Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia
R. Barão de Solimões nº 12, Cj. Parque das Laranjeiras – Flores
CEP: 69058-250
Manaus, Amazonas – Brasil
Tel: + 55 92 3642-5698
E-mail/ Website: contato@idesam.org / idesam.org

TERMO DE REFERÊNCIA
Nº 10/2025

Somos uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip) e trabalhamos com iniciativas estratégicas que fomentam o desenvolvimento de novas formas de economia com base inclusiva e sustentável, respeitando a floresta e suas populações. O que nos move é a paixão atrelada a missão de preservar a Amazônia, nosso DNA é regido na oferta de um espaço encorajador, descontraído, criativo e com benefícios atrativos, onde buscamos, para além das atividades desenvolvidas, proporcionar aos nossos colaboradores, autonomia para realizar seus processos em ambiente plural, respeitoso, inclusivo e colaborativo.

Valorizamos a conexão com pessoas criativas, dinâmicas e com novas ideias para partilhar. O nível técnico nos interessa bastante, mas também priorizamos dividir o ambiente de trabalho com pessoas corajosas, de comunicação assertiva, não violenta, empáticas e determinadas em colaborar na construção de um presente possível, com a Amazônia em pé e nossos povos valorizados.

Buscamos a **contratação de Pessoa Jurídica para a ampliação e adequação do viveiro de mudas da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)**, **para a produção de mudas** no âmbito do projeto Restauração Ecológica Produtiva: Promovendo uma Paisagem Sustentável na Amazônia, via Edital Floresta Viva, com apoio de Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - Funbio, Eneva S.A. e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES.

1. Contexto e Justificativa

Com o intuito **de expandir nossas ações de plantios de Sistemas Agroflorestais (SAFs)**, o Idesam inicia o projeto Restauração Ecológica Produtiva: Promovendo uma Paisagem Sustentável na Amazônia, via Edital Floresta Viva.

O projeto tem como objetivo restaurar 200 hectares de áreas degradadas, tanto por SAFs como por enriquecimento de capoeiras, nos seguintes territórios: **RDS Uatumã, RDS Tupé, APA Tarumã-Açu-Tarumã-Mirim, APA Aturiá-Apuazinho**.

A restauração a ser implementada visa fomentar a cadeia da restauração ecológica como instrumento para mudar o modelo de ocupação da terra, com geração de renda e valorização da alta biodiversidade que existe na região.

De forma específica, o projeto deverá: produzir e plantar aproximadamente 66.000 mudas, sendo 484 mudas por hectare em 80ha de Sistemas Agroflorestais e 350 mudas por hectare em 120ha de restauração por enriquecimento; instalar viveiros comunitários; aperfeiçoar viveiro existente; realizar cursos de capacitação.

2. Objetivo:

2.1. O objetivo desta contratação é a realização de adequações e melhorias no viveiro localizado na Fazenda

Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia
R. Barão de Solimões nº 12, Cj. Parque das Laranjeiras – Flores
CEP: 69058-250
Manaus, Amazonas – Brasil
Tel: + 55 92 3642-5698
E-mail/ Website: contato@idesam.org / idesam.org

Experimental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), BR 174, antigo km 39. O projeto visa implementar infraestruturas essenciais para o suporte ao cultivo e manejo de mudas nativas, fundamentais para os projetos de restauração ecológica conduzidos pela instituição.

3. O que buscamos:

3.1. A contratação de uma empresa especializada na execução de obras civis para implementar as seguintes estruturas:

a. Construção de 132 m² de placas de concreto para disposição de mudas medindo 5m x 1,10m x 5cm (24 placas).
b. Edificação de um depósito de ferramentas e insumos, com dimensões de 3x3x3 metros, incluindo alvenaria, telhas de fibrocimento e porta de ferro medindo 1x2,2 metros.
c. Construção de uma bancada de concreto medindo 5 metros de comprimento. E galpão de cobertura com piso, para o preparo de substratos medindo 8mx3m;

4. O que será desenvolvido pela contratada:

4.1. A empresa contratada será responsável por:

a. Execução da obra (item 3. a.b.c.) de acordo com as especificações técnicas do projeto aprovado pela UFAM (anexo), garantindo a qualidade e os prazos estabelecidos.
b. Insumos, materiais, equipamentos e mão de obra para a execução da obra.
c. Realizar a raspagem e terraplanagem do terreno (8.000 m²).
d. Instalar a ráfia de solo em 6.300 m² de terreno.

5. O que será oferecido pelo Idesam:

a. A contratante (IDESAM) fornecerá todos os documentos necessários para a execução e auxiliará na coordenação junto à UFAM, além de garantir a supervisão técnica contínua e a verificação de conformidade com as diretrizes do FUNBIO, conforme requisitos de monitoramento de subprojetos.

b. Poderá ser ofertado alimentação e hospedagem durante o serviço na Fazenda experimental da UFAM.

6. Como se candidatar:

6.1. Os interessados nesta oportunidade, deverão clicar no campo "candidate-se aqui", sendo direcionado ao canal oficial de recrutamento do IDESAM, para envio de currículo e carta de intenção. Prazo para envio dos documentos: até o dia **05/05/2025**

7. Diversidade e inclusão social:

7.1. Nosso compromisso com a inclusão e diversidade é evidenciado em nosso Programa de Integridade e Código de Ética (disponíveis em nosso site - https://idesam.org/sobre). Em todas as etapas de

Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia
R. Barão de Solimões nº 12, Cj. Parque das Laranjeiras – Flores
CEP: 69058-250
Manaus, Amazonas – Brasil
Tel: + 55 92 3642-5698
E-mail/ Website: contato@idesam.org / idesam.org

recrutamento, seleção e processos de aquisição, refletimos essa responsabilidade. Abraçamos a luta antirracista, igualdade de gênero e inclusão LGBTQIAPN+ e demais diversidades. O IDESAM encoraja fortemente a candidatura de pessoas não brancas, mulheres, LGBTQIAPN+, indígenas, quilombolas, migrantes e demais grupos atravessados por violências, opressões ou que não se veem representados nos espaços.

8. Direitos autorais e confidencialidade:

8.1. Garantimos total confidencialidade de informações sigilosas. Orientamos que o contratado(a) não compartilhe ou utilize informações confidenciais em benefício próprio ou de terceiros, respeitando os segredos empresariais e propriedade intelectual do IDESAM e seus parceiros.

Manaus, 25 de abril de 2025.

Paola Bleicker
Diretora Executiva - IDESAM
CNPJ: 07.339.438/0001-48

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

VIVEIRO DA FAZENDA EXPERIMENTAL

Endereço: Rodovia BR-174 – km 8 – Presidente Figueiredo / AM

Proprietário (s): Universidade Federal do Amazonas

Autor do projeto: Andrey Liborio Lima

Assunto: Projeto Legal Área construída: 1.086,19 m²

1. INTRODUÇÃO.....5
1.1. Objetivo do documento.....5
2. ARQUITETURA.....5
2.1. Considerações gerais.....5
2.2. Parâmetros de implantação.....5
2.3. Espaços definidos e descrição dos ambientes.....6
3. SERVIÇOS PRELIMINARES.....6
3.1. Locação com cavalete com altura de 0,50 m.....6
3.2. Execução de linhas de referência em gabarito ou cavalete.....7
4. TRABALHOS EM TERRA.....8
4.1. Limpeza manual de vegetação em terreno com enxada.....8
5. ESTRUTURAS DE CONCRETO.....8
5.1. Infraestrutura.....8
5.1.1. Sapatas.....8
5.1.1.1. Escavação manual para bloco de coroamento ou sapata (sem escavação para colocação de fôrmas).....8
5.1.1.2. Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m (acerto do solo natural).....9
5.1.1.3. Lastro de concreto magro, aplicado em blocos de coroamento ou sapatas, espessura de 5 cm.....10
5.1.1.4. Concreto fck = 25mpa, traço 1:2,3:2,7 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l.....11
5.1.1.5. Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas.....14
5.1.1.6. Armação de sapata isolada, viga baldrame e sapata corrida utilizando Aço CA-50 de 10 mm - montagem.....15
5.1.1.7. Reaterro manual de valas, com compactador de solos de percussão.....16
5.1.2. Vigas Baldrames.....17
5.1.2.1. Escavação manual para viga baldrame ou sapata corrida (incluindo escavação para colocação de fôrmas).....17
5.1.2.2. Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m (acerto do solo natural).....18
5.1.2.3. Lastro de concreto magro, aplicado em pisos, lajes sobre solo ou radiers, espessura de 5 cm.....18
5.1.2.4. Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para viga baldrame, em madeira serrada, e=25 mm, 4 utilizações.....19
5.1.2.5. Concreto fck = 25mpa, traço 1:2,3:2,7 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l.....20
5.1.2.6. Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas.....23
5.1.2.7. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-60 de 5,0 mm - montagem.....24
5.1.2.8. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-0 de 8,0 mm - montagem.....26
5.1.2.9. Reaterro manual de valas, com compactador de solos de percussão.....27
5.1.2.10. Impermeabilização de superfície com emulsão asfáltica, 2 demãos.....28
5.2. Superestrutura.....29

5.2.1. Pilares..... 29
5.2.1.1. Montagem e desmontagem de fôrma de pilares retangulares e estruturas similares, pé-direito simples, em madeira serrada, 4 utilizações..... 29
5.2.1.2. Concreto fck = 25mpa, traço 1:2,3:2,7 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l..... 30
5.2.1.3. Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas..... 33
5.2.1.4. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-0 de 5,0 mm - montagem..... 34
5.2.1.5. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-0 de 10,0 mm - montagem..... 35
5.2.2. Vigas Superiores..... 37
5.2.2.1. Montagem e desmontagem de fôrma de viga, escoramento com pontalete de madeira, pé-direito simples, em madeira serrada, 4 utilizações..... 37
5.2.2.2. Concreto fck = 25mpa, traço 1:2,3:2,7 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l..... 37
5.2.2.3. Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas..... 41
5.2.2.4. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-0 de 5,0 mm - montagem..... 42
5.2.2.5. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-0 de 8,0 mm - montagem..... 42
6. ALVENARIA E PAINÉIS..... 42
6.1. Alvenaria de vedação de blocos vazados de concreto de 9x19x39 cm (espessura 9 cm) e argamassa de assentamento com preparo manual..... 42
6.2. Alvenaria de vedação com elemento vazado de concreto (cobogó) de 7x50x50cm e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_05/2020..... 43
6.3. Verga moldada in loco com utilização de blocos canaleta, espessura de *10* cm... 44
6.4. Cinta de amarração de alvenaria moldada in loco com utilização de blocos canaleta, espessura de *10* cm..... 44
6.5. Armação vertical de alvenaria estrutural; diâmetro de 10,0 mm..... 45
7. PINTURA..... 45
7.1. Pintura imunizante para madeira, 2 demãos..... 45
7.2. Pintura com tinta alquídica de acabamento (esmalte sintético acetinado) aplicada a rolo ou pincel sobre superfícies metálicas (exceto perfil) executado em obra (02 demãos)..... 45
8. COBERTURA..... 46
8.1. Fabricação e instalação de tesoura inteira em madeira não aparelhada,vão de 3 m, para telha ondulada de fibrocimento, metálica, plástica ou termoacústica, incluso içamento..... 46
8.2. Telhamento com telha ondulada de fibrocimento e = 6 mm, com recobrimento lateral de 1/4 de onda para telhado com inclinação maior que 10°, com até 2 águas, incluso içamento..... 47
9. PAVIMENTAÇÃO..... 48
9.1. Piso de concreto aplicado sobre solo ou radiers - Viveiro..... 48
9.2. Lastro de concreto magro, aplicado em pisos, lajes sobre solo ou radiers, espessura de 5 cm..... 49
10. ESQUADRIAS..... 49

10.1. Porta em aço de abrir tipo veneziana sem guarnição, 87x210cm, fixação com parafusos - fornecimento e instalação..... 49
11. LOUÇAS E METAIS..... 51
11.1. Bancada em concreto, com concreto moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, espessura 6 cm, armado.....51
12. LIMPEZA..... 52
12.1. Limpeza (varrição e remoção de entulhos).....52
13. ADMNISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA..... 52

1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivo do documento

Este memorial descritivo integra o projeto básico do Viveiro de Mudas da Fazenda Experimental da UFAM, que tem como finalidade a produção anual de mais de 20 mil mudas, incluindo espécies de difícil propagação. O objetivo principal deste documento é caracterizar os materiais e componentes adotados, bem como a metodologia construtiva utilizada. Ele serve como um complemento ao projeto básico, elaborado pela Prefeitura do Campus Universitário - PCU, e detalha suas especificidades. Assim, o memorial apresenta a descrição dos elementos dos projetos arquitetônico e estrutural, com as respectivas sequências executivas e especificações.

2. ARQUITETURA

2.1. Considerações gerais

O projeto do Viveiro de Mudas da Fazenda Experimental da UFAM foi concebido para complementar o grande viveiro, que já se encontra em fase de implementação na fazenda. A área construída do viveiro ocupa 1.080,71 m², enquanto a área total de ocupação é de 9.528,77 m², dentro do terreno da Fazenda Experimental da UFAM. Esse viveiro foi projetado para atender a demanda anual de mais de 20 mil mudas, incluindo espécies de difícil propagação.

O conceito arquitetônico foi desenvolvido considerando as necessidades específicas do local, levando em conta as características preexistentes, como as edificações existentes e o fácil acesso por meio do ramal principal. Além disso, foram analisadas as peculiaridades do território, com ênfase nos aspectos ambientais, geográficos e topográficos, de modo a garantir uma implantação eficiente que maximize o uso do terreno, otimize a logística e favoreça a distribuição e o acesso ao local.

2.2. Parâmetros de implantação

A implantação do Viveiro de Mudas foi cuidadosamente planejada com o objetivo de otimizar tanto a logística quanto a funcionalidade do espaço. A área escolhida para sua localização apresenta características favoráveis, como a proximidade com a demanda existente e o fácil acesso, facilitado pela via que conecta diretamente o ramal da FAEXPE às edificações. Além disso, a topografia plana do local contribui significativamente para a eficiência no manejo e na distribuição das mudas, criando um ambiente de trabalho ágil e organizado.

A proximidade com os blocos administrativos, de convivência e alojamento também assegura praticidade no deslocamento do pessoal, além de facilitar a integração das atividades. Outro ponto importante é a localização estratégica, próxima à via de acesso, o que otimiza os processos de carga e descarga de insumos e equipamentos, garantindo um fluxo operacional mais eficiente e atendendo adequadamente às necessidades de produção e distribuição das mudas.

2.3. Espaços definidos e descrição dos ambientes

Viveiro de Mudas é composto por duas áreas distintas. A primeira área abrange tanto o galpão de armazenamento e estocagem quanto a área destinada à preparação das mudas. O galpão foi projetado para o armazenamento de insumos essenciais, como fertilizantes, sementes, ferramentas e equipamentos, proporcionando um espaço organizado e protegido para o manuseio e guarda desses materiais. Anexo a esse galpão, encontra-se uma área coberta com bancadas, onde são realizadas atividades como o transplante e o cuidado das mudas em estágio inicial, oferecendo um ambiente adequado e controlado para essas operações.

A segunda área é formada por placas de concreto, dispostas estrategicamente ao longo do terreno. Essas placas delimitam os espaços e facilitam o fluxo de circulação de pessoas e ferramentas, permitindo uma movimentação eficiente dentro do viveiro. O layout dessa área foi planejado de forma a garantir a acessibilidade e o dimensionamento adequado dos espaços, atendendo às necessidades operacionais do viveiro e promovendo um manejo eficiente das mudas de maneira prática e funcional.

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

Deverão ser feitos no início da execução dos serviços, de modo a facilitar a plena execução da obra.

