metros, no mínimo, observado o disposto no item seguinte.
 - v. Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportes ou de fixação – braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc. - serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.
 - vi. As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes, rebaixadas, e forros falsos evitando-se sua inclusão no concreto: quando indispensável, serão alojadas em reentrâncias (encaixes) previamente previstos na estrutura.
 - vii. As furações, rasgos e aberturas necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas e tomadas com tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem. Medidas devem ser tomadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais, e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. Na passagem através de elementos estruturais



-
- viii. As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido de escoamento.
 - ix. As canalizações enterradas - cujo recobrimento será, no mínimo, de 0,5 m sob o leito de vias trafegáveis e de 0,3 m nos demais casos, deverão ser devidamente protegidas contra o eventual acesso de água poluída.
 - x. As canalizações não poderão passar dentro de fossas, poços absorventes, poços de visita, caixas de inspeção ou valas.
 - xi. As curvaturas dos tubos, quando inevitáveis, devem ser feitas sem prejuízo de sua resistência à pressão interna da seção de escoamento e da resistência à corrosão.
 - xii. Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.
 - xiii. Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc, deverão ser pintadas depois de prévia limpeza das superfícies com benzina.
 - xiv. As tubulações de distribuição de água serão - antes de eventual pintura ou fechamento de rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa ou de isolamento térmico - lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar, e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna.
 - xv. Essa prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer, em ponto algum da canalização, a menos de 1 kgf/cm². A duração da prova será de 06 horas, pelo menos.



-
- xvi. De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela fiscalização, quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.
- xvii. Os tubos de aço galvanizado nunca serão curvados, utilizando-se, sempre joelhos, curvas e derivações necessárias.
- xviii. As juntas rosqueadas - que deverão ser sempre abertas com muito cuidado para se evitar a utilização excessiva de vedante - serão tomadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão ou calafetador à base de resina sintética.
- xix. Os tubos enterrados no solo, localizados em rebaixos de banheiros ou em locais sujeitos a ação corrosiva, serão protegidos com pano de juta embebidos em substância impermeabilizante asfáltica, ou tinta à base de borracha sintética.
- xx. As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.
- xxi. Nos tubos de diâmetro máximo de 200 mm serão toleradas pequenas deflexões, até um ângulo de 30°, sem emprego de conexões, desde que seja anteriormente verificado não ter havido dano resultante para a galvanização.
- xxii. Nas canalizações de sucção ou recalque só será permitido o uso de curvas nas deflexões a 90°, não sendo tolerado o emprego de joelhos, objetivando a redução de perdas de carga.
- xxiii. Nas juntas com tubos de juntas soldáveis será observado:
- a) Nessa classe de tubo não é permitido, a qualquer título a abertura de rosca.
 - b) A solda será executada conforme segue:
 - i. Lixa-se a ponta do tubo e bolsa da conexão por meio de uma lixa d'água.



-
- ii. Limpa-se com solução própria as partes lixadas.
 - iii. Aplicação de adesivo, uniformemente, nas duas partes a serem soldadas, encaixando-as rapidamente e movendo-se o excesso com solução própria.
 - iv. Antes da solda é recomendável que se marque a profundidade da bolsa sobre a ponta do tubo, objetivando a perfeição do encaixe, que deve ser bastante justo, uma vez que a ausência de pressão não estabelece a soldagem.
 - v. No caso de tubos enterrados deve-se levar em conta que o leito esteja isento de pedras ou arestas vivas e o material de envolvimento deve ser firme, dando-se preferência à areia, para conservar a elasticidade longitudinal do tubo, razão pela qual não se recomenda o envolvimento direto com concreto magro. De qualquer maneira, deverá ser observada uma profundidade mínima de 60 cm acima do tubo.
- xxiv. Tubos adaptáveis com bolsa e virola:
- a) A vedação das juntas pode ser executada por meio de anéis de borracha ou com adesivo próprio, não sendo, todavia, utilizados conjuntamente.
 - b) A aplicação do adesivo seguirá as mesmas normas descritas para os tubos com juntas soldáveis e a utilização do anel de borracha se norteará pelo que se segue:



- c) A ponta do tubo deverá ser chanfrada e a bolsa deve ter pequena conicidade.
 - d) O anel será colocado no canal da bolsa do tubo ou da conexão a ser utilizada, verificando-se previamente se a ponta do tubo está devidamente chanfrada.
 - e) Lubrifica-se o anel de borracha com glicerina e com material apropriado à ponta do tubo, promovendo-se então o encaixe.
 - f) Para tubos enterrados e para a execução de curvas observar o prescrito em tubos de juntas soldáveis.
- xxv. A instalação das bombas, se prevista no projeto, obedecerá às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e seu equipamento incluirá todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia etc.
- xxvi. A localização das bombas deve ser criteriosa, escolhendo-se local acessível, seco, bem iluminado e ventilado e o mais próximo possível do suprimento de líquido, e, de preferência, em nível inferior a este (sucção afogada).
- xxvii. Para correta operação o conjunto bomba-motor deve estar firme sobre os alicerces, que devem ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados. Esses alicerces podem ser executados em concreto, aço, ferro ou outros materiais rígidos.
- xxviii. Os parafusos de fixação devem ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos de um tubo que permita uma folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.
- xxix. Não obstante, o conjunto base-motor-bomba deva estar rigorosamente alinhado, é absolutamente necessária a verificação do desalinhamento angular (não deve ultrapassar



a 0,003”) e o deslocamento - alinhamento horizontal e vertical
- entre os eixos da bomba e do motor. Não será permitido
mesmo no uso de acoplamento flexível.

xxx. As canalizações obedecerão ao prescrito para cada
material e serão dotados de todos os acessórios adequados:
registros, válvulas de retenção e de pé, ralos de crivo, etc.