3.1. Locação com cavalete com altura de 0,50 m

A locação consiste em demarcar, no terreno, alguns pontos definidos em projeto de uma obra para que a mesma possa ser executada exatamente no local planejado. Com a locação é possível determinar a localização exata onde serão colocados pilares, fundações, linhas de divisória de loteamento, dentre outros. Deverão ser implantados marcos para a demarcação dos eixos e a locação será global sobre um cavalete de madeira que envolva o perímetro da edificação a ser construída

Procedimento de Execução:

a) Verificar se o comprimento do trecho da instalação;

b) Cortar o comprimento necessário das peças de madeira;

c) Com a cavadeira faz-se a escavação no local onde será inserido o pontalete (peça de madeira);

d) A pontalete é inserida no solo;

e) O nível é selecionado durante este procedimento;

f) Interligam-se os pontaletes com uma tábua de madeira;

g) Cada eixo será marcado e numerado a tinta em, pelo menos, quatro pontos do gabarito, permitindo a sua locação posterior, no interior da obra, pelo sistema de par ordenado;

h) Após a marcação dos eixos principais, serão locados os eixos dos pilares com base na distância acumulada em relação ao eixo de construção;

i) Para cada ponto deverão ser utilizados 3 pregos, sendo um prego de 1”, cravado quase na sua totalidade (deverá manter a cabeça livre), ladeado por dois pregos de 2 ½”, cravados até a metade, para futura amarração do arame na locação, nos dois lados do gabarito paralelos tanto para o eixo X quanto ao eixo Y

j) Em seguida, é feita a pintura da tábua do cavalete

3.2. Execução de linhas de referência em gabarito ou cavalete.

A locação consiste em demarcar, no terreno, alguns pontos definidos em projeto de uma obra para que a mesma possa ser executada exatamente no local planejado. Com a locação é possível determinar a localização exata onde serão colocados pilares, fundações, linhas de divisória de loteamento, dentre outros. Deverão ser implantados marcos para a demarcação dos eixos e a locação será global sobre um cavalete de madeira que envolva o perímetro da edificação a ser construída.

Procedimento de Execução:

a) Realizar, após conferências de nível, esquadro e alinhamento, a pintura do gabarito com tinta acrílica branca;

b) Passar linha de nylon ou arame para delimitação das faces da edificação.

c) Marcada uma das faces do gabarito com uma trena metálica ou linha de nylon, deve-se obedecer uma distância de pelo menos um metro da face da edificação.

4. TRABALHOS EM TERRA

4.1. Limpeza manual de vegetação em terreno com enxada.

Na área a ser edificada deverá ser feita a limpeza do terreno, sendo que a mesma deverá ser a primeira providência ao se iniciar a obra. A limpeza a que se refere este item consiste na remoção de elementos tais como entulhos, matéria orgânica, etc., além dos serviços de capina, destocamento de arbustos, de modo a não deixar raízes, tocos de árvores ou qualquer elemento que possa prejudicar os trabalhos ou a própria obra.

Procedimento de Execução:

a) Raspar superficialmente com enxada área de implantação;

b) Acumular o material de corte em local específico, protegido de escoamento de águas pluviais;

c) O material deverá ser carregado na caçamba, de maneira que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte.

d) Amarrar a lona plástica sobre o material;

5. ESTRUTURAS DE CONCRETO

5.1. Infraestrutura

5.1.1. Sapatas

5.1.1.1. Escavação manual para bloco de coroamento ou sapata (sem escavação para colocação de fôrmas)

A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além do transcrito nesta Especificação, todas as prescrições da NBR 6122. As escavações serão todas realizadas em material de 1ª categoria. Entende-se como material de 1ª categoria todo o depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria.

As escavações além de 1,30m de profundidade serão taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção. Quando se tratar de escavações permanentes deverão seguir os projetos pertinentes. Se necessário, os taludes deverão ser protegidos das escavações contra os efeitos de erosão interna e superficial. A execução das escavações implicará responsabilidade integral pela sua resistência e estabilidade.

O serviço será realizado com o uso de equipamentos manuais e o volume de corte geométrico, deverá ser definido em projeto. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

Procedimento de Execução:

a) Escavar a vala de acordo com o projeto;

b) Iniciar a escavação com ferramenta adequada para o tipo de solo;

c) O material extraído da escavação deverá ser transportado para destinação ou, em caso de reaterro ficar afastado a uma distância mínima igual à profundidade do bloco/vala até sua reutilização;

d) Ao se atingir a cota de projeto, o fundo da escavação será regularizado e limpo.

5.1.1.2. Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m (acerto do solo natural).

Após a escavação, o fundo das valas deverá ser regularizado, de acordo com a profundidade constante definida para o elemento, para posterior apiloamento do fundo da vala, antes da aplicação do concreto. As valas deverão apresentar superfície plana e nivelada, livre de quaisquer interferências que possam vir a danificar a geometria do elemento que será executado. Utilizar a área total do fundo da vala (comprimento x largura da vala) a ser preparada, em valas com largura menor que 1,5 m.

Procedimento de Execução:

Para a execução do preparo de fundo de vala, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

a) Finalizado a contenção da vala procede-se a preparar o fundo da vala para receber o assentamento das redes de esgoto, drenagem ou águas;

b) O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala;

c) Quando previsto em projeto, é feita a execução de um lastro com material granular.

d) O lançamento do material na vala pode se dar de forma manual ou mecanizado;

e) A partir daí os demais serviços são executados tais como: assentamento da tubulação e reaterro (atividades não incluídas nesta composição – utilizar composições específicas para tais fins).

5.1.1.3. Lastro de concreto magro, aplicado em blocos de coroamento ou sapatas, espessura de 5 cm

Após a vigorosa compactação do solo, deve ser lançado o concreto magro no fundo das valas com altura de 5 cm, o serviço inclui o lançamento do concreto e o acabamento do serviço com o pedreiro de obras. O fundo das caixas deverá ser feito com lastro de concreto, com caimento no sentido do fluxo, de modo a impedir a formação de depósitos no interior desta.

O preparo do concreto magro deverá ser com a utilização de betoneira e terá traço 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) em massa de materiais secos, preparo mecânico em betoneira de 600l e fator água/cimento de 0,75. O lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e técnicos para sua perfeita funcionalidade. O traço do concreto com os materiais da empresa a ser utilizado deverá ser encaminhado à Fiscalização.

Procedimento de Execução:

a) A base de concreto não estrutural será executada sobre camada apiloada constituída por material granular.

b) O espalhamento do concreto não estrutural será executado manualmente com ferramentas de mão, tais como, pás, enxadas, etc. (evitando sempre a segregação dos materiais). O concreto deverá ser distribuído com ligeiro excesso por toda a largura da faixa em execução de modo que após as operações de adensamento, seja obtida em qualquer ponto a espessura do projeto.

c) Uma vez colocado, a superfície deverá ser regularizada, corrigindo quaisquer depressões ou deficiências de espessura com concreto recém-misturado

5.1.1.4. Concreto fck = 25mpa, traço 1:2,3:2,7 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l

A fundação será executada com concreto de Fck = 25Mpa e traço 1:2,7:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1). O preparo do concreto deverá ser com a utilização de betoneira e o lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e técnicos para sua perfeita funcionalidade. O traço do concreto com os materiais da empresa a ser utilizado deverá ser encaminhado à Fiscalização.

Procedimento de Execução:

Para a preparação do concreto dosado no canteiro de obras utilizando uma betoneira, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

a) Certificar-se que a betoneira esteja limpa e seca;

b) Certificar-se que esteja disponível a alimentação elétrica para a betoneira, e compatíveis com as normas de segurança;

c) Certificar-se que a betoneira esteja instalada sobre uma superfície plana e estável;

d) Certificar-se que a área para carregamento/descarregamento dos materiais esteja livre para o tráfego;

e) Separar as respectivas quantidades dos materiais conforme o traço indicado em projeto (cimento: brita : areia: água :aditivo, sendo o aditivo acrescentado exclusivamente quando especificado em projeto).

f) É comum utilizar como medida de referência a quantidade de sacos de cimento, ou seja, para um traço hipotético 1:2:2:0,6, com consumo de cimento de 350 kg por m3 , as quantidades de materiais seriam:

- 7 sacos de cimento de 50 kg: 7 x 50 = 350 kg;
- 2 padiolas de areia: 2 x 350 = 700 kg;
- 2 padiolas de brita: 2 x 350 = 700 kg;

A padiola é um recipiente de dosagem dimensionado em volume, devendo ser utilizado como premissa a massa específica dos agregados determinada nos ensaios de caracterização. No exemplo anterior, as dimensões das padiolas devem ser suficientes para garantir que a quantidade de agregado adicionado na betoneira corresponda a 350 kg de

material por padiola. As dimensões das padiolas de areia e de brita podem ser diferentes porque a massa específica desses materiais é diferente. Por exemplo:

- Admitindo a massa específica para a areia de 2,62 kg/dm3 , as dimensões da padiola (retangular) seriam 50 cm de comprimento, 60 cm de largura e 45 cm de altura.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{350}{2{,}62} * 1000 = 133587{,}79\ cm^3$$

$$V = l * b * h = 50 * 60 * 45 = 135000{,}00\ cm^3$$

- Admitindo a massa específica para a brita de 2,80 kg/dm3 , as dimensões da padiola (retangular) seriam 50 cm de comprimento, 50 cm de largura e 50 cm de altura.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{350}{2{,}80} * 1000 = 125000{,}00\ cm^3$$

$$V = l * b * h = 50 * 50 * 50 = 125000{,}00\ cm^3$$

Nota: $1\ dm^3 = 1000\ cm^3$.

  - Água: 0,6 x 350 = 210 l (como a densidade da água é 1.000 kg/m3 e 1 m³ equivale a 1.000 l, então a quantidade de água será 210 l)

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow 1000\frac{kg}{m^3} = \frac{210\ kg}{V} \rightarrow V = 0{,}210\ m^3 * 1000 = 210\ l$$

OBSERVAÇÃO: as quantidades calculadas nesse exemplo são para a produção de 1 m3 de concreto. Deve-se considerar a capacidade da betoneira para o dimensionamento adequado das padiolas.

g) Ligar a betoneira;

h) Observar que o ângulo de inclinação do tambor seja adequado para a colocação dos materiais com o equipamento ligado, de modo a evitar o derramamento dos materiais fora do tambor;

i) Para a colocação dos materiais na betoneira não existe regra específica que determine a sequência de colocação, entretanto, existem boas práticas que poder ser seguidas:

- O cimento não pode ser o primeiro material colocado porque se a betoneira estiver seca, boa parte do cimento será perdida, e se estiver úmida, será criada uma camada revestindo internamente o tambor;
- É boa prática adicionar metade da quantidade de água e em seguida o agregado graúdo e deixá-los misturando por 1 minuto, pois estes dois materiais girando no interior da betoneira contribuem para limpar as aspas e palhetas internas, removendo a argamassa da betonada anterior;
- Adiciona-se o cimento, pois com a água e o agregado graúdo haverá boa distribuição de água para cada partícula de cimento e ainda a moagem de alguns grãos de cimento devido o arraste do agregado graúdo e da água contra o cimento;
- Adiciona-se então toda a quantidade de agregado miúdo e por fim o restante da água;

j) A mistura dos materiais deve durar, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. É comum adotar 3 minutos como o tempo de mistura, entretanto, este tempo varia conforme as dimensões da betoneira, velocidade de rotação do tambor e quantidade de materiais adicionados.

k) Descarregar a mistura de concreto nos recipientes de transporte: balde, carrinho de mão, girica, entre outros;

l) Realizar o ensaio de abatimento do tronco de cone para verificar a trabalhabilidade do concreto, de acordo a NBR 12655 os ensaios devem ser realizados nas seguintes situações:

- Na primeira amassada do dia;
- Ao reiniciar o preparo após uma interrupção da jornada de concretagem de pelo menos 2 horas; Na troca dos operadores;
- Todas as vezes que forem moldados corpos de prova;

m) Moldar os corpos de prova para controle tecnológico. A NBR NM 33 estabelece dois tipos de controle tecnológico:

- Controle do concreto por amostragem total: todas as betonadas serão amostradas e representadas por um corpo de prova;
- Controle estatístico do concreto por amostragem parcial: são retiradas amostras de betonadas distintas, sendo no mínimo 6 exemplares para concretos de classe até

C50 (inclusive) e 12 exemplares para concretos de classes superiores a C50 (recomenda-se consultar a NBR 12655 para maiores detalhes);

n) Transportar o concreto até o local de aplicação.

5.1.1.5. Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas

O concreto deve ser lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte. Em nenhuma situação o concreto deve ser lançado de alturas superiores a 2m. No caso de peças altas, e principalmente se forem estreitas, o lançamento deve se dar através de janelas laterais em número suficiente que permita o controle visual da operação.

Procedimento de Execução:

a) Observar se as juntas entre as fôrmas estão bem vedadas para evitar o vazamento da nata de cimento;

b) O transporte deverá ser feito de modo a evitar a segregação. Deve-se utilizar carrinhos de mão (com pneus de borracha) para pequenas distâncias. Prever rampas de acesso às formas. Iniciar a concretagem pela parte mais distante;

c) Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;

d) Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto o lançamento deverá ser feito, nas fôrmas previamente molhadas. Em nenhuma hipótese lançar o concreto com pega já iniciada. A altura de lançamento não pode ultrapassar, conforme as normas a 2,00 metros. Nas peças com altura maiores que 3,00 metros, o lançamento do concreto deve ser feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das fôrmas. Em alturas de quedas maiores, as citadas acima, usar tubos, calhas ou trombas;

e) O adensamento deverá começar logo após o lançamento. Evitar vibrar a menos de 10 cm da parede da fôrma. A profundidade de vibração não deve ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. Evitar vibrar além do tempo recomendado para que o concreto não desande. O processo de vibração deve ser cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de

forma que a cavidade formada se feche naturalmente. Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados;

f) Deverá sarrafear a superfície de lajes e vigas com uma régua de alumínio posicionada entre as taliscas e, desempenar com desempenadeira de madeira, formando as guias e mestras de concretagem para o acabamento. Em seguida, deve -se verificar o nível das mestras com aparelho de nível, remover as taliscas, sarrafear o concreto entre as mestras e executar o acabamento final com desempenadeira de madeira;

g) A cura deve ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, sete dias. Molhar as fôrmas no caso de pilares e vigas. Cobrir a superfície concretada com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.).

h) Proteger a área concretada do sol e do vento até a desforma;

i) Conferir o prumo da estrutura ao final da execução, deverão ser utilizadas mão de obra habilitada e o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) são obrigatórios.

5.1.1.6. Armação de sapata isolada, viga baldrame e sapata corrida utilizando Aço CA-50 de 10 mm - montagem.

Os desenhos de armação e relação de ferro, indicando o tipo, bitola, dimensões de corte e dobramento, estão indicados no projeto estrutural. A armadura de aço será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a prática usual e as normas da ABNT. Será mantido um espaçamento apropriado entre a superfície de fundação e a primeira camada de armadura. A menos que especificado de outro modo, o recobrimento mínimo não será inferior a 2,5 cm nas faces expostas às condições atmosféricas normais e 4,0 cm em concreto com face exposta à ação de água ou sob condições de umidade. Nas juntas de construção, onde as barras podem permanecer expostas durante um longo período, as mesmas serão protegidas contra corrosão.

O aço recebido na planta de produção deve atender às exigências das normas NBR 7480, 7481, 7482 e/ou 7483 (de acordo com o tipo de aço utilizado), no mínimo em relação aos ensaios de:

Tração e dobramento, no caso de fios, barras e telas para concreto armado;

Tensão a 1% de alongamento, tração e relaxação (se necessário), no caso de fios e cordoalhas para concreto protendido. Devem ser mantidos laudos de laboratório ou fornecedor que comprovem o atendimento às exigências para todos os lotes entregues.

Os materiais devem ser devidamente identificados por tipo. As armaduras montadas (se estocadas) devem ter a identificação da peça ou elemento a que se destinam.

O transporte do aço até o local de produção da peça deve ser realizado garantindo a não ocorrência de deformações e, no caso de armaduras pré-montadas, evitando-se rupturas dos vínculos de posicionamento, conformação das armaduras (incluindo sua identificação) e posicionamento de elementos de ligação ou ancoragens (quando aplicável).

Procedimento de Execução:

Para a montagem da armação de aço CA-50 ou CA-60, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

a) Verificar no projeto de armação, as dimensões, posição e peso das peças a serem montadas;

b) Na central de armação, com auxílio da bancada de trabalho, proceder aos cortes e dobras necessários a pré-montagem das peças;

c) Transportar as peças pré-montadas até o local de instalação (pilar, viga, laje);

d) Posicionar as peças conforme previsto em projeto, observando a espessura de cobrimento de cada elemento. Utilizar os espaçadores plásticos ou de argamassa para garantir o cobrimento mínimo dos elementos;

e) Utilizar o arame recozido para montar e fixar a armação utilizando alicate ou a amarradeira automática;

f) As armaduras podem ser soldadas, de acordo com NBR 14931, por caldeamento, com eletrodo, por traspasses ou com barras justapostas;

g) Verificar as posições, quantidade, diâmetro das barras/fios, espaçamento entre barras e cobrimento conforme projeto;

5.1.1.7. Reaterro manual de valas, com compactador de solos de percussão.

Os reaterros serão espalhados manualmente no interior da vala e compactados mecanicamente, somente após a liberação da supervisão, para assegurar o perfeito recobrimento e o completo acabamento do serviço.

Procedimento de Execução:

Para reaterro compactado de valas devemos proceder da seguinte forma:

a) A operação será precedida da remoção de entulhos, detritos, pedras, água e lama do fundo da escavação;

b) Executar o lançamento de terra já umedecida, de acordo com o determinado pelos ensaios (Proctor Normal 90 a 95%) para sua compactação ideal, nas valas com camadas que atingirão no máximo 25 cm. Dependendo da dimensão da vala, realizar espalhamento de material com equipamentos manuais ou mecânicos (patrol);

c) Executar a compactação com os equipamentos definidos;

d) Continuar o processo de compactação até atingir o nível definido em projeto;

5.1.2. Vigas Baldrames

5.1.2.1. Escavação manual para viga baldrame ou sapata corrida (incluindo escavação para colocação de fôrmas).

A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além do transcrito nesta Especificação, todas as prescrições da NBR 6122. As escavações serão todas realizadas em material de 1ª categoria. Entende-se como material de 1ª categoria todo o depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria.

As escavações além de 1,30m de profundidade serão taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção. Quando se tratar de escavações permanentes deverão seguir os projetos pertinentes. Se necessário, os taludes deverão ser protegidos das escavações contra os efeitos de erosão interna e superficial. A execução das escavações implicará responsabilidade integral pela sua resistência e estabilidade. O serviço será realizado com o uso de equipamentos manuais e o volume de corte geométrico, deverá ser definido em projeto. A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

Procedimento de Execução:

a) Escavar a vala de acordo com o projeto;

b) Iniciar a escavação com ferramenta adequada para o tipo de solo;

c) O material extraído da escavação deverá ser transportado para destinação ou, em caso de reaterro ficar afastado a uma distância mínima igual à profundidade do bloco/vala até sua reutilização;

d) Ao se atingir a cota de projeto, o fundo da escavação será regularizado e limpo.

5.1.2.2. Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m (acerto do solo natural).

Após a escavação, o fundo das valas deverá ser regularizado, de acordo com a profundidade constante definida para o elemento, para posterior apiloamento do fundo da vala, antes da aplicação do concreto. As valas deverão apresentar superfície plana e nivelada, livre de quaisquer interferências que possam vir a danificar a geometria do elemento que será executado. Utilizar a área total do fundo da vala (comprimento x largura da vala) a ser preparada, em valas com largura menor que 1,5 m.

Procedimento de Execução:

Para a execução do preparo de fundo de vala, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

a) Finalizado a contenção da vala procede-se a preparar o fundo da vala para receber o assentamento das redes de esgoto, drenagem ou águas;

b) O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala;

c) Quando previsto em projeto, é feito a execução de um lastro com material granular.

d) O lançamento do material na vala pode se dar de forma manual ou mecanizado;

e) A partir daí os demais serviços são executados tais como: assentamento da tubulação e reaterro (atividades não inclusas nesta composição – utilizar composições específicas para tais fins).

5.1.2.3. Lastro de concreto magro, aplicado em pisos, lajes sobre solo ou radiers, espessura de 5 cm

Após a vigorosa compactação do solo deve ser lançado o concreto magro no fundo das valas com altura de 5 cm, o serviço inclui o lançamento do concreto e o acabamento do

serviço com o pedreiro de obras. O fundo das caixas deverá ser feito com lastro de concreto, com caimento no sentido do fluxo, de modo a impedir a formação de depósitos no interior desta.

O preparo do concreto magro deverá ser com a utilização de betoneira e terá traço 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) em massa de materiais secos, preparo mecânico em betoneira de 600l e fator água/cimento de 0,75. O lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e técnicos para sua perfeita funcionalidade. O traço do concreto com os materiais da empresa a ser utilizado deverá ser encaminhado à Fiscalização.

Procedimento de Execução:

d) A base de concreto não estrutural será executada sobre camada apiloada constituída por material granular.

e) O espalhamento do concreto não estrutural será executado manualmente com ferramentas de mão, tais como, pás, enxadas, etc. (evitando sempre a segregação dos materiais). O concreto deverá ser distribuído com ligeiro excesso por toda a largura da faixa em execução de modo que após as operações de adensamento, seja obtida em qualquer ponto a espessura do projeto.

f) Uma vez colocado, a superfície deverá ser regularizada, corrigindo quaisquer depressões ou deficiências de espessura com concreto recém-misturado

5.1.2.4. Fabricação, montagem e desmontagem de fôrma para viga baldrame, em madeira serrada, e=25 mm, 4 utilizações.

A função da forma na estrutura de concreto é moldar o concreto fresco, garantindo a sua boa estrutura e preservando-o até que ganhe resistência. A forma é uma estrutura temporária, geralmente feita de madeira, metal ou plástico, que define a forma, dimensões e acabamento final da estrutura.

Procedimento de Execução:

Para a execução das fôrmas de madeira para estruturas de concreto deve-se seguir as dimensões das peças, espaçamentos entre apoios e detalhes de ligação especificados no projeto de fôrmas e cimbramento. Para a execução dos serviços, recomenda-se observar:

a) Fabricação:

- Executar rigorosamente conforme indicação do projeto estrutural;

- Dimensionar as fôrmas de madeira para resistir aos esforços do seu próprio peso, das armaduras e do concreto, e da vibração do concreto

b) Montagem da fôrma para Vigas;

- Executar rigorosamente conforme indicação do projeto estrutural;
- As fôrmas das vigas são formadas pelos dois painéis laterais (faces da viga), sendo estes painéis por gravatas de 3 travessas;

5.1.2.5. Concreto fck = 25mpa, traço 1:2,3:2,7 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l

A fundação será executada com concreto de Fck = 25Mpa e traço 1:2,7:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1). O preparo do concreto deverá ser com a utilização de betoneira e o lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e técnicos para sua perfeita funcionalidade. O traço do concreto com os materiais da empresa a ser utilizado deverá ser encaminhado à Fiscalização.

Procedimento de Execução:

Para a preparação do concreto dosado no canteiro de obras utilizando uma betoneira, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

a) Certificar-se que a betoneira esteja limpa e seca;

b) Certificar-se que esteja disponível a alimentação elétrica para a betoneira, e compatíveis com as normas de segurança;

c) Certificar-se que a betoneira esteja instalada sobre uma superfície plana e estável;

d) Certificar-se que a área para carregamento/descarregamento dos materiais esteja livre para o tráfego;

e) Separar as respectivas quantidades dos materiais conforme o traço indicado em projeto (cimento: brita : areia: água :aditivo, sendo o aditivo acrescentado exclusivamente quando especificado em projeto).

f) É comum utilizar como medida de referência a quantidade de sacos de cimento, ou seja, para um traço hipotético 1:2:2:0,6, com consumo de cimento de 350 kg por m3 , as quantidades de materiais seriam:

- 7 sacos de cimento de 50 kg: 7 x 50 = 350 kg;

- 2 padiolas de areia: 2 x 350 = 700 kg;
- 2 padiolas de brita:2 x 350 = 700 kg;

A padiola é um recipiente de dosagem dimensionado em volume, devendo ser utilizado como premissa a massa específica dos agregados determinada nos ensaios de caracterização.

No exemplo anterior, as dimensões das padiolas devem ser suficientes para garantir que a quantidade de agregado adicionado na betoneira corresponda a 350 kg de material por padiola. As dimensões das padiolas de areia e de brita podem ser diferentes porque a massa específica desses materiais é diferente. Por exemplo:

- Admitindo a massa específica para a areia de 2,62 kg/dm3 , as dimensões da padiola (retangular) seriam 50 cm de comprimento, 60 cm de largura e 45 cm de altura.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{350}{2{,}62} * 1000 = 133587{,}79\ cm^3$$

$$V = l * b * h = 50 * 60 * 45 = 135000{,}00\ cm^3$$

- Admitindo a massa específica para a brita de 2,80 kg/dm3 , as dimensões da padiola (retangular) seriam 50 cm de comprimento, 50 cm de largura e 50 cm de altura.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{350}{2{,}80} * 1000 = 125000{,}00\ cm^3$$

$$V = l * b * h = 50 * 50 * 50 = 125000{,}00\ cm^3$$

Nota: $1\ dm^3 = 1000\ cm^3$.

  - Água: 0,6 x 350 = 210 l (como a densidade da água é 1.000 kg/m3 e 1 m³ equivale a 1.000 l, então a quantidade de água será 210 l)

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow 1000\frac{kg}{m^3} = \frac{210\ kg}{V} \rightarrow V = 0{,}210\ m^3 * 1000 = 210\ l$$

OBSERVAÇÃO: as quantidades calculadas nesse exemplo são para a produção de 1 m3 de concreto. Deve-se considerar a capacidade da betoneira para o dimensionamento adequado das padiolas.

a) Ligar a betoneira;

b) Observar que o ângulo de inclinação do tambor seja adequado para a colocação dos materiais com o equipamento ligado, de modo a evitar o derramamento dos materiais fora do tambor;

c) Para a colocação dos materiais na betoneira não existe regra específica que determine a sequência de colocação, entretanto, existem boas práticas que poder ser seguidas:

- O cimento não pode ser o primeiro material colocado porque se a betoneira estiver seca, boa parte do cimento será perdida, e se estiver úmida, será criada uma camada revestindo internamente o tambor;
- É boa prática adicionar metade da quantidade de água e em seguida o agregado graúdo e deixá-los misturando por 1 minuto, pois estes dois materiais girando no interior da betoneira contribuem para limpar as aspas e palhetas internas, removendo a argamassa da betonada anterior;
- Adiciona-se o cimento, pois com a água e o agregado graúdo haverá boa distribuição de água para cada partícula de cimento e ainda a moagem de alguns grãos de cimento devido o arraste do agregado graúdo e da água contra o cimento;
- Adiciona-se então toda a quantidade de agregado miúdo e por fim o restante da água;

d) A mistura dos materiais deve durar, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. É comum adotar 3 minutos como o tempo de mistura, entretanto, este tempo varia conforme as dimensões da betoneira, velocidade de rotação do tambor e quantidade de materiais adicionados.

e) Descarregar a mistura de concreto nos recipientes de transporte: balde, carrinho de mão, girica, entre outros;

f) Realizar o ensaio de abatimento do tronco de cone para verificar a trabalhabilidade do concreto, de acordo a NBR 12655 os ensaios devem ser realizados nas seguintes situações:

- Na primeira amassada do dia;

- Ao reiniciar o preparo após uma interrupção da jornada de concretagem de pelo menos 2 h;
- Na troca dos operadores;
- Todas as vezes que forem moldados corpos de prova;

g) Moldar os corpos de prova para controle tecnológico. A NBR NM 33 estabelece dois tipos de controle tecnológico:

- Controle do concreto por amostragem total: todas as betonadas serão amostradas e representadas por um corpo de prova;
- Controle estatístico do concreto por amostragem parcial: são retiradas amostras de betonadas distintas, sendo no mínimo 6 exemplares para concretos de classe até C50 (inclusive) e 12 exemplares para concretos de classes superiores a C50 (recomenda-se consultar a NBR 12655 para maiores detalhes);

h) Transportar o concreto até o local de aplicação.

5.1.2.6. Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas

O concreto deve ser lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte. Em nenhuma situação o concreto deve ser lançado de alturas superiores a 2m. No caso de peças altas, e principalmente se forem estreitas, o lançamento deve se dar através de janelas laterais em número suficiente que permita o controle visual da operação.

Procedimento de Execução:

a) Observar se as juntas entre as fôrmas estão bem vedadas para evitar o vazamento da nata de cimento;

b) O transporte deverá ser feito de modo a evitar a segregação. Deve-se utilizar carrinhos de mão (com pneus de borracha) para pequenas distâncias. Prever rampas de acesso às formas. Iniciar a concretagem pela parte mais distante;

c) Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;

d) Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto o lançamento deverá ser feito, nas fôrmas previamente molhadas. Em nenhuma hipótese lançar o concreto com pega já iniciada. A altura de lançamento não pode ultrapassar, conforme as normas a 2,00 metros. Nas peças com altura maiores que 3,00 metros, o lançamento do concreto deve ser feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das fôrmas. Em alturas de quedas maiores, as citadas acima, usar tubos, calhas ou trombas;

e) O adensamento deverá começar logo após o lançamento. Evitar vibrar a menos de 10 cm da parede da fôrma. A profundidade de vibração não deve ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. Evitar vibrar além do tempo recomendado para que o concreto não desande. O processo de vibração deve ser cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de forma que a cavidade formada se feche naturalmente. Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados;

f) Deverá sarrafear a superfície de lajes e vigas com uma régua de alumínio posicionada entre as taliscas e, desempenar com desempenadeira de madeira, formando as guias e mestras de concretagem para o acabamento. Em seguida, deve -se verificar o nível das mestras com aparelho de nível, remover as taliscas, sarrafear o concreto entre as mestras e executar o acabamento final com desempenadeira de madeira;

g) A cura deve ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, sete dias. Molhar as fôrmas no caso de pilares e vigas. Cobrir a superfície concretada com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.).

h) Proteger a área concretada do sol e do vento até a desforma;

i) Conferir o prumo da estrutura ao final da execução, deverão ser utilizadas mão de obra habilitada e o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) são obrigatórios.

5.1.2.7. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-60 de 5,0 mm - montagem.

Os desenhos de armação e relação de ferro, indicando o tipo, bitola, dimensões de corte e dobramento, estão indicados no projeto estrutural. A armadura de aço será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a prática usual e as normas da ABNT. Será mantido um espaçamento apropriado entre a superfície de fundação e a primeira camada de armadura. A menos que especificado de outro modo, o recobrimento mínimo não será inferior a 2,5 cm nas faces expostas às condições atmosféricas normais e 4,0 cm

em concreto com face exposta à ação de água ou sob condições de umidade. Nas juntas de construção, onde as barras podem permanecer expostas durante um longo período, as mesmas serão protegidas contra corrosão.

O aço recebido na planta de produção deve atender às exigências das normas NBR 7480, 7481, 7482 e/ou 7483 (de acordo com o tipo de aço utilizado), no mínimo em relação aos ensaios de:

Tração e dobramento, no caso de fios, barras e telas para concreto armado;

Tensão a 1% de alongamento, tração e relaxação (se necessário), no caso de fios e cordoalhas para concreto protendido. Devem ser mantidos laudos de laboratório ou fornecedor que comprovem o atendimento às exigências para todos os lotes entregues.

Os materiais devem ser devidamente identificados por tipo. As armaduras montadas (se estocadas) devem ter a identificação da peça ou elemento a que se destinam.