11.3.2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- i. Os materiais hidráulicos a serem utilizados na obra serão de primeira qualidade, isentos de defeitos e deformações, sendo de uma mesma procedência e compatíveis entre si.
- ii. A tubulação de água fria será em PVC com características de suporte de pressão de serviço de 10 kgf/cm² ou 100 m.c.a., fornecido em barras de 3 ou 6 metros, com ponta e bolsa para juntas soldáveis, compatíveis entre si ou com as conexões.
- iii. As conexões para rede de água fria serão em PVC soldável e com características de suporte de pressão de serviço idênticas às dos tubos, bem como da mesma procedência (fabricante).
- iv. As conexões localizadas nos pontos de instalação dos aparelhos hidráulicos serão do tipo solda e rosca, reforçados com bucha de bronze nas roscas.
- v. Os registros instalados nas tubulações embutidas terão volante em forma de bola e canopla de latão reforçado e acabamento cromado de primeira qualidade.
- vi. Os registros de gaveta também terão as características mencionadas nos itens anteriores.
- vii. A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será no canteiro de obras ou no local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o contratante poderá enviar um inspetor devidamente acreditado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o



fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

viii. Para o recebimento dos materiais e equipamentos a inspeção deverá seguir a descrição constante na nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivos especificações de materiais e serviços.

ix. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento das observações descritas a seguir, quando procedentes:

- a) Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- b) Verificação da quantidade da remessa;
- c) Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- d) Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

x. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

xi. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto.

11.4 INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

11.4.1. CONDIÇÕES GERAIS

- i. 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.
- ii. As calhas serão montadas de forma a receber integralmente a contribuição de água pluvial da cobertura, com uma inclinação mínima, na direção da tubulação de prumada.



- iii. Será instalada tubulação em prumada, posicionada conforme especificada em detalhe genérico no projeto, de forma a conduzir a contribuição das calhas, proveniente da cobertura, até as caixas de areia, posicionadas no nível do solo.
- iv. Toda tubulação de águas pluviais da rede horizontal será executada com diâmetro mínimo 150 mm e máximo de 300 mm. O trecho de 150 mm será executado em tubos e conexões de PVC rígido com ponta e bolsa soldável. Já o trecho com diâmetro de 300 mm será executado em dutos de concreto armado, do tipo manilha. As águas coletadas pela cobertura serão conduzidas até os condutores verticais por meio de calhas, sendo distribuídas em condutores com diâmetro de 100 mm cada, os quais levarão a água até as caixas de inspeção (CI) e poços de visita (PV), localizadas no térreo, conforme indicação nos projetos.
- v. 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.
- vi. Os coletores prediais serão direcionados para o ponto da disposição final das instalações já existentes do *campus*, conforme indicado em projeto.
- vii. 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.
- viii. Será executada canaleta em alvenaria, com tijolos dispostos em meia vez. As dimensões internas da canaleta acabada serão de 15x15 cm. Será necessária também a



aplicação de impermeabilizante no revestimento interno da canaleta. Será assentado sobre a canaleta grelha de ferro fundido com largura de 15 cm.

- ix. 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.

11.4.2. PROTEÇÕES E TESTES

- i. 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.
- ii. 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.
- iii. Os tubos serão testados com pressão mínima de 5,0 MPa.

11.5 INSTALAÇÕES DE AERAÇÃO

11.5.1. CONDIÇÕES GERAIS

- i. Compreenderão os serviços e dispositivos a serem empregados para permitir a constante oxigenação da água das unidades de criação.
- ii. O sistema irá funcionar a partir de dois aeradores, que serão operados a partir de comandos elétricos automáticos, os quais projeto de instalações elétrica aborda mais detalhadamente.



- iii. Os aeradores serão posicionados em base elevada, e fixados nesta base, de forma a amenizar o máximo possível o efeito de vibração produzido pelo seu funcionamento.
- iv. Será posicionada aparelho de “alívio” no aerador, nos “tês” de espera apresentados no projeto, conforme catálogo de fabricante do aerador.
- v. Será instalado silenciador com filtro de ar na entrada de captação de ar do aerador, conforme catálogo de fabricante do aerador.
- vi. A tubulação de saída do aerador e o trecho inicial será executado em aço galvanizado de diâmetro e especificações conforme apresentados nas pranchas.
- vii. Após os trechos iniciais, as tubulações do sistema de aeração serão executadas em tubos PVC soldável.
- viii. Será instalado, para cada unidade de criação, registro de esfera juntamente com mangueira de cristal trançada, que terão a função de regular e controlar o fluxo de ar.

12. REVESTIMENTOS E DRENAGEM

12.1 REVESTIMENTO ALVENARIA

12.1.1 A alvenaria será revestida por: chapisco no traço 1:3 (cimento areia), com espessura de 0,5 cm, feita com preparo mecanizado, incluso aditivo de impermeabilização que garantam a resistência à umidade; e reboco paulista, massa única, no traço 1:4 (cimento e areia fina peneirada), com espessura de 2 cm e preparo manual. O revestimento deverá obedecer ao controle e qualidade especificada em normas técnicas; apenas na parede interna do depósito a espessura do reboco paulista deverá ser de 10 mm.

12.2 REVESTIMENTO PISO, MEIO – FIO E SARJETA



- 12.1.2 O piso interno deverá ser executado com concreto não armado de FCK = 20 MPA, traço: 1:2,7:3, ele deverá ser plano e não armado com espessura de 8 centímetros;
- 12.1.3 O revestimento da calçada externa de circulação deverá ser de concreto não armado de FCK = 20 MPA, traço: 1:2,7:3, ele deverá ser rústico com espessura de 6 centímetros;
- 12.1.4 Deverá ser assentado meio-fio pré-fabricado em dimensões 100x15x13x30cm (comprimento x base inferior x base superior x altura) sobre argamassa de traço 1:3 (cimento e areia média). O meio fio deverá ser executado nos dois lados da calçada.
- 12.1.5 A sarjeta deve ter 30 centímetros de base, 15 centímetros de altura (espessura mínima) e deve ser feito em concreto de FCK = 20 MPA.
- 12.1.6 Na parte externa da calçada que liga o prédio principal de Manacapuru até a UEP o nível do terreno é mais alto que a calçada, por isso, deve ser feito um corte ao longo da parte externa da calçada para corrigir o desnível, esse corte deve ter 50 centímetros de largura para que não haja problema de acúmulo de água.
- 12.1.7 A calçada não vai acompanhar o nível do terreno (pois é muito irregular), mas será executada conforme o nivelamento de projeto proporcionando assim inclinações suaves e constantes. A calçada em relação à planimetria deve respeitar a largura mínima total de 5,2 metros de via.
- 12.1.8 O escoamento das águas pluviais da calçada até o tanque será por meio de canaleta trapezoidal de concreto de FCK = 20 MPA, 30 centímetros de base inferior, 50 centímetros de base superior, 15 centímetros de altura e 8 centímetros de espessura.

12.3 PINTURAS



12.3.1 Preparação e aplicação de tintas: Devem seguir estritamente as especificações do fabricante, inclusive no que toca ao intervalo entre demãos, métodos de aplicação, etc.

12.3.2. Serão montados andaimes, se necessário, para ter acesso a altura desejada, para execução do serviço, visando a segurança dos mesmos na obra. Sempre seguindo a NR-18.

12.3.3 Todas as superfícies a pintar deverão estar secas. Serão cuidadosamente limpas, retocadas e preparadas para o tipo de pintura a que se destina.

12.4 PREPARO DAS SUPERFÍCIES

12.4.1 Execução de preparo das superfícies: Lixamento, limpeza das paredes e Lixamento de peças metálicas e aplicação de massa acrílica nas demãos necessárias para um perfeito acabamento.

12.5 LÁTEX ACRÍLICO

12.4.2 Execução de pintura a base de látex acrílico nas paredes internas e externas sobre massa acrílica, nas demãos necessárias para um perfeito acabamento. Nas paredes e pilares externos serão confeccionadas barras, obedecendo aos padrões de cores e tamanho, existentes no Campus do IFAM.

12.6 ESMALTE SINTÉTICO

12.4.3 Execução de pintura esmalte sintético em peças metálicas da estrutura da cobertura e porta, usando revolver com compressor, em duas demãos, incluindo uma demão de fundo oxidada de ferro/zarcão, na cor verde bandeira.

13 IMPERMEABILIZAÇÃO

13.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

13.1.1 O sistema impermeabilizante que será utilizado nas fundações de vigas baldrame será o de aplicação de tinta betuminosa, passando obrigatoriamente por duas etapas básicas:



13.2 PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

13.2.1 Antes de receber o sistema impermeabilizante a superfície deve ser preparada, ou seja, estar limpa, sem partes soltas, isenta de óleos, isenta de desformantes, seca, regularizada e etc. Regularizar a superfície significa deixá-la uniforme, ausente de falhas de concretagem, sem a presença de quinas vivas, sem juntas de alvenaria com ausência de argamassa. A regularização deve ser executada com argamassa de areia, cimento e aditivos em traço compatível com as condições de aplicação.

13.2.2 Para produtos de base asfáltica como mantas, emulsões e soluções antes da aplicação são necessárias à imprimação da superfície. O mercado oferece primers à base d'água e base de solvente, ambos devem possuir a mesma eficiência na promoção da aderência. Um erro muito comum encontrado nesta etapa é a utilização do primer como impermeabilização definitiva.

13.3 APLICAÇÃO

13.3.1 Nos sistemas moldados in loco são aplicados na forma de pintura, nesta etapa deve-se levar ao pé da letra a recomendação do fabricante. Por exemplo, caso o fabricante recomende 3 kg/m² deve ser respeitado o consumo, independente do número de demãos. Na obra se fala muito em número de demãos o que pode levar a um erro de aplicação, pois, 3 demãos não significam necessariamente 3 kg/m². Outro ponto a se observar é o tempo de secagem entre as demãos, alguns produtos exigem a cura completa entre uma demão e outra, ao passo que alguns é exatamente o contrário, não se deve esperar a cura. No caso de produtos a base de cimento é necessário realizar a cura úmida com intuito de evitar fissuras;

13.3.2 Nos sistemas pré-moldados podem ser aderidos a quente, aderidos a frio, ou simplesmente dispostos sobre as vigas baldrame. A vantagem de tal sistema é a espessura constante, não ficando atrelada a um controle rigoroso do consumo de produto, bem como a velocidade de



execução, pois, independe de secagem. A impermeabilização deve envolver a viga baldrame de forma não permitir a ascensão da umidade;

13.3.3 Depois de concluída a aplicação pode-se iniciar a alvenaria, tomando os devidos cuidados com o trânsito de pessoas e equipamento sobre as vigas impermeabilizadas. Após tanto cuidado não é desejável que a impermeabilização seja rompida por mero descuido.

14 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

14.1 PISO TÁTIL EMBORRACHADO

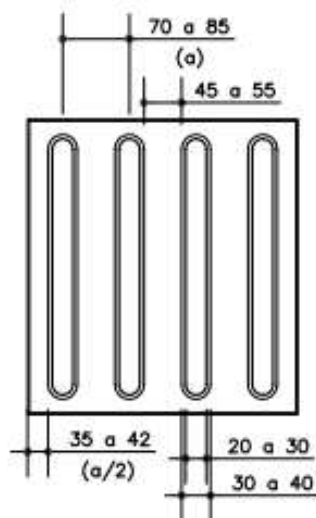
14.1.1 Deverá ser instalado nos locais de circulação externas das edificações (nas calçadas que vão da guarita até a UEP Aquicultura), conforme projeto executivo, placas para piso tátil de alerta e direção de borracha com dimensões de 25x25cm. Na parte externa o piso tátil deverá ser assentado com argamassa industrializada AC-II rejuntado.

14.1.2 A sinalização tátil de alerta consiste em um conjunto de relevos tronco-cônicos padronizados pela ABNT, cujo objetivo principal é sinalizar as situações de risco ao deficiente visual e às pessoas com visão subnormal. Também é utilizada em composição com o piso tátil direcional, para sinalizar as mudanças ou alternativas de direção.

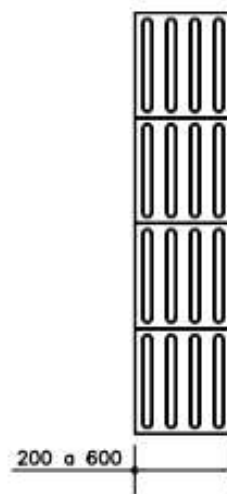
14.1.3 O piso cromo diferenciado tátil de alerta deve apresentar cor contrastante com a do piso adjacente.

14.1.4 As peças do piso tátil devem apresentar modulação que garanta a continuidade da textura e padrão de informação, devendo ser integradas ao piso existente. Quando integrada, não deve haver desnível com relação ao piso adjacente, exceto aquele existente no próprio relevo.