O transporte do aço até o local de produção da peça deve ser realizado garantindo a não ocorrência de deformações e, no caso de armaduras pré-montadas, evitando-se rupturas dos vínculos de posicionamento, conformação das armaduras (incluindo sua identificação) e posicionamento de elementos de ligação ou ancoragens (quando aplicável).

Procedimento de Execução:

Para a montagem da armação de aço CA-50 ou CA-60, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

a) Verificar no projeto de armação, as dimensões, posição e peso das peças a serem montadas;

b) Na central de armação, com auxílio da bancada de trabalho, proceder aos cortes e dobras necessários a pré-montagem das peças;

c) Transportar as peças pré-montadas até o local de instalação (pilar, viga, laje);

d) Posicionar as peças conforme previsto em projeto, observando a espessura de cobrimento de cada elemento. Utilizar os espaçadores plásticos ou de argamassa para garantir o cobrimento mínimo dos elementos;

e) Utilizar o arame recozido para montar e fixar a armação utilizando alicate ou a amarradeira automática;

f) As armaduras podem ser soldadas, de acordo com NBR 14931, por caldeamento, com eletrodo, por traspasses ou com barras justapostas;

g) Verificar as posições, quantidade, diâmetro das barras/fios, espaçamento entre barras e cobrimento conforme projeto;

5.1.2.8. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-0 de 8,0 mm - montagem.

Os desenhos de armação e relação de ferro, indicando o tipo, bitola, dimensões de corte e dobramento, estão indicados no projeto estrutural. A armadura de aço será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a prática usual e as normas da ABNT. Será mantido um espaçamento apropriado entre a superfície de fundação e a primeira camada de armadura. A menos que especificado de outro modo, o recobrimento mínimo não será inferior a 2,5 cm nas faces expostas às condições atmosféricas normais e 4,0 cm em concreto com face exposta à ação de água ou sob condições de umidade. Nas juntas de construção, onde as barras podem permanecer expostas durante um longo período, as mesmas serão protegidas contra corrosão.

O aço recebido na planta de produção deve atender às exigências das normas NBR 7480, 7481, 7482 e/ou 7483 (de acordo com o tipo de aço utilizado), no mínimo em relação aos ensaios de:

Tração e dobramento, no caso de fios, barras e telas para concreto armado;

Tensão a 1% de alongamento, tração e relaxação (se necessário), no caso de fios e cordoalhas para concreto protendido. Devem ser mantidos laudos de laboratório ou fornecedor que comprovem o atendimento às exigências para todos os lotes entregues.

Os materiais devem ser devidamente identificados por tipo. As armaduras montadas (se estocadas) devem ter a identificação da peça ou elemento a que se destinam.

O transporte do aço até o local de produção da peça deve ser realizado garantindo a não ocorrência de deformações e, no caso de armaduras pré-montadas, evitando-se rupturas dos vínculos de posicionamento, conformação das armaduras (incluindo sua identificação) e posicionamento de elementos de ligação ou ancoragens (quando aplicável).

Procedimento de Execução:

Para a montagem da armação de aço CA-50 ou CA-60, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

a) Verificar no projeto de armação, as dimensões, posição e peso das peças a serem montadas;

b) Na central de armação, com auxílio da bancada de trabalho, proceder aos cortes e dobras necessários a pré-montagem das peças;

c) Transportar as peças pré-montadas até o local de instalação (pilar, viga, laje);

d) Posicionar as peças conforme previsto em projeto, observando a espessura de cobrimento de cada elemento. Utilizar os espaçadores plásticos ou de argamassa para garantir o cobrimento mínimo dos elementos;

e) Utilizar o arame recozido para montar e fixar a armação utilizando alicate ou a amarradeira automática;

f) As armaduras podem ser soldadas, de acordo com NBR 14931, por caldeamento, com eletrodo, por traspasses ou com barras justapostas;

g) Verificar as posições, quantidade, diâmetro das barras/fios, espaçamento entre barras e cobrimento conforme projeto;

5.1.2.9. Reaterro manual de valas, com compactador de solos de percussão.

Os reaterros serão espalhados manualmente no interior da vala e compactados mecanicamente, somente após a liberação da supervisão, para assegurar o perfeito recobrimento e o completo acabamento do serviço.

Procedimento de Execução:

Para reaterro compactado de valas devemos proceder da seguinte forma:

e) A operação será precedida da remoção de entulhos, detritos, pedras, água e lama do fundo da escavação;

f) Executar o lançamento de terra já umedecida, de acordo com o determinado pelos ensaios (Proctor Normal 90 a 95%) para sua compactação ideal, nas valas com camadas que atingirão no máximo 25 cm. Dependendo da dimensão da vala, realizar espalhamento de material com equipamentos manuais ou mecânicos (patrol);

g) Executar a compactação com os equipamentos definidos;

h) Continuar o processo de compactação até atingir o nível definido em projeto;

5.1.2.10. Impermeabilização de superfície com emulsão asfáltica, 2 demãos

O elemento a impermeabilizar deverá ter a superfície totalmente limpa e seca. A impermeabilização constará da pintura contínua em um mínimo de 2 demãos de hidra asfalto, aplicadas à trincha, perpendicularmente a camada anterior. Cada demão somente poderá ser aplicada após a completa secagem da anterior. A área a impermeabilizar compreenderá a superfície superior da viga ou verga e deverá seguir um mínimo de 25cm nas laterais das mesmas

Procedimento de Execução:

Para a execução da impermeabilização recomenda-se observar o seguinte procedimento:

a) Preparação da superfície:

- As trincas e fissuras que eventualmente ocorrerem devem ser tratadas de forma compatível com o sistema de impermeabilização (por meio de fitas, argamassa ou graute);
- Limpar a área a ser impermeabilizada removendo todo pó, areia, resíduos de óleo, graxas, desmoldantes ou qualquer substância que comprometa a aderência do impermeabilizante ao substrato;
- A superfície a ser impermeabilizada deverá estar regularizada, livre de arestas, bordas ou saliências perfurantes;
- Executar a argamassa de regularização com um traço de 1:3 com o devido caimento especificado em projeto, no mínimo 1% em direção aos coletores de água. Para melhor aderência da argamassa ao substrato pode-se utilizar um aditivo adesivo de aderência para o mesmo;
- Após a cura da argamassa, realizar nova limpeza sobre a camada de regularização;

a) Preparação do impermeabilizante:

- As emulsões asfálticas geralmente são fornecidas prontas para aplicação. Observar as recomendações do fabricante e/ou especificações em projeto quanto a necessidade de diluição da emulsão;
- O asfalto modificado deve ser fundido conforme instruções do fabricante. Observar as indicações dos limites de temperatura;

b) Aplicação do impermeabilizante:

- Aplicar a primeira demão de impermeabilizante e observar a absorção do substrato;

- Aplicar 3 ou mais demãos até atingir o consumo recomendado, em função do tipo de aplicação;
- Cumprir o tempo de secagem entre demãos. Verificar recomendações do fabricante ou indicações em projeto;

5.2. Superestrutura

5.2.1. Pilares

5.2.1.1. Montagem e desmontagem de fôrma de pilares retangulares e estruturas similares, pé-direito simples, em madeira serrada, 4 utilizações

A função da forma na estrutura de concreto é moldar o concreto fresco, garantindo a sua boa estrutura e preservando-o até que ganhe resistência. A forma é uma estrutura temporária, geralmente feita de madeira, metal ou plástico, que define a forma, dimensões e acabamento final da estrutura.

Procedimento de Execução:

Para a execução das fôrmas de madeira para estruturas de concreto deve-se seguir as dimensões das peças, espaçamentos entre apoios e detalhes de ligação especificados no projeto de fôrmas e cimbramento. Para a execução dos serviços, recomenda-se observar:

c) Fabricação:

- Executar rigorosamente conforme indicação do projeto estrutural;
- Dimensionar as fôrmas de madeira para resistir aos esforços do seu próprio peso, das armaduras e do concreto, e da vibração do concreto;

d) Montagem da fôrma para Pilares:

- Executar rigorosamente conforme indicação do projeto estrutural;
- Podem apresentar seções variadas, sendo as mais comuns: quadrada, retangular e circular; As fôrmas são dispostas na posição vertical, constituindo a face do pilar.
- Elas são ligadas por gravatas, que por sua vez possuem a função de resistir aos esforços que as paredes das fôrmas estão sujeitas;
- As gravatas são formadas por travessas de caibros ou sarrafos, cujas extremidades correspondentes são ligadas por meio de pregos;
- Na base da fôrma deverá ser feito um reforço para combater o momento fletor que estão sujeitas as travessas. Esses reforços são feitos através de montantes dispostos na posição vertical em fases opostas ou nas 4 faces do pilar;

- A ligação dos montantes pode ser feita por barras de ferro que circundam a fôrma ou por fixadores (tirantes ou tensores) de ferro ou arame que atravessam a fôrma;

5.2.1.2. Concreto fck = 25mpa, traço 1:2,3:2,7 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l

A concretagem será executada com concreto de Fck = 25Mpa e traço 1:2,7:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1). O preparo do concreto deverá ser com a utilização de betoneira e o lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e técnicos para sua perfeita funcionalidade. O traço do concreto com os materiais da empresa a ser utilizado deverá ser encaminhado à Fiscalização.

Procedimento de Execução:

Para a preparação do concreto dosado no canteiro de obras utilizando uma betoneira, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

a) Certificar-se que a betoneira esteja limpa e seca;

b) Certificar-se que esteja disponível a alimentação elétrica para a betoneira, e compatíveis com as normas de segurança;

c) Certificar-se que a betoneira esteja instalada sobre uma superfície plana e estável;

d) Certificar-se que a área para carregamento/descarregamento dos materiais esteja livre para o tráfego;

e) Separar as respectivas quantidades dos materiais conforme o traço indicado em projeto (cimento: brita : areia: água :aditivo, sendo o aditivo acrescentado exclusivamente quando especificado em projeto).

f) É comum utilizar como medida de referência a quantidade de sacos de cimento, ou seja, para um traço hipotético 1:2:2:0,6, com consumo de cimento de 350 kg por m3 , as quantidades de materiais seriam:

- 7 sacos de cimento de 50 kg: 7 x 50 = 350 kg;
- 2 padiolas de areia: 2 x 350 = 700 kg;
- 2 padiolas de brita: 2 x 350 = 700 kg;

A padiola é um recipiente de dosagem dimensionado em volume, devendo ser utilizado como premissa a massa específica dos agregados determinada nos ensaios de caracterização. No exemplo anterior, as dimensões das padiolas devem ser suficientes para

garantir que a quantidade de agregado adicionado na betoneira corresponda a 350 kg de material por padiola. As dimensões das padiolas de areia e de brita podem ser diferentes porque a massa específica desses materiais é diferente. Por exemplo:

- Admitindo a massa específica para a areia de 2,62 kg/dm3 , as dimensões da padiola (retangular) seriam 50 cm de comprimento, 60 cm de largura e 45 cm de altura.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{350}{2{,}62} * 1000 = 133587{,}79\ cm^3$$

$$V = l * b * h = 50 * 60 * 45 = 135000{,}00\ cm^3$$

- Admitindo a massa específica para a brita de 2,80 kg/dm3 , as dimensões da padiola (retangular) seriam 50 cm de comprimento, 50 cm de largura e 50 cm de altura.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{350}{2{,}80} * 1000 = 125000{,}00\ cm^3$$

$$V = l * b * h = 50 * 50 * 50 = 125000{,}00\ cm^3$$

Nota: $1\ dm^3 = 1000\ cm^3$.

  - Água: 0,6 x 350 = 210 l (como a densidade da água é 1.000 kg/m3 e 1 m³ equivale a 1.000 l, então a quantidade de água será 210 l)

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow 1000\frac{kg}{m^3} = \frac{210\ kg}{V} \rightarrow V = 0{,}210\ m^3 * 1000 = 210\ l$$

OBSERVAÇÃO: as quantidades calculadas nesse exemplo são para a produção de 1 m3 de concreto. Deve-se considerar a capacidade da betoneira para o dimensionamento adequado das padiolas.

g) Ligar a betoneira;

h) Observar que o ângulo de inclinação do tambor seja adequado para a colocação dos materiais com o equipamento ligado, de modo a evitar o derramamento dos materiais fora do tambor;

i) Para a colocação dos materiais na betoneira não existe regra específica que determine a sequência de colocação, entretanto, existem boas práticas que poder ser seguidas:

- O cimento não pode ser o primeiro material colocado porque se a betoneira estiver seca, boa parte do cimento será perdida, e se estiver úmida, será criada uma camada revestindo internamente o tambor;
- É boa prática adicionar metade da quantidade de água e em seguida o agregado graúdo e deixá-los misturando por 1 minuto, pois estes dois materiais girando no interior da betoneira contribuem para limpar as aspas e palhetas internas, removendo a argamassa da betonada anterior;
- Adiciona-se o cimento, pois com a água e o agregado graúdo haverá boa distribuição de água para cada partícula de cimento e ainda a moagem de alguns grãos de cimento devido o arraste do agregado graúdo e da água contra o cimento;
- Adiciona-se então toda a quantidade de agregado miúdo e por fim o restante da água;

j) A mistura dos materiais deve durar, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. É comum adotar 3 minutos como o tempo de mistura, entretanto, este tempo varia conforme as dimensões da betoneira, velocidade de rotação do tambor e quantidade de materiais adicionados.

k) Descarregar a mistura de concreto nos recipientes de transporte: balde, carrinho de mão, girica, entre outros;

l) Realizar o ensaio de abatimento do tronco de cone para verificar a trabalhabilidade do concreto, de acordo a NBR 12655 os ensaios devem ser realizados nas seguintes situações:

- Na primeira amassada do dia;
- Ao reiniciar o preparo após uma interrupção da jornada de concretagem de pelo menos 2 horas; Na troca dos operadores;
- Todas as vezes que forem moldados corpos de prova;

m) Moldar os corpos de prova para controle tecnológico. A NBR NM 33 estabelece dois tipos de controle tecnológico:

- Controle do concreto por amostragem total: todas as betonadas serão amostradas e representadas por um corpo de prova;
- Controle estatístico do concreto por amostragem parcial: são retiradas amostras de betonadas distintas, sendo no mínimo 6 exemplares para concretos de classe até

C50 (inclusive) e 12 exemplares para concretos de classes superiores a C50 (recomenda-se consultar a NBR 12655 para maiores detalhes);

n) Transportar o concreto até o local de aplicação.

5.2.1.3. Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas

O concreto deve ser lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte. Em nenhuma situação o concreto deve ser lançado de alturas superiores a 2m. No caso de peças altas, e principalmente se forem estreitas, o lançamento deve se dar através de janelas laterais em número suficiente que permita o controle visual da operação.

Procedimento de Execução:

j) Observar se as juntas entre as fôrmas estão bem vedadas para evitar o vazamento da nata de cimento;

k) O transporte deverá ser feito de modo a evitar a segregação. Deve-se utilizar carrinhos de mão (com pneus de borracha) para pequenas distâncias. Prever rampas de acesso às formas. Iniciar a concretagem pela parte mais distante;

l) Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;

m) Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto o lançamento deverá ser feito, nas fôrmas previamente molhadas. Em nenhuma hipótese lançar o concreto com pega já iniciada. A altura de lançamento não pode ultrapassar, conforme as normas a 2,00 metros. Nas peças com altura maiores que 3,00 metros, o lançamento do concreto deve ser feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das fôrmas. Em alturas de quedas maiores, as citadas acima, usar tubos, calhas ou trombas;

n) O adensamento deverá começar logo após o lançamento. Evitar vibrar a menos de 10 cm da parede da fôrma. A profundidade de vibração não deve ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. Evitar vibrar além do tempo recomendado para que o concreto não desande. O processo de vibração deve ser cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de

forma que a cavidade formada se feche naturalmente. Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados;

o) Deverá sarrafear a superfície de lajes e vigas com uma régua de alumínio posicionada entre as taliscas e, desempenar com desempenadeira de madeira, formando as guias e mestras de concretagem para o acabamento. Em seguida, deve -se verificar o nível das mestras com aparelho de nível, remover as taliscas, sarrafear o concreto entre as mestras e executar o acabamento final com desempenadeira de madeira;

p) A cura deve ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, sete dias. Molhar as fôrmas no caso de pilares e vigas. Cobrir a superfície concretada com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.).

q) Proteger a área concretada do sol e do vento até a desforma;

r) Conferir o prumo da estrutura ao final da execução, deverão ser utilizadas mão de obra habilitada e o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) são obrigatórios.