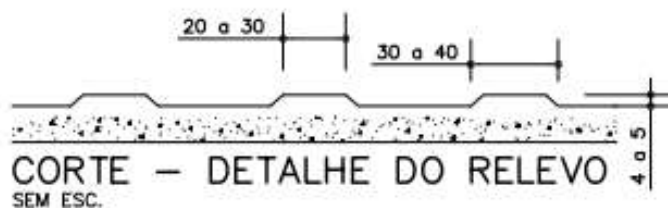
DETALHE PISO DIRECIONAL:



PLANTA
ESC.: 1:10

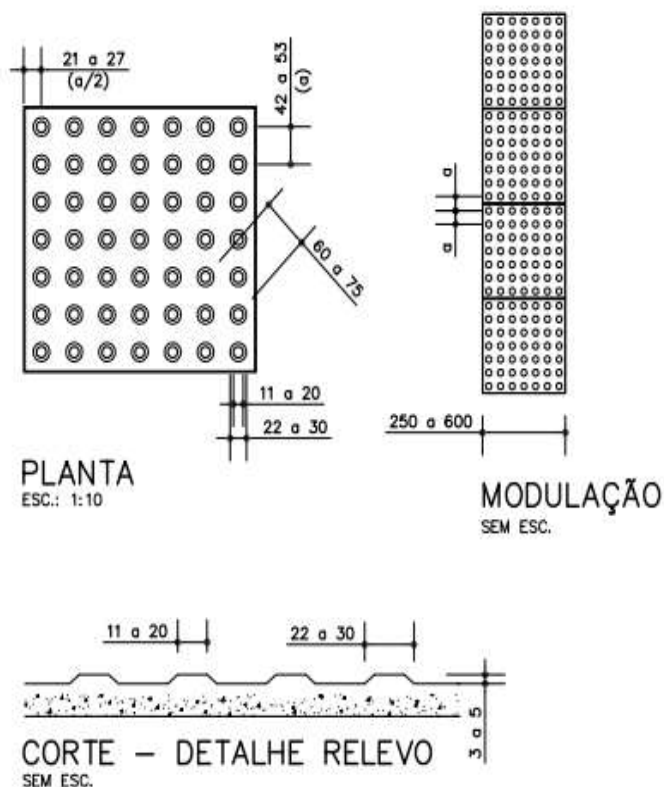


MODULAÇÃO
SEM ESC.



CORTE – DETALHE DO RELEVO
SEM ESC.

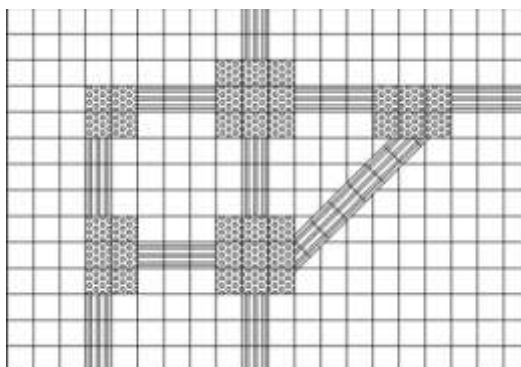
DETALHE PISO TÁTIL DE ALERTA



14.1.5 Para a composição da sinalização tátil direcional e de alerta, sua aplicação deve atender às seguintes condições:

a) quando houver mudança de direção entre duas ou mais linhas de sinalização tátil direcional, deve haver uma área de alerta indicando que existem alternativas de trajeto. Essas áreas de alerta devem ter dimensão proporcional à largura da sinalização tátil direcional, conforme figura 07;

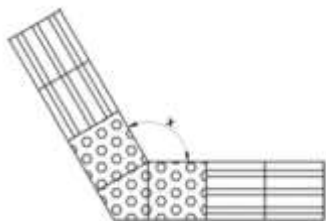
Figura 07 - Exemplo de composição de piso tátil direcional e de alerta





b) quando houver mudança de direção formando ângulo superior a 90°, a linha-guia deve ser sinalizada com piso tátil direcional, conforme figura 08;

Figura 08 - Composição de sinalização tátil de alerta e direcional – Exemplos de mudanças de direção.



a) $165^\circ < x \leq 150^\circ$



b) $165^\circ < x \leq 180^\circ$

14.1.6 A superfície do piso existente, onde será aplicado o piso tátil, deve estar perfeitamente limpa e seca, totalmente isenta de poeira, oleosidade e umidade. Deve-se evitar dias úmidos e chuvosos para execução do serviço

14.1.7 Atentar para o perfeito alinhamento entre as placas e para que não se forme bolhas de ar, garantindo-se a máxima aderência das placas no piso existente (ver figura abaixo). Após execução do serviço, aguardar 24 horas, no mínimo, para liberar o piso ao tráfego.

14.2 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

14.2.1 A extinção de fogo será feita por extintores do tipo pó químico ABC de 4kg, incluindo seu fornecimento e instalação.

14.3 LOCALIZAÇÃO E SINALIZAÇÃO DOS EXTINTORES

14.3.1 Os extintores deverão ser colocados em locais, especificados no projeto, obedecendo às seguintes exigências:

14.3.1.1 fácil visualização;

14.3.1.2 fácil acesso;

14.3.1.3 menor probabilidade de o fogo bloquear o seu acesso.



14.3.2 Deverá ser pintada de vermelho uma larga área do piso embaixo do extintor, a qual não poderá ser obstruída por forma nenhuma. Essa área deverá ser no mínimo de 1,00m x 1,00m (um metro x um metro).

14.3.3 Os extintores não deverão ter sua parte superior a mais de 1,60m (um metro e sessenta centímetros) acima do piso.

14.4 TELA DE PROTEÇÃO

14.4.1 Nos beirais da Edificação deverá ser colocada tela plástica com malha #25mm, cor verde, para fechamento e proteção contra animais e insetos. A tela será fixada na faixa entre a alvenaria e a Calha


14.6 LIMPEZA FINAL DA OBRA

14.6.1.1 Limpeza de todas as peças de acabamento, devendo ser removida toda a poeira e quaisquer vestígios de tinta e argamassa.


14.6.1.2 Limpeza dos pisos entregando o mesmo em condições de utilização, removedor e água, das ferragens das esquadrias com removedor adequado para acabamento cromado e das cerâmicas retirando salpicos de argamassa e tintas com esponja de aço fina.

14.6.1.3 Remoção de todo entulho proveniente da obra para local fora do canteiro de obras, durante a execução, bem como no final da obra.


14.6.1.4 Remoção do tapume deverá ser realizado neste item.


Castelo de Souza
DN: OU=IFAM, O=DINFRA,
CN=Luiz H Castelo de Souza,
E=luiz.souza@ifam.edu.br
Razão: Eu revisei este documento
Localização: Manaus

Luiz Henrique Castelo de Souza
Engenheiro Civil – DINFRA / IFAM


Jeanni A N Monteiro
OU=IFAM, O=DINFRA, CN=Jeanni A
N Monteiro,
E=jeanni.monteiro@ifam.edu.br
Eu concordo com os termos definidos
por minha assinatura neste documento
2020-10-29 16:58:03

Jeanni Alves Nunes Monteiro
Arquiteta Urbanista – DINFRA / IFAM
Coordenadora de Planejamento e Projetos


Cynthia de Faria Pinto
OU=PRODIN, O=DINFRA,
CN=Cynthia de Faria Pinto,
E=cynthia.pinto@ifam.edu.br
r
2020-10-29 17:49:04

Cynthia de Faria Pinto
Engenheiro Civil- DINFRA / IFAM
Chefa do Departamento de Infraestrutura



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

**MEMORIAL DESCRITIVO DE
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

CAMPUS: IFAM – *CAMPUS AVANÇADO MANACAPURU*
OBRA: OBRA DE CONSTRUÇÃO DA UEP DE AQUICULTURA



SUMÁRIO

1. GENERALIDADES	4
1.1. INTRODUÇÃO	4
1.2. OBJETIVO.....	4
1.3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES	4
1.4. SISTEMAS PROPOSTOS.....	5
2. SISTEMAS ELÉTRICOS.....	6
2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	6
2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE TENSÃO CONSIDERADAS	6
2.2. QUADROS ELÉTRICOS	7
2.2.1. QUADRO DE COMANDOS	8
2.2.2. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO.....	9
2.3. ILUMINAÇÃO	10
2.4. TOMADAS.....	12
2.5. CONDULETES	12
2.6. CAIXAS DE PASSAGEM	12
2.7. CABEAMENTO ELÉTRICO.....	13
2.7.1. ACESSÓRIOS PARA CABOS DE BAIXA TENSÃO.....	13
2.8. ELETRODUTOS E ELETROCALHAS.....	15
2.9. COMPRESSORES RADIAIS (SOPRADORES)	16
2.9.1. ACESSÓRIOS DOS SOPRADORES	16
3. CONCLUSÃO	18



CONTROLE

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	26/10/2020	EMIÇÃO INICIAL	ANDREI PORFIRO



1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUÇÃO

Este memorial descreve sucintamente as orientações para a execução das instalações elétricas na obra de construção da Unidade Educacional Produtiva (UEP) de Aquicultura em Manacapuru, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, localizado na Estrada Manoel Urbano, km 77, S/N, Morada do Sol, CEP 69400-000.

1.2. OBJETIVO

Este documento tem por objetivo informar as premissas a serem adotadas na execução do projeto de instalações elétricas, apresentando as especificações básicas, descrição dos sistemas elétricos e critérios de instalação.

1.3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Durante o desenvolvimento dos serviços apresentados, o responsável pela execução das instalações elétricas deverá seguir as orientações do projeto, obedecendo sempre as normas e códigos a seguir relacionadas:

- NBR 5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 8995-1/2013 – Iluminação em Ambientes de Trabalho: Parte 1;
- NBR-IEC-60439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3;
- Normas e padrões da Concessionária de energia elétrica local, a Amazonas Energia;
- Normas IEC, quando da inexistência de normas ABNT;
- Normas ABNT, para equipamentos e materiais produzidos no Brasil;
- Normas Regulamentadoras (NR's), para regulamentação de Segurança e Saúde do Trabalho.

e outras especificadas a cada unidade particular dos sistemas de utilidades que não se encontram aqui relacionadas.



1.4. SISTEMAS PROPOSTOS

- Instalação da alimentação elétrica e dos respectivos dispositivos de proteção;
- Distribuição de energia para os pontos elétricos comuns e equipamentos específicos;
- Iluminação funcional para todos os ambientes de trabalho.



2. SISTEMAS ELÉTRICOS

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As instalações elétricas da UEP originar-se-ão do quadro elétrico QDFL, cujo quadro de cargas é apresentado na prancha 03/03, bem como os valores nominais das seções transversais dos cabos e os respectivos dispositivos de proteção, bem como os valores nominais das seções transversais dos cabos e os respectivos dispositivos de proteção.

Vale ressaltar que para a instalação do alimentador, a planilha orçamentária prevê dispositivos de proteção em ambas as extremidades, devendo o disjuntor tripolar tipo DIN de 50 A ser instalado no QGBT da subestação e o disjuntor tripolar tipo DIN de 40 A no QDFL da UEP. Desta forma, garante-se a seletividade dos dispositivos de proteção. Atentar à prancha 01/03, visto que alguns eletrodutos e caixas de passagem existentes serão utilizados para passagem dos cabos elétricos (vide maiores informações nas seções 2.6 e 2.8).

Como pode ser observado no quadro de cargas do QDFL (prancha 03/03), o circuito 4 corresponde à alimentação do Quadro de Comandos (QC) dos Sopradores, cuja especificação será descrita nas próximas seções.

É importante pontuar que o dimensionamento do alimentador se baseou não somente na carga instalada da edificação, mas também na possibilidade de instalação de uma geração fotovoltaica, composta por 18 módulos fotovoltaicos de 330 Wp cada e um inversor trifásico de 5 kW.

2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE TENSÃO CONSIDERADAS

Para alimentação dos quadros, o projeto considera o atendimento à edificação em baixa tensão, conforme a tensão nominal operada pela concessionária local (127V, fase-neutro; 220V, fase-fase).

Os pontos de força estão especificados em função das características das cargas a serem atendidas e dimensionados conforme projeto. Os circuitos a serem instalados seguirão aos pontos de consumo através perfilados, eletrodutos e caixas de passagem.



2.2. QUADROS ELÉTRICOS

O QDFL será confeccionado em chapa metálica, de sobrepor, com capacidade para 18 disjuntores termomagnéticos monopolares, com barramentos principais e secundários com capacidade de condução de corrente de 80A e 40A, respectivamente, os quais são suficientes para atender a edificação e futuros aumentos de carga. A posição do quadro foi definida para facilitar a manobra dos circuitos e estar no centro de cargas (vide locação na prancha 02/03).

Vale ressaltar que o QDFL deverá ter um espaço adicional de, no mínimo, 30% da área total para instalação dos dispositivos diferenciais-residuais (DR) em trilhos DIN na parte inferior, conforme layout apresentado na prancha 03/03. Com intuito de atender ao item 10.10 - Sinalização de Segurança da NR 10, os quadros elétricos deverão possuir placa de advertência na porta com os dizeres “CUIDADO, RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO, MANUSEIO APENAS POR PESSOAS AUTORIZADAS”, como também possuir identificação de todos os circuitos elétricos.

Os invólucros deverão ser fabricados de forma a garantir o grau de proteção mínimo IP-40.