5.2.1.4. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-0 de 5,0 mm - montagem.

Os desenhos de armação e relação de ferro, indicando o tipo, bitola, dimensões de corte e dobramento, estão indicados no projeto estrutural. A armadura de aço será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a prática usual e as normas da ABNT. Será mantido um espaçamento apropriado entre a superfície de fundação e a primeira camada de armadura. A menos que especificado de outro modo, o recobrimento mínimo não será inferior a 2,5 cm nas faces expostas às condições atmosféricas normais e 4,0 cm em concreto com face exposta à ação de água ou sob condições de umidade. Nas juntas de construção, onde as barras podem permanecer expostas durante um longo período, as mesmas serão protegidas contra corrosão.

O aço recebido na planta de produção deve atender às exigências das normas NBR 7480, 7481, 7482 e/ou 7483 (de acordo com o tipo de aço utilizado), no mínimo em relação aos ensaios de:

Tração e dobramento, no caso de fios, barras e telas para concreto armado;

Tensão a 1% de alongamento, tração e relaxação (se necessário), no caso de fios e cordoalhas para concreto protendido. Devem ser mantidos laudos de laboratório ou fornecedor que comprovem o atendimento às exigências para todos os lotes entregues.

Os materiais devem ser devidamente identificados por tipo. As armaduras montadas (se estocadas) devem ter a identificação da peça ou elemento a que se destinam.

O transporte do aço até o local de produção da peça deve ser realizado garantindo a não ocorrência de deformações e, no caso de armaduras pré-montadas, evitando-se rupturas dos vínculos de posicionamento, conformação das armaduras (incluindo sua identificação) e posicionamento de elementos de ligação ou ancoragens (quando aplicável).

Procedimento de Execução:

Para a montagem da armação de aço CA-50 ou CA-60, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

h) Verificar no projeto de armação, as dimensões, posição e peso das peças a serem montadas;

i) Na central de armação, com auxílio da bancada de trabalho, proceder aos cortes e dobras necessários a pré-montagem das peças;

j) Transportar as peças pré-montadas até o local de instalação (pilar, viga, laje);

k) Posicionar as peças conforme previsto em projeto, observando a espessura de cobrimento de cada elemento. Utilizar os espaçadores plásticos ou de argamassa para garantir o cobrimento mínimo dos elementos;

l) Utilizar o arame recozido para montar e fixar a armação utilizando alicate ou a amarradeira automática;

m) As armaduras podem ser soldadas, de acordo com NBR 14931, por caldeamento, com eletrodo, por traspasses ou com barras justapostas;

n) Verificar as posições, quantidade, diâmetro das barras/fios, espaçamento entre barras e cobrimento conforme projeto;

5.2.1.5. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-0 de 10,0 mm - montagem.

Os desenhos de armação e relação de ferro, indicando o tipo, bitola, dimensões de corte e dobramento, estão indicados no projeto estrutural. A armadura de aço será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a prática usual e as normas da ABNT. Será mantido um espaçamento apropriado entre a superfície de fundação e a primeira camada de armadura. A menos que especificado de outro modo, o recobrimento mínimo

não será inferior a 2,5 cm nas faces expostas às condições atmosféricas normais e 4,0 cm em concreto com face exposta à ação de água ou sob condições de umidade. Nas juntas de construção, onde as barras podem permanecer expostas durante um longo período, as mesmas serão protegidas contra corrosão.

O aço recebido na planta de produção deve atender às exigências das normas NBR 7480, 7481, 7482 e/ou 7483 (de acordo com o tipo de aço utilizado), no mínimo em relação aos ensaios de:

Tração e dobramento, no caso de fios, barras e telas para concreto armado;

Tensão a 1% de alongamento, tração e relaxação (se necessário), no caso de fios e cordoalhas para concreto protendido. Devem ser mantidos laudos de laboratório ou fornecedor que comprovem o atendimento às exigências para todos os lotes entregues.

Os materiais devem ser devidamente identificados por tipo. As armaduras montadas (se estocadas) devem ter a identificação da peça ou elemento a que se destinam.

O transporte do aço até o local de produção da peça deve ser realizado garantindo a não ocorrência de deformações e, no caso de armaduras pré-montadas, evitando-se rupturas dos vínculos de posicionamento, conformação das armaduras (incluindo sua identificação) e posicionamento de elementos de ligação ou ancoragens (quando aplicável).

Procedimento de Execução:

Para a montagem da armação de aço CA-50 ou CA-60, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

o) Verificar no projeto de armação, as dimensões, posição e peso das peças a serem montadas;

p) Na central de armação, com auxílio da bancada de trabalho, proceder aos cortes e dobras necessários a pré-montagem das peças;

q) Transportar as peças pré-montadas até o local de instalação (pilar, viga, laje);

r) Posicionar as peças conforme previsto em projeto, observando a espessura de cobrimento de cada elemento. Utilizar os espaçadores plásticos ou de argamassa para garantir o cobrimento mínimo dos elementos;

s) Utilizar o arame recozido para montar e fixar a armação utilizando alicate ou a amarradeira automática;

t) As armaduras podem ser soldadas, de acordo com NBR 14931, por caldeamento, com eletrodo, por traspasses ou com barras justapostas;

u) Verificar as posições, quantidade, diâmetro das barras/fios, espaçamento entre barras e cobrimento conforme projeto;

5.2.2. Vigas Superiores

5.2.2.1. Montagem e desmontagem de fôrma de viga, escoramento com pontalete de madeira, pé-direito simples, em madeira serrada, 4 utilizações.

A função da forma na estrutura de concreto é moldar o concreto fresco, garantindo a sua boa estrutura e preservando-o até que ganhe resistência. A forma é uma estrutura temporária, geralmente feita de madeira, metal ou plástico, que define a forma, dimensões e acabamento final da estrutura.

Procedimento de Execução:

Para a execução das fôrmas de madeira para estruturas de concreto deve-se seguir as dimensões das peças, espaçamentos entre apoios e detalhes de ligação especificados no projeto de fôrmas e cimbramento. Para a execução dos serviços, recomenda-se observar:

e) Fabricação:

- Executar rigorosamente conforme indicação do projeto estrutural;
- Dimensionar as fôrmas de madeira para resistir aos esforços do seu próprio peso, das armaduras e do concreto, e da vibração do concreto;

f) Montagem da fôrma para Vigas;

- Executar rigorosamente conforme indicação do projeto estrutural;
- As fôrmas das vigas são formadas pelos dois painéis laterais (faces da viga), sendo estes painéis por gravatas de 3 travessas;

5.2.2.2. Concreto fck = 25mpa, traço 1:2,3:2,7 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l

A estrutura será executada com concreto de Fck = 25Mpa e traço 1:2,7:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1). O preparo do concreto deverá ser com a utilização de betoneira e o lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e

técnicos para sua perfeita funcionalidade. O traço do concreto com os materiais da empresa a ser utilizado deverá ser encaminhado a Fiscalização.

Procedimento de Execução:

Para a preparação do concreto dosado no canteiro de obras utilizando uma betoneira, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

g) Certificar-se que a betoneira esteja limpa e seca;

h) Certificar-se que esteja disponível a alimentação elétrica para a betoneira, e compatíveis com as normas de segurança;

i) Certificar-se que a betoneira esteja instalada sobre uma superfície plana e estável;

j) Certificar-se que a área para carregamento/descarregamento dos materiais esteja livre para o tráfego;

k) Separar as respectivas quantidades dos materiais conforme o traço indicado em projeto (cimento: brita : areia: água :aditivo, sendo o aditivo acrescentado exclusivamente quando especificado em projeto).

l) É comum utilizar como medida de referência a quantidade de sacos de cimento, ou seja, para um traço hipotético 1:2:2:0,6, com consumo de cimento de 350 kg por m3 , as quantidades de materiais seriam:

- 7 sacos de cimento de 50 kg: 7 x 50 = 350 kg;
- 2 padiolas de areia: 2 x 350 = 700 kg;
- 2 padiolas de brita: 2 x 350 = 700 kg;

A padiola é um recipiente de dosagem dimensionado em volume, devendo ser utilizado como premissa a massa específica dos agregados determinada nos ensaios de caracterização.

No exemplo anterior, as dimensões das padiolas devem ser suficientes para garantir que a quantidade de agregado adicionado na betoneira corresponda a 350 kg de material por padiola. As dimensões das padiolas de areia e de brita podem ser diferentes porque a massa específica desses materiais é diferente. Por exemplo:

- Admitindo a massa específica para a areia de 2,62 kg/dm3 , as dimensões da padiola (retangular) seriam 50 cm de comprimento, 60 cm de largura e 45 cm de altura.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{350}{2{,}62} * 1000 = 133587{,}79\ cm^3$$

$$V = l * b * h = 50 * 60 * 45 = 135000{,}00\ cm^3$$

- Admitindo a massa específica para a brita de 2,80 kg/dm3 , as dimensões da padiola (retangular) seriam 50 cm de comprimento, 50 cm de largura e 50 cm de altura.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{350}{2{,}80} * 1000 = 125000{,}00\ cm^3$$

$$V = l * b * h = 50 * 50 * 50 = 125000{,}00\ cm^3$$

Nota: $1\ dm^3 = 1000\ cm^3$.

  - Água: 0,6 x 350 = 210 l (como a densidade da água é 1.000 kg/m3 e 1 m³ equivale a 1.000 l, então a quantidade de água será 210 l)

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow 1000\frac{kg}{m^3} = \frac{210\ kg}{V} \rightarrow V = 0{,}210\ m^3 * 1000 = 210\ l$$

OBSERVAÇÃO: as quantidades calculadas nesse exemplo são para a produção de 1 m3 de concreto. Deve-se considerar a capacidade da betoneira para o dimensionamento adequado das padiolas.

a) Ligar a betoneira;

b) Observar que o ângulo de inclinação do tambor seja adequado para a colocação dos materiais com o equipamento ligado, de modo a evitar o derramamento dos materiais fora do tambor;

c) Para a colocação dos materiais na betoneira não existe regra específica que determine a sequência de colocação, entretanto, existem boas práticas que poder ser seguidas:

- O cimento não pode ser o primeiro material colocado porque se a betoneira estiver seca, boa parte do cimento será perdida, e se estiver úmida, será criada uma camada revestindo internamente o tambor;
- É boa prática adicionar metade da quantidade de água e em seguida o agregado graúdo e deixá-los misturando por 1 minuto, pois estes dois materiais girando no

interior da betoneira contribuem para limpar as aspas e palhetas internas, removendo a argamassa da betonada anterior;

- Adiciona-se o cimento, pois com a água e o agregado graúdo haverá boa distribuição de água para cada partícula de cimento e ainda a moagem de alguns grãos de cimento devido o arraste do agregado graúdo e da água contra o cimento; Adiciona-se então toda a quantidade de agregado miúdo e por fim o restante da água;

d) A mistura dos materiais deve durar, sem interrupção, o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. É comum adotar 3 minutos como o tempo de mistura, entretanto, este tempo varia conforme as dimensões da betoneira, velocidade de rotação do tambor e quantidade de materiais adicionados.

e) Descarregar a mistura de concreto nos recipientes de transporte: balde, carrinho de mão, girica, entre outros;

f) Realizar o ensaio de abatimento do tronco de cone para verificar a trabalhabilidade do concreto, de acordo a NBR 12655 os ensaios devem ser realizados nas seguintes situações:

- Na primeira amassada do dia;
- Ao reiniciar o preparo após uma interrupção da jornada de concretagem de pelo menos 2 h;
- Na troca dos operadores;
- Todas as vezes que forem moldados corpos de prova;

g) Moldar os corpos de prova para controle tecnológico. A NBR NM 33 estabelece dois tipos de controle tecnológico:

- Controle do concreto por amostragem total: todas as betonadas serão amostradas e representadas por um corpo de prova;
- Controle estatístico do concreto por amostragem parcial: são retiradas amostras de betonadas distintas, sendo no mínimo 6 exemplares para concretos de classe até C50 (inclusive) e 12 exemplares para concretos de classes superiores a C50 (recomenda-se consultar a NBR 12655 para maiores detalhes);

h) Transportar o concreto até o local de aplicação.

5.2.2.3. Lançamento com uso de baldes, adensamento e acabamento de concreto em estruturas

O concreto deve ser lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte. Em nenhuma situação o concreto deve ser lançado de alturas superiores a 2m. No caso de peças altas, e principalmente se forem estreitas, o lançamento deve se dar através de janelas laterais em número suficiente que permita o controle visual da operação.

Procedimento de Execução:

s) Observar se as juntas entre as fôrmas estão bem vedadas para evitar o vazamento da nata de cimento;

t) O transporte deverá ser feito de modo a evitar a segregação. Deve-se utilizar carrinhos de mão (com pneus de borracha) para pequenas distâncias. Prever rampas de acesso às formas. Iniciar a concretagem pela parte mais distante;

u) Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;

v) Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto o lançamento deverá ser feito, nas fôrmas previamente molhadas. Em nenhuma hipótese lançar o concreto com pega já iniciada. A altura de lançamento não pode ultrapassar, conforme as normas a 2,00 metros. Nas peças com altura maiores que 3,00 metros, o lançamento do concreto deve ser feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das fôrmas. Em alturas de quedas maiores, as citadas acima, usar tubos, calhas ou trombas;

w) O adensamento deverá começar logo após o lançamento. Evitar vibrar a menos de 10 cm da parede da fôrma. A profundidade de vibração não deve ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. Evitar vibrar além do tempo recomendado para que o concreto não desande. O processo de vibração deve ser cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de forma que a cavidade formada se feche naturalmente. Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados;

x) Deverá sarrafear a superfície de lajes e vigas com uma régua de alumínio posicionada entre as taliscas e, desempenar com desempenadeira de madeira, formando as guias e

mestras de concretagem para o acabamento. Em seguida, deve -se verificar o nível das mestras com aparelho de nível, remover as taliscas, sarrafear o concreto entre as mestras e executar o acabamento final com desempenadeira de madeira;

y) A cura deve ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, sete dias. Molhar as fôrmas no caso de pilares e vigas. Cobrir a superfície concretada com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.).

z) Proteger a área concretada do sol e do vento até a desforma; aa)Conferir o prumo da estrutura ao final da execução, deverão ser utilizadas mão de obra habilitada e o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) são obrigatórios.

5.2.2.4. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-0 de 5,0 mm - montagem.

Verificar item 6.2.1.4.

5.2.2.5. Armação de pilar ou viga de estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-0 de 8,0 mm - montagem.

Verificar item 6.2.1.4.

6. ALVENARIA E PAINÉIS

6.1. Alvenaria de vedação de blocos vazados de concreto de 9x19x39 cm (espessura 9 cm) e argamassa de assentamento com preparo manual

Para o fechamento da estrutura serão utilizados blocos de concreto, dimensões especificadas na planilha, e deverá ser considerado grauteamento vertical, de cinta intermediária ou de contraverga e cinta superior em alvenaria, no tamanho exato não sendo permitido o corte das peças para atingir as espessuras requeridas, assentados com espessura de 10. Deverão ter prumo e alinhamento perfeito, fiados e nivelados e as espessuras das janelas compatíveis com os materiais utilizados. Serão executados de acordo com as paredes de 9cm, vibrados, faces planas, arestas vivas, dimensões uniformes, textura homogênea, duros e sonoros, isentos de trincas e outros defeitos visíveis, absorção máxima de água, resistência a compressão e demais características, resistência mínima de 40 kgf/cm2. Deverá ser respeitado rigorosamente o alinhamento e a prumada das paredes.

Procedimento de Execução:

a) O assentamento será iniciado pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros componentes e elementos da edificação. Como guia das juntas, será utilizado o “escantilhão;

b) Após o levantamento dos cantos, será utilizada como guia uma linha entre eles, fiada por fiada, para que o prumo e a horizontalidade fiquem garantidos

c) Os ferros de amarração horizontal devem ser posicionados, no mínimo, a cada 6 fiadas de blocos;

d) A fiada de respaldo, ou seja, última, tem armação horizontal obrigatória;

e) Blocos de interface com aberturas são nucleados e armados;

f) Ferros de amarração vertical devem ser espaçados a cada dois blocos, com núcleo preenchido mantendo prumo;

g) União ortogonal de paredes deve ser amarrada com disposição de ferragem em “L”, sem emendas a cada 3 fiadas de bloco;

h) Os blocos da interface de uma união ortogonal de paredes devem ser nucleados e armados.

6.2. Alvenaria de vedação com elemento vazado de concreto (cobogó) de 7x50x50cm e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_05/2020

Peças pré-fabricadas em concreto com 16 furos e medidas 50x50x7cm, de primeira qualidade, leves, com as faces planas, e cor uniforme.

Procedimento de Execução:

a) Os blocos devem ser assentados com argamassa de cimento, areia e aditivo plastificante (vedalit);

b) A ligação entre os elementos vazados e parede deverá ser feita com argamassa. Os elementos vazados deverão ser assentados de tal forma que os furos não permitam a entrada das águas da chuva para o interior do espaço construído;

c) Demarcar a alvenaria - materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, distribuir as peças no vão de forma a criar um gabarito das juntas, executar a primeira fiada;

d) Elevação dos elementos - assentar as peças com juntas a prumo, utilizando argamassa aplicada com colher de pedreiro;

e) Conferir que a inclinação das aletas conduza as águas pluviais para o exterior do edifício;

f) Rejuntar as peças utilizando um molde sulcador para assegurar a uniformidade do rejuntamento.

6.3. Verga moldada in loco com utilização de blocos canaleta, espessura de *10* cm

Verga executada em bloco tipo canaleta 10x10cm em concreto pré-moldado FCK=20Mpa. Portas, janelas ou aberturas em paredes de alvenaria exigem reforços estruturais, vergas - sobre o vão - e contravergas - abaixo da abertura, que melhoram a distribuição de cargas, evitam o aparecimento de trincas e impedem esforços sobre as esquadrias.

Procedimento de Execução:

a) Executar escoramento da verga, posicionando os pontaletes e a tábua que sustentará os blocos canaleta;

b) Aplicar argamassa sobre o escoramento e assentar os blocos canaletas, conferindo o alinhamento com régua e fazendo os ajustes necessários;

c) Aplicar graute no interior do bloco até atingir 3,0cm e disponha dois vergalhões de aço com distância de 1,5cm entre eles;

d) Completar com graute.

6.4. Cinta de amarração de alvenaria moldada in loco com utilização de blocos canaleta, espessura de *10* cm.

Será executada cinta de amarração, de acordo com a indicação em projeto, em bloco canaleta na largura de 9x19x39cm, e armado com 2 barras longitudinais de 10mm, conforme as recomendações da NBR vigente. Os assentamentos dos blocos deverão estar alinhados com a alvenaria não admitindo largura menor e/ou maior que os blocos das paredes. oco com bloco tipo canaleta de concreto no respaldo de toda alvenaria.

Procedimento de Execução:

a) Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo;

b) Posicionar a armadura com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo;

c) Concretar as cintas;

6.5. Armação vertical de alvenaria estrutural; diâmetro de 10,0 mm

As alvenarias deverão ser preenchidas com ferragens em aço CA-50.

Procedimento de Execução:

a) Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo;

d) Posicionar a armadura com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo;

7. PINTURA

7.1. Pintura imunizante para madeira, 2 demãos

Todas as peças de madeira deverão receber a pintura na totalidade da superfície das mesmas, incluindo nos cortes necessários para o encaixe das peças. Trama de madeira não aparelhada, tratada com pintura imunizante, tais peças serão utilizadas na estrutura da cobertura.

Procedimento de Execução:

a) Aplicar o imunizante sobre a madeira seca (sem qualquer aplicação prévia de fundo ou acabamento), com uso de trincha;

e) Após aguardar o tempo de secagem estabelecido pelo fabricante, aplicar a segunda demão

7.2. Pintura com tinta alquídica de acabamento (esmalte sintético acetinado) aplicada a rolo ou pincel sobre superfícies metálicas (exceto perfil) executado em obra (02 demãos).

As superfícies metálicas que forem pintadas com tinta alquídica (1ª qualidade) deverão ser verificadas com relação à pintura de fundo, estando ela danificada ou manchada, esta deverá ser retocada em toda a área afetada, bem como, todas as áreas sem pintura e os pontos de solda, utilizando-se para tanto a mesma tinta empregada pelo serralheiro.

Efetuar, em seguida, sobre as superfícies de ferro, a remoção de eventuais pontos de ferrugem, quer seja por processos mecânicos, quer seja por processos químicos.

Procedimento de Execução:

a) Limpeza da peça manualmente para remoção de pó e outros detritos;

b) Preparação da tinta com diluição conforme orientação do fabricante;

c) Aplicação de 2 mãos de tinta em superfície metálica com pincel ou rolo. Respeitando o intervalo entre as mãos, conforme a orientação do fabricante

8. COBERTURA

8.1. Fabricação e instalação de tesoura inteira em madeira não aparelhada,vão de 3 m, para telha ondulada de fibrocimento, metálica, plástica ou termoacústica, incluso içamento.

A estrutura do telhado será composta por tesouras que devem ser fabricadas e instaladas conforme projeto e sua fixação será feita com pregos, parafusos e cobre juntas em madeira. Na instalação das tesouras as âncoras e os frechais sobre a alvenaria, devendo ser verificado espaçamento, paralelismo, nivelamento e prumo de cada uma delas, assim como, fixar cada tesoura sobre os frechais, com parafusos cabeça chata com fenda.

As peças devem ser de madeira aplainadas nas quatro faces de modo a não apresentar diferenças dimensionais significativas principalmente nas espessuras. Os elementos estruturais, principalmente os comprimidos, devem ser selecionados para apresentarem nós ou outros defeitos abaixo de certa dimensão, de acordo com a dimensão da própria peça, por exemplo, em algumas classes o diâmetro do nó não pode ser superior a um quarto da largura da peça. A madeira deve ter teor de umidade próximo de 15% (base seca) e no máximo 19%.

Os chapuzes são pregados nos elementos estruturais e se possível também colados. A colagem tem uma influência bastante positiva na rigidez das tesouras. As tesouras conectadas com compensado devem ter chapuzes nos dois lados das peças estruturais. Os chapuzes de compensado devem ser de madeira de boa resistência mecânica, mas não excessivamente duras ou pesadas para não dificultar a pregação. O ideal seria o uso de chapuzes de compensado de pinho do Paraná ou de outra madeira medianamente dura, colados com resina fenólica, capazes de suportar umidade e de durar por muitos anos. Os pregos a serem usados dependem do tipo de madeira, quanto mais densa a madeira menor deve ser o diâmetro, e vice versa. Para assegurar um desempenho satisfatório durante solicitações extremas por ventos, as tesouras devem ser fixadas na estrutura da parede através de pregação e através de placas ou cintas metálicas apropriadas.

Procedimento de Execução:

a) Empregar madeira com grau de umidade compatível com o ambiente em que está sendo empregada.

b) Empregar madeira submetida previamente a secagem e mantê-la nesse estado pela aeração.

c) Verificar o posicionamento da estrutura de apoio e do comprimento das peças de acordo com o projeto;

d) Fixar as terças na estrutura de apoio, cravando os pregos 22 X 48 aproximadamente a 45° em relação à face lateral da terça, de forma que penetrem cerca de 3 a 4 cm na peça de apoio;

e) Fixar os caibros na estrutura de apoio, cravando os pregos 19 x 36 aproximadamente a 45° em relação à face lateral do caibro, de forma que penetrem cerca de 3 a 4 cm na terça;

f) Após a utilização, promover a impermeabilização superficial pela pintura imunizante ou envernizamento.

8.2. Telhamento com telha ondulada de fibrocimento e = 6 mm, com recobrimento lateral de 1/4 de onda para telhado com inclinação maior que 10°, com até 2 águas, incluso içamento.

Antes do início dos serviços de colocação das telhas devem ser conferidas as disposições de tesouras, meia tesouras, terças, elementos de contraventamento e outros. Deve ainda ser verificado o distanciamento entre terças, de forma a se atender ao recobrimento transversal especificado e/ou ao recobrimento mínimo estabelecido pelo fabricante das telhas

Procedimento de Execução:

a) Obedecer às instruções dos fabricantes quanto a projeto e execução (sobreposição lateral e longitudinal, número e distribuição de apoios, balanços livres, cortes, montagem, perfuração, fixação das telhas, etc.);

b) Os apoios podem ser de madeira, de metal ou de concreto, com largura mínima de 40mm, sempre acompanhando o caimento das telhas deve apoiar em arestas ou cantos arredondados;

c) A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira (de baixo para cima), em faixas perpendiculares às terças de apoio e com fiadas alinhadas. O sentido de montagem deve

ser no sentido contrário ao dos ventos dominantes. Águas opostas do telhado devem ser cobertas simultaneamente;

d) Os recobrimentos laterais e longitudinais para 6mm e 8mm devem obedecer a tabela acima;

e) Para evitar sobreposição de quatro espessuras, as telhas intermediárias devem ter os cantos cortados (evitando deformações nas peças, entrada de luz e água). Para tanto, deve-se utilizar serra elétrica, munida de disco esmeril apropriado (pode-se alternativamente utilizar serrote manual para corte de telhas em pequena quantidade), é indispensável o uso de máscara ao cortar ou perfurar as telhas;

f) Não se deve pisar diretamente sobre as telhas e sim utilizar tábuas colocadas nos dois sentidos para movimentação dos montadores;

g) Não podem ser utilizados pregos para fixação; não deve ser executada furação das telhas por percussão e sim, por meio de brocas;

h) As perfurações para passagem de tubulação devem ter diâmetro < 250mm e ser executadas com broca de aço rápido, serra e grosa para ajustes finais, devendo-se prever sistema de vedação com saia metálica e materiais vedantes. As telhas perfuradas deverão ter apoio suplementares, para garantir sua resistência;

i) Telhas e peças complementares com fissuras, empenamentos e outros defeitos acima dos tolerados pela respectiva normalização devem ser expurgadas, nas posições de águas furtadas (rincões), espigões e eventualmente cumeeiras as telhas devem ser adequadamente recortadas (utilização de disco diamantado ou dispositivos equivalentes), de forma que o afastamento entre as peças não supere 5 ou 6 cm;

j) O transporte, descarga, manuseio e armazenamento das telhas deve seguir as recomendações e manuais técnicos dos fabricantes.

9. PAVIMENTAÇÃO

9.1. Piso de concreto aplicado sobre solo ou radiers - Viveiro

Após vigorosa compactação do solo deve ser lançado o concreto com altura de 5 cm, o serviço inclui o lançamento do concreto e o acabamento do serviço com o pedreiro de obras. O fundo das caixas deverá ser feito com lastro de concreto, com caimento no sentido do fluxo, de modo a impedir a formação de depósitos no interior desta.

O preparo do concreto magro deverá ser com a utilização de betoneira e terá traço 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) em massa de materiais secos, preparo mecânico em betoneira de 600l e fator água/cimento de 0,75. O lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e técnicos para sua perfeita funcionalidade. O traço do concreto com os materiais da empresa a ser utilizado deverá ser encaminhado à Fiscalização.

Procedimento de Execução:

a) A base de concreto não estrutural será executada sobre camada apiloada constituída por material granular.

b) O espalhamento do concreto não estrutural será executado manualmente com ferramentas de mão, tais como, pás, enxadas, etc. (evitando sempre a segregação dos materiais). O concreto deverá ser distribuído com ligeiro excesso por toda a largura da faixa em execução de modo que após as operações de adensamento, seja obtida em qualquer ponto a espessura do projeto.

c) Uma vez colocado, a superfície deverá ser regularizada, corrigindo quaisquer depressões ou deficiências de espessura com concreto recém-misturado

9.2. Lastro de concreto magro, aplicado em pisos, lajes sobre solo ou radiers, espessura de 5 cm

Verificar item 6.1.2.3

10. ESQUADRIAS

10.1. Porta em aço de abrir tipo veneziana sem guarnição, 87x210cm, fixação com parafusos - fornecimento e instalação

A Porta em ferro de abrir, sob medida, com fechamento em veneziana, será executada na porta de entrada do Depósito e é composta por batentes em perfil de chapa dobrada em ferro; conjunto completo de ferragens, incluindo dobradiças, fechaduras, maçanetas, puxadores e trincos, compatíveis com as dimensões da porta.

Procedimento de Execução:

Para a montagem de esquadrias deverão ser feitos os seguintes procedimentos:

a) Anteriormente ao posicionamento do contramarco, montar o conjunto contramarco/gabarito metálico para que o prumo, esquadro e alinhamento do sistema sejam mantidos durante a fixação;

b) Fixar dois sarrafos de madeira no vão, pela face externa do contramarco, utilizando cunhas de madeira;

c) Posicionar o contramarco no vão, conforme medidas de projeto e amarrar o contramarco aos sarrafos, utilizando arame recozido;

d) Ajustar o contramarco considerando as folgas necessárias para a execução do acabamento final do revestimento interno;

e) Com o contramarco alinhado, proceder ao ajuste de nível, utilizando a referência marcada junto ao vão;

f) Fazer o ajuste lateral, deslocando o contramarco até obter o seu alinhamento com o fio de prumo da fachada;

g) Fixar o conjunto no vão, apertando os arames contra os sarrafos;

h) Posicionar um sarrafo vertical no meio do contramarco para evitar qualquer “embarrigamento” das travessas (caso sem gabarito);

i) Encaixar as grapas no contramarco, verificando o correto posicionamento das mesmas (distanciadas 50 cm entre elas e 10 cm das bordas);

j) Após travamento do conjunto, verificar: o prumo dos montantes, o nível das travessas, o esquadro do conjunto e o alinhamento em relação às taliscas/emestramentos e ao fio de prumo da fachada;

k) Molhar a superfície e aplicar massa forte nos pontos de grapa, para fixação do contramarco;

l) Aguardar secagem completa destes pontos de massa (pelo menos 24 horas) para iniciar a retirada dos elementos auxiliares de fixação;

m) Completar o chumbamento preenchendo a totalidade dos espaços restantes com argamassa; Assegurar-se do preenchimento total dos vãos.

n) Retirar os excessos de argamassa e dar o acabamento desejado com uma desempenadeira de madeira;

11. LOUÇAS E METAIS

11.1. Bancada em concreto, com concreto moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, espessura 6 cm, armado.

A estrutura será executada com concreto de Fck = 25Mpa e traço 1:2,7:2,7 (cimento/ areia média/ brita 1). O preparo do concreto deverá ser com a utilização de betoneira e o lançamento do concreto, bem como o preparo deste deverá seguir os critérios normativos e técnicos para sua perfeita funcionalidade. O traço do concreto com os materiais da empresa a ser utilizado deverá ser encaminhado à Fiscalização.