Os quadros devem possuir espelho interno permitindo grau de proteção IP-20 considerando a operação por pessoal não necessariamente qualificado, além de ajustarem-se a norma do Ministério do Trabalho, NR-10.

Serão construídos preferencialmente em chapas de aço carbono evitando-se problemas com soldas e pinturas em locais de difícil tratamento. São admitidos quadros com invólucros em material termoplástico desde que todas as demais características especificadas sejam atendidas, incluindo serem auto-extinguíveis e não emissores de gases tóxicos.

As chapas com espessura mínima 16 USG deverão ser submetidas a:

- Pré-tratamento anticorrosivo, com desengraxamento, decapagem, fosfatização a quente e passivação;
- Pintura com processo eletrostático a pó, resina poliéster, espessura mínima 110 micros;
- Acabamento final sugerido RAL 7032.



Os barramentos serão em cobre eletrolítico, sendo que os barramentos de neutro e terra devem ser compatíveis em dimensão e número de pontos de conexão, com pelo menos 1,3 vezes o número de circuitos.

As barras de terra deverão ser interligadas ao sistema de aterramento da subestação, o qual deverá ser conectado ao sistema de malha de terra elétrica existente. Além disso, o quadro elétrico deve ser equipotencializado com o barramento de terra.

Os quadros deverão ser fornecidos com uma via do diagrama multifilar colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro. Externamente, o mesmo deverá possuir plaqueta identificadora com nome e número, tensão nominal e número de fases.

Todos os circuitos possuirão etiqueta de identificação em adesivo indelével, aplicado no espelho interno, com os dados conforme projeto.

Atendendo a NBR 5410/2004, os quadros devem possuir etiqueta interna advertindo quanto à ocorrência de desligamentos constantes, riscos de modificações e acréscimos e quanto ao uso e funcionamento do IDR.

2.2.1. QUADRO DE COMANDOS

O quadro de comandos, denominado QC-SOP na prancha 02/03, será responsável por comandar o acionamento de dois compressores radiais (sopradores) de 2,35CV cada, trifásicos 220V, e duas válvulas solenoides de 220V cada (vide Figura 1). Como o sistema deve operar 24 horas por dia, os sopradores devem atuar em rodízio com regime de funcionamento de 12 horas cada. Além disso, deve ser previsto o acionamento das válvulas solenoides NF (normalmente fechadas) coordenadas com os sopradores, evitando-se possíveis perdas de carga.

Em suma, a partir da Figura 1:

- Início do comando: SOPRADOR 1 e SOLENOIDE 1 ligam, SOPRADOR 2 e SOLENOIDE 2 mantém-se desligados;
- Após 12 horas: SOPRADOR 1 e SOLENOIDE 1 desligam, SOPRADOR 2 e SOLENOIDE 2 ligam;
- Após mais 12 horas: SOPRADOR 1 e SOLENOIDE 1 ligam, SOPRADOR 2 e SOLENOIDE 2 desligam;
- E assim sucessivamente.

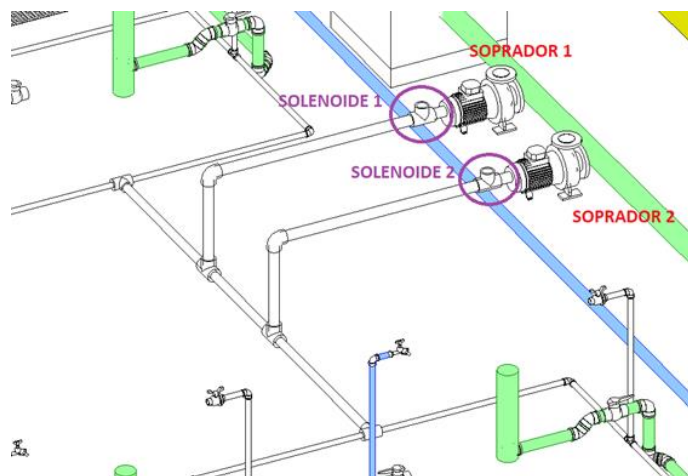


Figura 1: Sopradores e válvulas solenoides.

Para tanto, o quadro de comandos será de sobrepor, na cor cinza hal, com grau de proteção IP-54, medindo 60x40x20 cm e composto por: 1 disjuntor geral tripolar de 20A; 2 disjuntores tripolares de 16A; 2 contadoras de 12A; 2 relés térmicos; 2 disjuntores bipolares de 6A (para comando); 1 programador horário biestável; 1 relé falta de fase; sinaleiras; canaleta; bornes; e terminais isolantes.

Vale ressaltar que, apesar de estar localizado em um ambiente molhado, não foi considerada a instalação do dispositivo DR, visto que devido à umidade acumulada quando não estão operando, os motores possuem ligeira fuga à massa. Tal fato ocasionaria desligamentos constantes dos dispositivos DR. Portanto, deve-se garantir um bom aterramento para os motores.

2.2.2. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Para proteção dos condutores elétricos serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos tipo DIN, com fixação por engate rápido, cujas características (número de polos, capacidade de corrente, curva de disparo, entre outros) são indicadas na prancha 03/03.

Não serão admitidos disjuntores monoplares acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição aos disjuntores bipolares ou tripolares. Deverão possuir padrão de qualidade equivalente ou superior aos disjuntores Siemens, Schneider, WEG, GE, Steck ou similar.



Como forma de proteção adicional contra choques elétricos, além da equipotencialização, dispositivos DR deverão ser instalados, conforme exigido pelo item 5.1.3.2.2 da NBR 5410/2004. Estes deverão possuir fixação por engate rápido, sendo suas características indicadas na prancha 03/03.

Também está previsto como forma de proteção contra sobretensão a instalação de um Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) para cada fase e o neutro (vide layout na prancha 03/03). Vale ressaltar que, conforme o item 6.3.5.2.9 da NBR 5410/2004, a conexão DPS-fase e DPS-neutro deve ser realizada através de cabo com seção de no mínimo 4 mm² em cobre ou equivalente.

Nas conexões entre os dispositivos de proteção e os condutores deverão ser utilizados **terminais isolantes tipo pino ou ilhós**, para melhorar o contato elétrico e mitigar o surgimento de eventuais pontos quentes. Quando na realização do fechamento do quadro elétrico, assim como nas conexões dos cabeamentos com os disjuntores, atentar para o acabamento da fiação, utilizando abraçadeiras de nylon para uma melhor organização dos cabos no interior do quadro.