Procedimento de Execução:

Para a preparação do concreto dosado no canteiro de obras utilizando uma betoneira, recomenda-se seguir as seguintes etapas:

a) Dimensionar as fôrmas de madeira para resistir aos esforços do seu próprio peso, das armaduras e do concreto, e da vibração do concreto;

b) Montagem da fôrma para delimitar a área de concreto, são formadas pelos 4 travessas (faces) e um, painel de fundo, sendo estes travados por gravatas;

c) Providenciar o escoramento do fundo da forma;

d) Aplicar demão de desmoldante protetor de forma;

e) Posicionar a armadura (tela), observando a espessura de cobrimento do elemento e utilizar os espaçadores plásticos ou de argamassa para garantir o cobrimento mínimo da peça;

f) Executar a concretagem

g) Certificar-se que a betoneira esteja limpa e seca;

h) Certificar-se que esteja disponível a alimentação elétrica para a betoneira, e compatíveis com as normas de segurança;

i) Certificar-se que a betoneira esteja instalada sobre uma superfície plana e estável;

j) Certificar-se que a área para carregamento/descarregamento dos materiais esteja livre para o tráfego;

k) Separar as respectivas quantidades dos materiais conforme o traço indicado em projeto (cimento: brita : areia: água :aditivo, sendo o aditivo acrescentado exclusivamente quando especificado em projeto).

l) A cura deve ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, sete dias. Molhar as fôrmas no caso de pilares e vigas.

Cobrir a superfície concretada com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.).

12. LIMPEZA

12.1. Limpeza (varrição e remoção de entulhos)

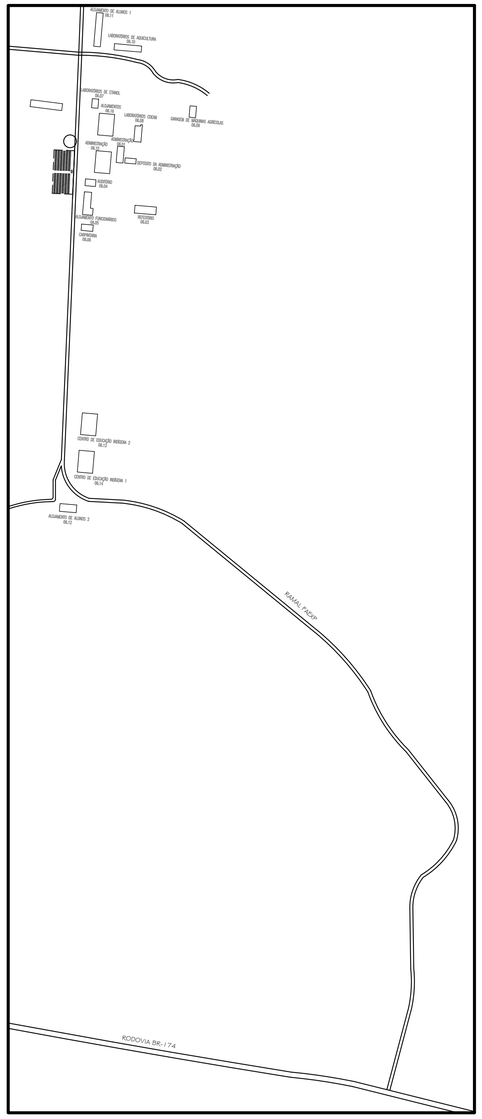
Após o término dos serviços, será feita a limpeza geral da obra e externamente deverá ser removido todo o entulho ou detritos ainda existentes. Compreenderá o serviço de varrição manual com recolhimento e remoção dos resíduos espalhados para retirar os detritos que ficam aderentes aos materiais.

Procedimento de Execução:

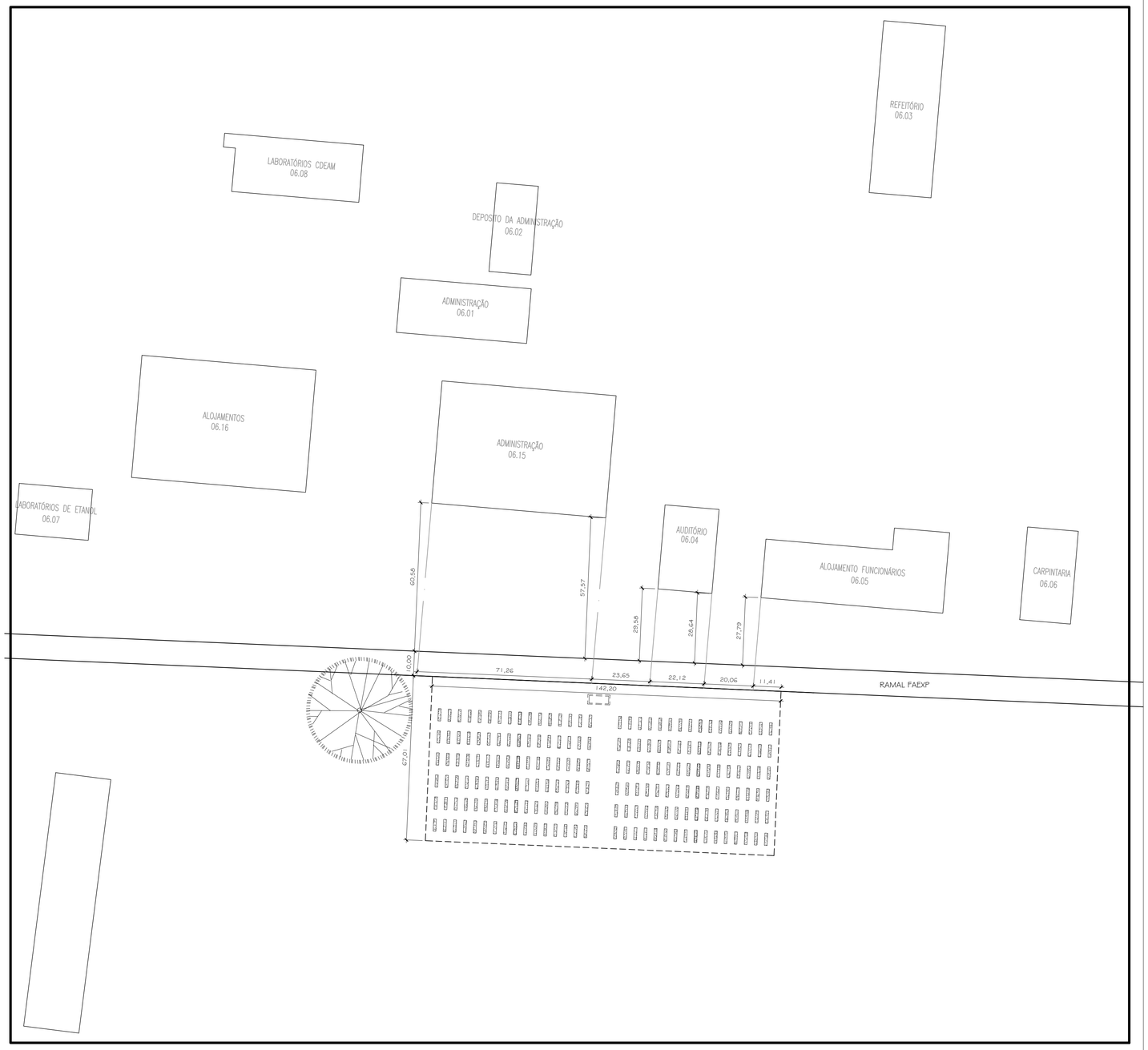
Serão utilizadas vassouras, onde deverá ser realizada a varrição manual de folhas, galhos pequenos e poeira que serão dispostos nos carrinhos coletores. Na execução dos serviços, o produto da varrição deverá ser retirado das vias de acesso e das imediações da obra, após a realização dos serviços e transportados para o local predefinido pela fiscalização para posteriormente ser recolhido pela CONTRATANTE para destinação final.

13. ADMNISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

A administração local da obra será composta por ENCARREGADO GERAL, o qual ficará responsável pela execução dos serviços, desde o início até sua conclusão. É importante também observar que a administração local depende da estrutura organizacional que o construtor vier a montar para a condução da obra e de sua respectiva lotação de pessoal. Não existe modelo rígido para esta estrutura, e observar as normas relativas à higiene e segurança do trabalho. As peculiaridades inerentes a cada obra determinarão a estrutura organizacional necessária para bem administrá-la. A concepção dessa organização, bem como da lotação em termos de recursos humanos requeridos, é tarefa de planejamento, específica do executor da obra.



01 LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1:10000



02 IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1:1000

LEGENDA e NOTAS

Nº REV	DESCRIÇÃO	EXECUTADO POR	DATA
1	Compatibilização Projeto Básico	Mírian Oliveira	22/01/2025
0	Projeto Básico	Andrey Liborio Lima	25/11/2024

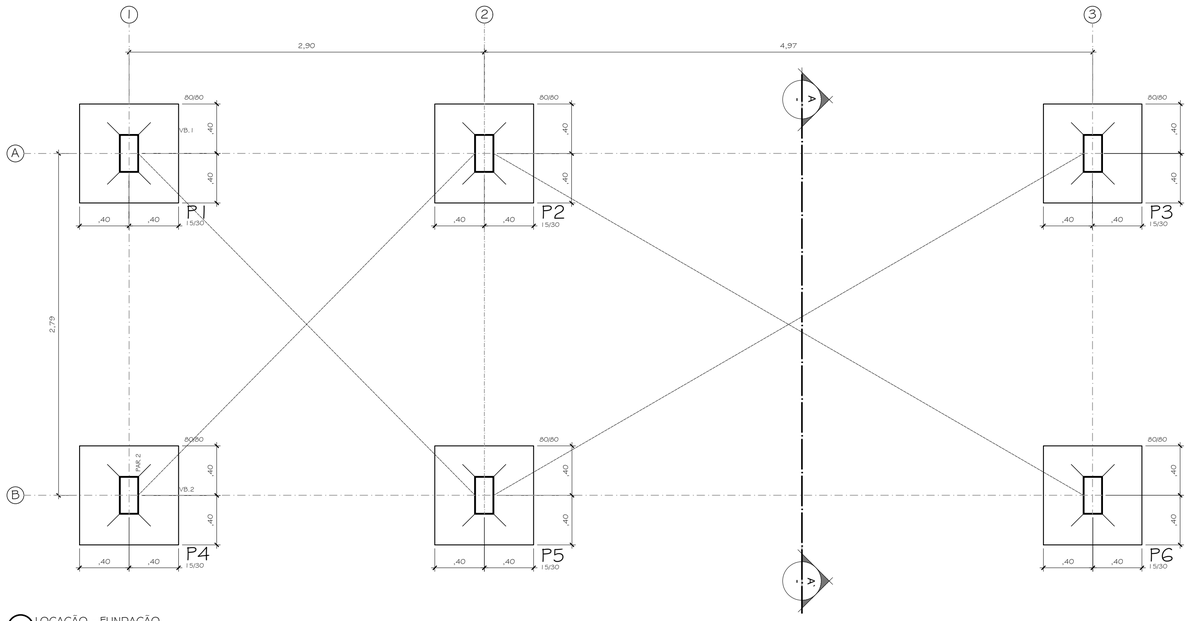
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
PREFEITURA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO - PCU
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - DE
COORDENAÇÃO DE PROJETOS - CPRO

Prefeitura da UFAM

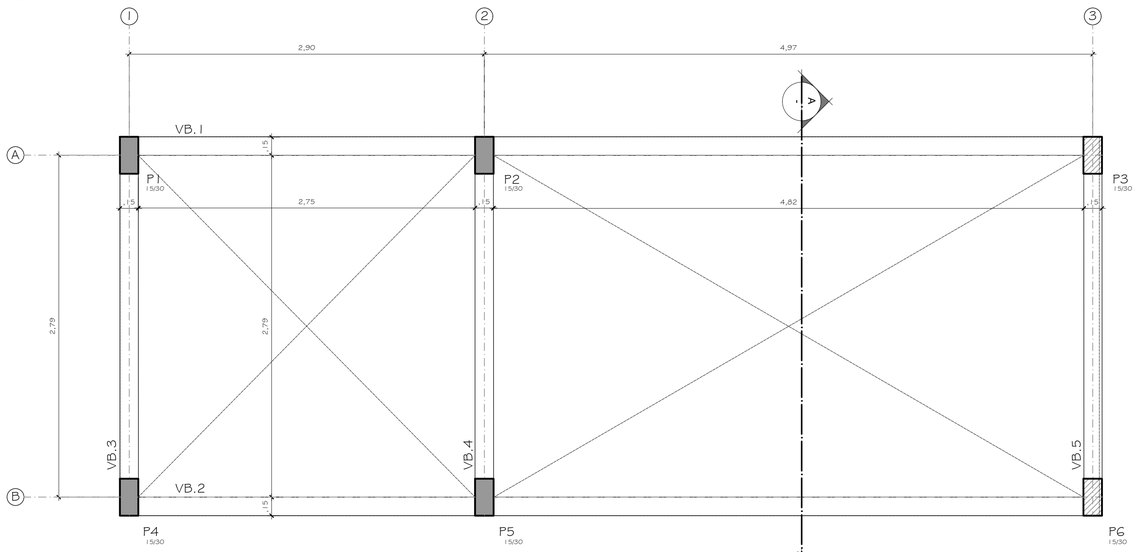
OBRA	PROJETO ARQUITETÔNICO VIVEIRO FAEXP BR-174, KM 922, ZONA RURAL, MANAUS-AM
PROJETO	ARQUITETURA
PRANCHA	LOCALIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO

PRANCHA / ARQUIVO: 13.00.33.ARQ.0001

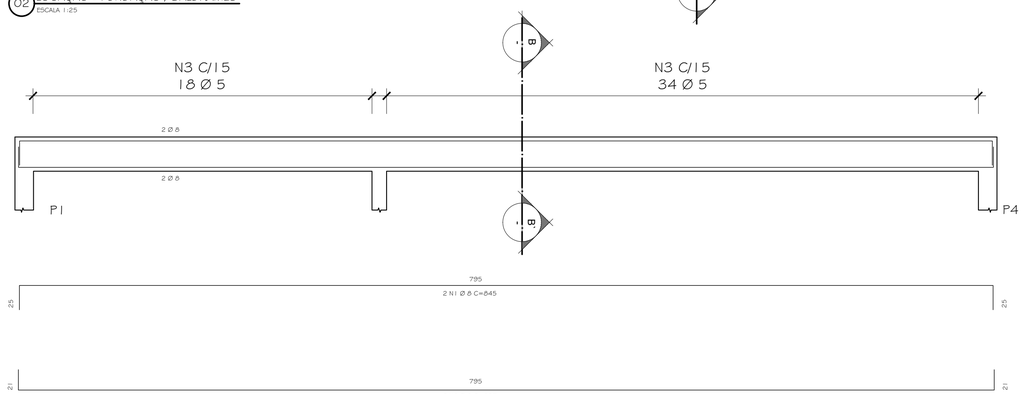
AUTOR DO PROJETO	RRT / ART	DATA	ESCALA	ÁREA CONSTRUÍDA
Andrey Liborio Lima ENG.º CIVIL - CREA Nº 040445791-6	-	22/01/2024	INDICADA	1.080,71 m²