2.3. ILUMINAÇÃO

Para a iluminação interna da UEP, a alimentação elétrica foi projetada através de circuitos monofásicos na tensão 127V (fase-neutro). Além disso, as carcaças de todas as luminárias, sem exceção, deverão ser aterradas.

As luminárias a serem empregadas são descritas a seguir (vide prancha 02/03):

- Luminária aletada de sobrepor com duas lâmpadas tubulares LED de 20W, 2.000 lúmens cada, base T8, instaladas a 2,80 metros do piso acabado, conforme modelo apresentado na Figura 2: para as áreas de Ensino e Tanques;
- Luminária plafon de sobrepor com uma lâmpada LED bulbo de 20W, 1.800 lúmens, base E27, instalado a 3,10 metros do piso acabado (sobreposto ao forro): para área de Depósito;
- Luminária tipo arandela equipada com lâmpada LED bulbo de 40W, 3.600 lúmens, base E27, em conjunto com um relé fotoelétrico, instalados a 3,25 metros do piso acabado: para a área externa (fachas leste e oeste).



Figura 2: Luminária LED aletada para 2 lâmpadas tubulares.

Para distribuição das luminárias, deve-se obedecer às distâncias definidas no projeto (vide prancha 02/03), de forma a respeitar os níveis luminotécnicos previstos pela NBR IEC 8995-1. Além disso, nas luminárias instaladas sobre o forro, deverão ser instaladas caixas de passagens do tipo octogonal 4"x4", PVC, no entreforro. Enquanto a fixação das instaladas no perfilado deverá ser realizada utilizando suportes adequados.

Os interruptores serão instalados em condutele, de sobrepor, com característica modular, superior ou equivalente a linha PIAL Plus (LEGRAND), incluindo suporte e placa de alumínio. Vale ressaltar que todos devem ser do mesmo modelo e instalados a 1,20 metro do piso acabado. Conforme a prancha 02/03, os interruptores serão de uma ou duas teclas, podendo ser conjugado com tomada 2P+T 10 A.

Para o comando automático das arandelas externas, as mesmas deverão ser instaladas em conjunto com relés fotoelétricos, 127/220V, potência máxima de 1000W, com base e suporte metálico, conforme modelo apresentado na Figura 3.



Figura 3: Relé fotoelétrico 127/220V, 1000W.



2.4. TOMADAS

Para as tomadas de uso geral do empreendimento, foi adotada a tensão de 127 V (fase-neutro-terra) ou 220V (fase-fase-terra), devendo estas últimas obrigatoriamente serem identificadas. Para locação correta das tomadas, ver prancha 02/03.

Já para os pontos de tomada de uso específico, a alimentação é feita através de condutores reforçados, devendo possuir condutor independente de proteção nas tensões e correntes indicadas.

As tomadas serão instaladas em condutele, de sobrepor, com característica modular, superior ou equivalente a linha PIAL Plus (LEGRAND), incluindo suporte e placa de alumínio, padrão brasileiro 2P+T – 20A, padrão NBR 14136, superior ou equivalente a linha PIAL Plus (LEGRAND), instaladas nas seguintes alturas: a 0,30 metro (baixa), 1,20 metro (média) ou 2,30 metros (alta) do piso acabado, conforme definido na prancha 02/03. Vale ressaltar que todos as tomadas instaladas devem ser do mesmo modelo.

2.5. CONDULETES

Os condutes a serem instalados deverão ser de alumínio, nos tipos indicados em projeto (prancha 02/03), para eletrodutos de aço galvanizado com diâmetro nominal de 20 mm (3/4”), instalados de forma aparente. Além de serem utilizados como caixas de passagem, também serão instalados em conjunto com interruptores e pontos de tomada do mesmo material, conforme indicado no projeto e planilha orçamentária.

2.6. CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem a serem construídas externamente serão do tipo enterrada, retangular, em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, fundo em brita, dimensões indicadas na prancha 01/03, instaladas respeitando as distâncias previstas em projeto e delimitadas pela NBR 5410, de modo a possibilitar a inspeção e facilitar a passagem dos condutores elétricos. Além disso, devem possuir tampa de concreto com alça para facilitar sua abertura, bem como uma sobre de 1 metro para dos cabos que ali passam.



Internamente, a UEP contará com uma caixa de passagem metálica de sobrepor com tampa parafusada, dimensões 15x15x10cm, a ser instalada acima da plataforma dos sopradores e abaixo dos quadros elétricos.

2.7. CABEAMENTO ELÉTRICO

De uma forma geral, os condutores destinados à alimentação elétrica interna serão de cobre eletrolítico, do tipo flexível isolado anti-chama, com isolamento em PVC e classe de tensão 450/750V – 70°C, nas seções indicadas no projeto, instaladas em condutos fechados. Já os cabos alimentadores deverão ser de cobre eletrolítico, com isolação 0,6/1 kV HEPR 90°C, têmpera mole, classe 5 de encordoamento, atendendo as normas NBR NM 280 e NBR 6251. Além disso, o fabricante dos condutores deve estar em conformidade com a ABNT/INMETRO, devendo o construtor apresentar os certificados dos mesmos.

Conforme o item 6.1.5.3 da NBR 5410, os condutores **neutro** e **terra** deverão ser na cor **azul** e **verde**, respectivamente. Já os condutores **fase** deverão ser na cor **vermelha** e condutores de **retorno** na cor **preta**, preferencialmente.

Na passagem dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não ofender (ferir) o isolamento ou sua blindagem quando existir. É vedado o uso de substâncias graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno), derivadas de petróleo, como lubrificante, na passagem de qualquer fio ou cabo da obra. Caso necessário utilizar apenas Talco Industrial. Nunca efetuar a passagem dos cabos, antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

Todos os circuitos serão agrupados, na forma prevista nestas especificações, e devidamente dispostos, evitando-se influencias eletromagnéticas, térmicas e indesejáveis.

2.7.1. ACESSÓRIOS PARA CABOS DE BAIXA TENSÃO

Para a instalação do cabeamento elétrico, deverão ser utilizados os seguintes acessórios:

- **Conectores de torção:** para fios e cabos de bitola 2,5 a 6 mm², pré-isolado, utilizado nas ligações de fechamento em caixas de passagem. São selecionados de acordo com a bitola dos condutores interligados (vide Figura 4);



Figura 4: Conector de torção.

- **Conectores de derivação:** para cabos de bitola 2,5 a 6 mm², pré-isolado, utilizado nas ligações de derivação em caixas de passagem e linhas de perfilados selecionados de acordo com a bitola dos condutores interligados (vide Figura 5);



Figura 5: Conector de derivação.

- **Terminais de pressão isolantes:** para cabos de bitola 2,5 a 6 mm², pré-isolado, fixado por ferramenta apropriadas, nos tipos Agulha (Pino), Ilhós, Garfo e Anel. Utilizado nas ligações terminais de cabos nos quadros elétricos, chaves e afins (vide Figura 6);



Figura 6: Terminais isolantes.



2.8. ELETRODUTOS E ELETROCALHAS

Os condutores elétricos deverão ser protegidos por eletrodutos de seção circular e, executados obedecendo aos critérios estabelecidos pela NBR 15465/2007, NBR 5598/2009 e determinações dos fabricantes. Nos locais indicados no projeto (prancha 02/03), os eletrodutos a serem instalados serão:

- Eletroduto flexível em PEAD, diâmetro nominal de 40 mm (1.1/2"), instalado enterrado, incluindo conexões, escavação, reaterro, demolição, recomposição e sinalização de advertência (conforme exigências da NBR 5410);
- Eletroduto flexível em PEAD, diâmetro nominal de 100 mm (4"), instalado enterrado, incluindo conexões, escavação, reaterro, demolição, recomposição e sinalização de advertência (conforme exigências da NBR 5410);
- Eletroduto de aço galvanizado, classe leve, nos diâmetros nominais de 20 mm (3/4") e 25 mm (1"), instalados de forma aparente;
- Eletroduto flexível corrugado, PVC, diâmetro nominal de 25 mm (3/4"), instalados embutidos em alvenaria ou sobre o forro;
- Eletroduto flexível, em aço galvanizado, revestido externamente com PVC preto, diâmetro externo de 25 mm (3/4"), tipo sealtubo, instalado de forma aparente.

Todos os eletrodutos serão instalados de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária, no qual os condutores possam a qualquer tempo ser enfiados e removidos sem prejuízo para o isolamento. Quando embutidos em forro ou parede, deverão ser mantidas a 40 mm da superfície, disposto de maneira a não reduzir a resistência da estrutura. As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até que se toquem.

No trecho indicado na prancha 01/03, o eletroduto PEAD de 1.1/2" deverá ser envelopado em concreto devido à via de passagem de veículos, considerando uma faixa adicional de 0,5 m em ambos os lados.

Para a distribuição das instalações elétricas nas áreas de Ensino e Tanques, serão utilizados perfilados perfurados, em chapa de aço zincada à fogo, nº 22, com tampa envolvente, com curvas e demais acessórios de mesmo material, acabamento e fabricante. Nos pontos de conexão entre os perfilados e eletrodutos deverão ser utilizados derivações

laterais e finais acopladas com uniduts, buchas de acabamento e arruelas (vide Figura 7 à esquerda), de forma a evitar danos à isolação dos condutores na sua passagem. As conexões dos perfilados deverão ser fixadas utilizando parafusos lentilha com o mesmo objetivo, conforme exemplo mostrado na Figura 7 à direita.

Abaixo dos quadros elétricos deverá ser instalado um pequeno pedaço de eletrocalha perfurada galvanizada, classe leve, 50x50 mm, com tampa, para melhor distribuição dos circuitos, conforme detalhe apresentado na prancha 02/03.



Figura 7: Unidut para eletrodutos flexíveis com bucha de acabamento e arruela (à esquerda) e parafuso lentilha (à direita).

2.9. COMPRESSORES RADIAIS (SOPRADORES)

Os dois compressores radiais (sopradores), de 2,35 CV cada, trifásicos 220V, serão instalados sobre uma plataforma (vide detalhes da prancha 02/03), operando em regime de rodízio, 24 horas por dia, conforme descrito na seção 2.2.1, com qualidade superior ou equivalente aos equipamentos da Asten.

2.9.1. ACESSÓRIOS DOS SOPRADORES

Para a instalação dos sopradores, deverão ser utilizados os seguintes acessórios:

- **Silenciador:** compatível com o soprador supracitado, instalado conforme a Figura 8, com qualidade superior ou equivalente aos equipamentos da Asten;



Figura 8: Soprador com silenciador.

- **Filtro de entrada:** compatível com o soprador supracitado, instalado conforme a Figura 9, com qualidade superior ou equivalente aos equipamentos da Asten;



Figura 9: Soprador com filtro de entrada.

- **Válvula de alívio:** compatível com o soprador supracitado, instalado conforme a Figura 10, com qualidade superior ou equivalente aos equipamentos da Asten;



Figura 10: Soprador com válvula de alívio.

- **Válvula solenoide de 50mm:** deverão ser do tipo globo em nylon com fibra de vidro, com alta qualidade e durabilidade, normalmente fechado, com design fluxo direto, fechamento lento para evitar golpe de aríete e danos aos sistemas subsequentes (conforme Figura 11).



Figura 11: Válvula solenoide de 50 mm.

3. CONCLUSÃO

Todos os materiais usados nas instalações elétricas deverão ser novos e isentos de defeitos ou falhas de construção e/ou manuseio. O projetista não se responsabilizará por erros ocorridos na execução das instalações elétricas ou por problemas decorrentes da má utilização dessa instalação.

Manaus, 26 de outubro de 2020.

Andrei Oliveira Mota Porfiro

Assinado digitalmente por Andrei
Porfiro
DN: C=BR, OU=DINFRA/PRODIN,
O=IFAM, CN=Andrei Porfiro,
E=andrei.porfiro@ifam.edu.br
Razão: Eu sou o autor deste
documento
Localização: Manaus/AM
Data: 2020-10-26 19:47:20

Andrei Oliveira Mota Porfiro

Engenheiro Eletricista

DINFRA/PRODIN



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS

MEMORIAL DESCRITIVO Nº 29/2020 - DINFRA/REIT (11.01.01.06.03)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Manaus-AM, 06 de Novembro de 2020

202010-IFAM-MANACAPURU-UEP-14.MEMORIAL_DESCRITIVO.pdf

Total de páginas do documento original: 67

(Assinado digitalmente em 06/11/2020 15:32)

ADRIANO SOUZA CARVALHO

TECNICO EM EDIFICACOES

2206966

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.ifam.edu.br/documentos/>
informando seu número: **29**, ano: **2020**, tipo: **MEMORIAL DESCRITIVO**, data de emissão: **06/11**
/2020 e o código de verificação: **aa8cd372d9**