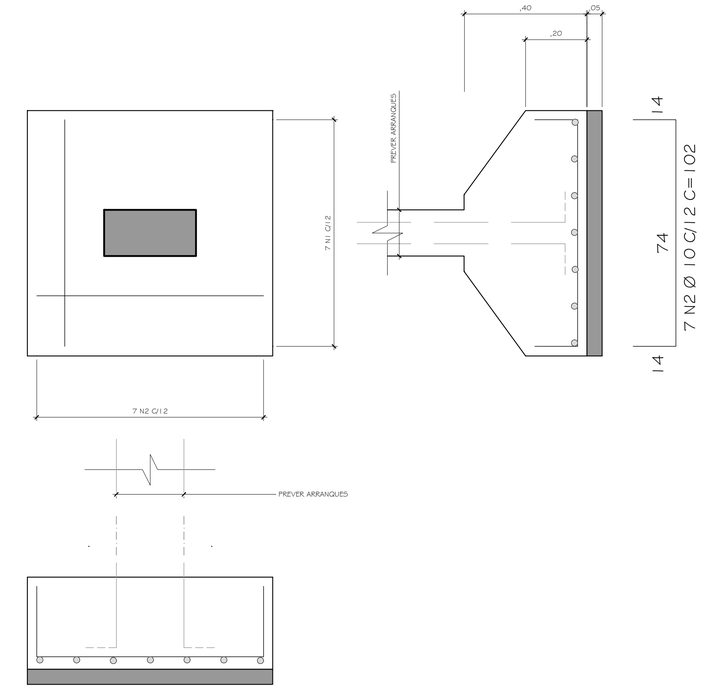
01 LOCAÇÃO - FUNDAÇÃO
ESCALA 1:25



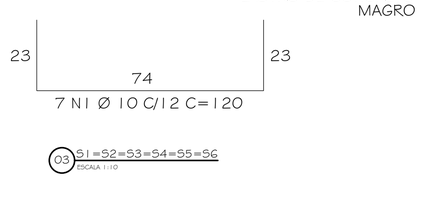
02 LOCAÇÃO - FUNDAÇÃO / BALDRAMES
ESCALA 1:25



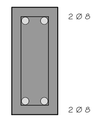
04 VB 1 = VB2 15/35
ESCALA 1:25

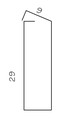


LASTRO DE CONCRETO MAGRO



03 S1=S2=S3=S4=S5=S6
ESCALA 1:10





52 N3 Ø 5 C=83

05 CORTE A-A
ESCALA 1:10

LEGENDA e NOTAS

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	UNIT cm	TOTAL cm
S1=S2=S3=S4=S5=S6					
50A	1	10	42	120	5040
50A	2	10	42	102	4284
VB1=VB2					
50A	1	8	4	845	3380
50A	2	8	4	837	3348
60A	3	5	104	83	8632
VB3=VB4=VB5					
50A	1	8	6	351	2106
50A	2	8	6	345	2070
60A	3	5	57	83	4731

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR. m	PESO kg
60A	5	134	19,58
50A	8	110	43,07
50A	10	94	57,52
Peso Total	60A =		19,58 kg
Peso Total	50A =		100,59 kg

COMPRIMENTO RETIRADA DAS FÔRMAS

FACES LATERAIS	9 DIAS
FACES INFERIORES, MANTENDO PONTALETES	14 DIAS
FACES INFERIORES, SEM PONTALETES	21 DIAS

PRECAUÇÕES:
- OS PONTALETES DEVEM SER MANTIDOS ENCUNHADOS E DEVIDAMENTE ESPAÇADOS
- A RETIRADA DOS ESCORAMENTOS E FÔRMAS DEVE SER EFETUADA SEM CHOQUE

DURABILIDADE E DESEMPENHO

CONCRETO	
RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO (fck)	>= 25 MPa
MÓDULO DE ELASTICIDADE SECANTE (Ecs)	>= 24 GPa
RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO (a/c)	<= 0,60
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO	280 kg/m3
DIÂMETRO DO AGREGADO GRAÚDO	19 mm
RECOBRIMENTOS (CLASSE DE AGRESSIVIDADE II):	
PILARES/VIGAS	c = 2,5 cm
LAJES	c = 2,0 cm
FUNDAÇÕES	c = 3,0 cm
ELEMENTOS ENTERRADOS	c = 3,0 cm
AÇO	
CATEGORIA	CA-50A/CA-60B
DESFÔRMA (AOS 9 DIAS)	
RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO (fck)	>= 21 MPa
MÓDULO DE ELASTICIDADE (Ec)	>= 26 GPa

QUANTITATIVOS TOTAL

PAVIMENTO	FÔRMAS CONCRETO (M2)	(M3)	AÇO CA-50/CA-60 (Kg)
TOTAL	24,20	2,77	215,52

LEGENDA DE PILARES

PILAR QUE NASCE

PILAR QUE SEGUE

PILAR QUE MORRE

LEGENDA CONCRETO

ESTRUTURA EM CORTE

ESTRUTURA EM VISTA

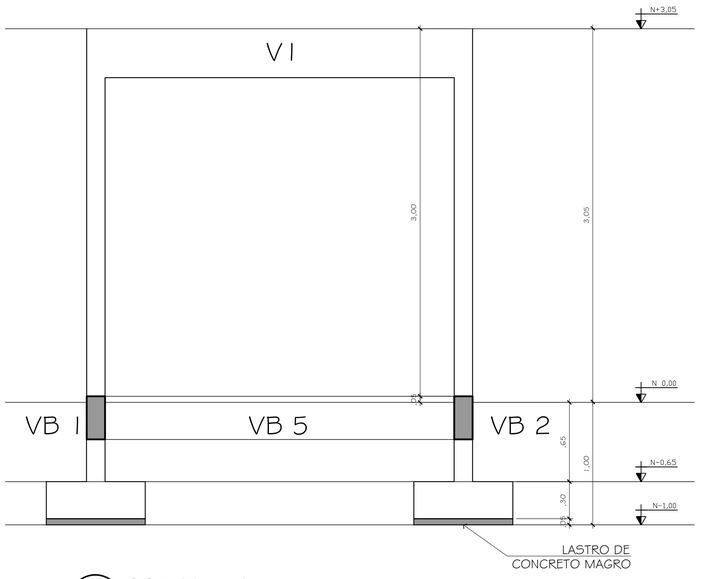
Nº REV	DESCRIÇÃO	EXECUTADO POR	DATA
1	Compatibilização Projeto Básico	Mírian Oliveira	22/01/2025
0	Projeto Básico	Andrey Liborio Lima	25/11/2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
PREFEITURA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO - PCU
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - DE
COORDENAÇÃO DE PROJETOS - CPRO

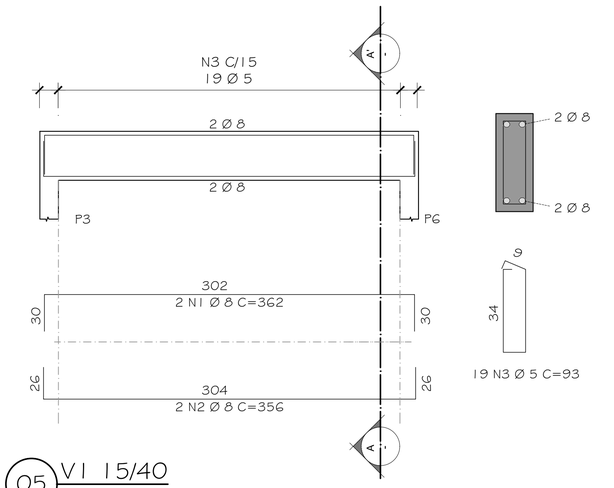
Prefeitura da UFAM

OBRA	PROJETO ARQUITETÔNICO VIVEIRO FAEXP BR-174, KM 922, ZONA RURAL, MANAUS-AM
PROJETO	ESTRUTURAL
PRANCHA	FUNDAÇÕES
PRANCHA / ARQUIVO:	13.00.33.CON.0001

AUTOR DO PROJETO	RRT / ART	DATA	ESCALA	ÁREA CONSTRUÍDA
Andrey Liborio Lima ENG.º CIVIL - CREA Nº 040445791-6	-	22/01/2024	INDICADA	1.080,71 m²

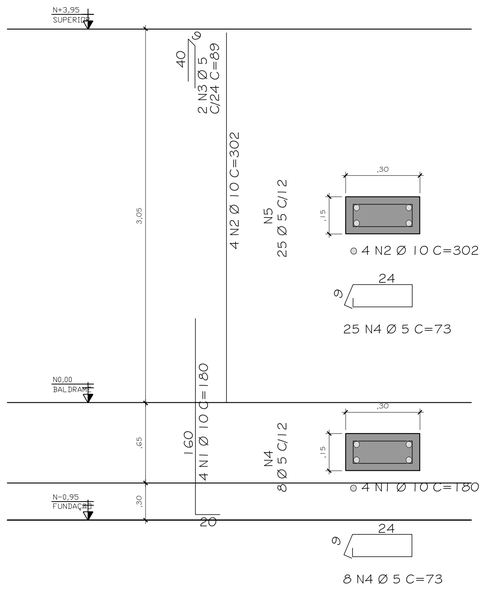


01 CORTE A-A'
ESCALA 1:25

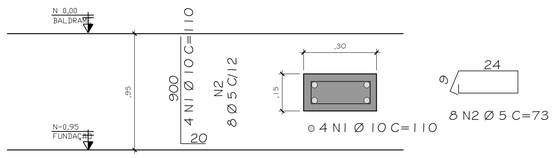


05 V1 15/40
ESCALA 1:25

CORTE A-A
ESCALA 1:10



02 P3=P6 (2x) 15/30
ESCALA 1:25



03 P1=P2=P4=P5 (4x) 15/30
ESCALA 1:25

LEGENDA e NOTAS

AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
P1=P2=P4=P5 (4x)					
50A	1	10	16	110	1760
60A	2	5	32	73	2336
P3=P6 (2x)					
50A	1	10	8	180	1440
50A	2	10	8	302	2416
60A	3	5	4	89	356
60A	3	5	16	73	1168
60A	3	5	50	73	3650
V1					
50A	1	8	2	362	724
50A	2	8	2	356	712
60A	3	5	19	93	1767

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR. m	PESO kg
60A	5	93	14,29
50A	8	15	5,67
50A	10	57	34,65
Peso Total	60A =		14,29 kg
Peso Total	50A =		40,32 kg

COMPRIMENTO RETIRADA DAS FÔRMAS

FACES LATERAIS	9 DIAS
FACES INFERIORES, MANTENDO PONTALETES	14 DIAS
FACES INFERIORES, SEM PONTALETES	21 DIAS

PRECAUÇÕES:
OS PONTALETES DEVEM SER MANTIDOS ENCUNHADOS E DEVIDAMENTE ESPAÇADOS
A RETIRADA DOS ESCORAMENTOS E FÔRMAS DEVE SER EFETUADA SEM CHOQUE

DURABILIDADE E DESEMPENHO

CONCRETO	
RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO (fck)	>= 25 MPa
MÓDULO DE ELASTICIDADE SECANTE (Ecs)	>= 24 GPa
RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO (a/c)	<= 0,60
CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO	280 kg/m3
DIÂMETRO DO AGREGADO GRAÚDO	19 mm
RECOBRIMENTOS (CLASSE DE AGRESSIVIDADE II):	
PILARES/VIGAS	c = 2,5 cm
LAJES	c = 2,0 cm
FUNDAÇÕES	c = 3,0 cm
ELEMENTOS ENTERRADOS	c = 3,0 cm
AÇO	
CATEGORIA	CA-50A/CA-60B
DESFÔRMA (AOS 9 DIAS)	
RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO (fck)	>= 21 MPa
MÓDULO DE ELASTICIDADE (Ec)	>= 26 GPa

QUANTITATIVOS TOTAL

PAVIMENTO	FÔRMAS CONCRETO (M2)	(M3)	AÇO CA-50/CA-60 (Kg)
TOTAL	24,20	2,77	215,52

LEGENDA DE PILARES

PILAR QUE NASCE

PILAR QUE SEGUE

PILAR QUE MORRE

LEGENDA CONCRETO

ESTRUTURA EM CORTE

ESTRUTURA EM VISTA

Nº REV	DESCRIÇÃO	EXECUTADO POR	DATA
1	Compatibilização Projeto Básico	Mirian Oliveira	22/01/2025
0	Projeto Básico	Andrey Liborio Lima	25/11/2024

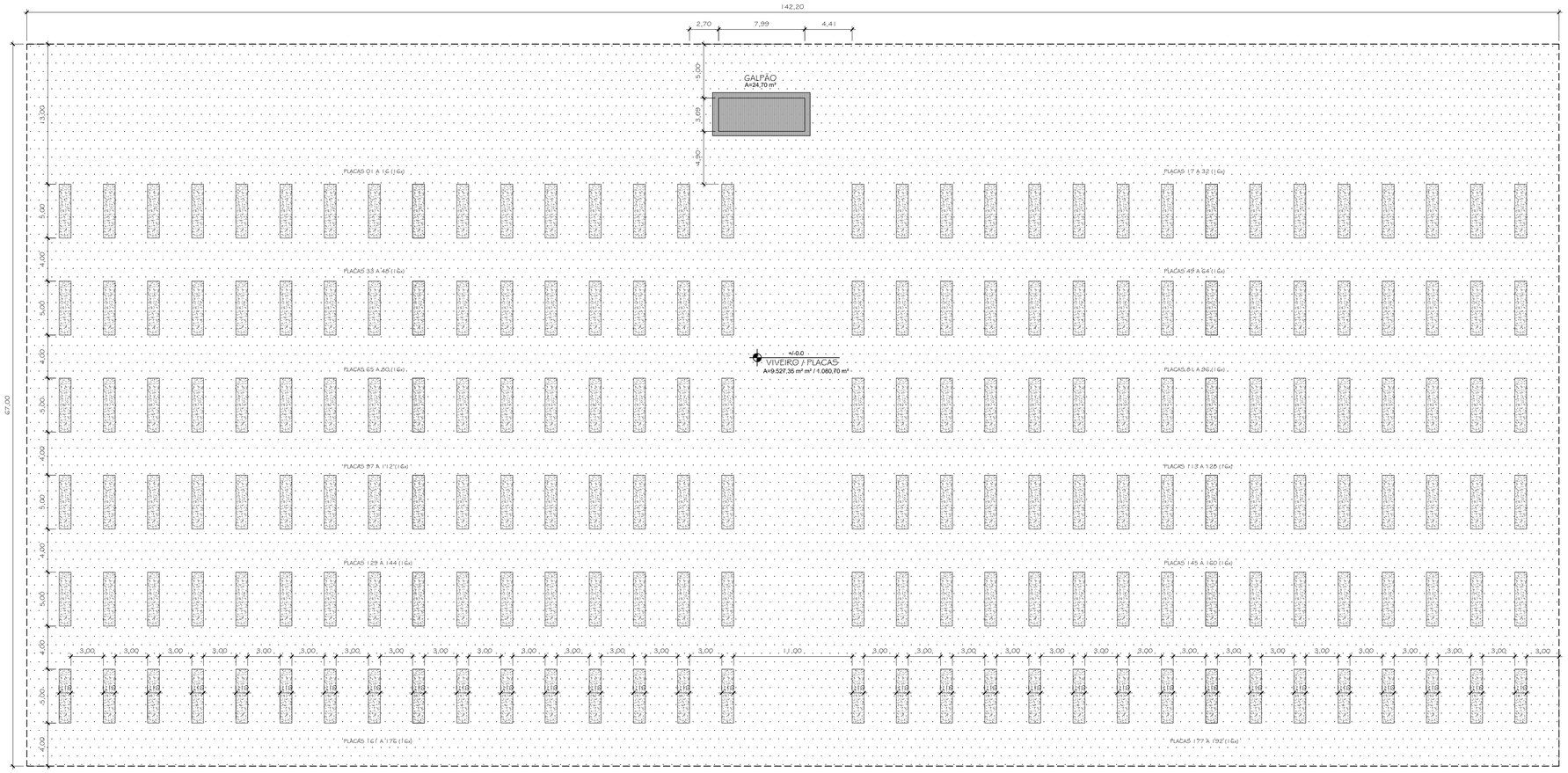
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
PREFEITURA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO - PCU
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - DE
COORDENAÇÃO DE PROJETOS - CPRO

Prefeitura da UFAM

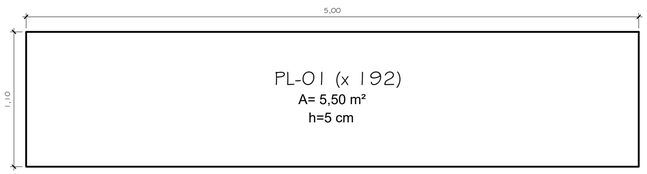
OBRA	PROJETO ARQUITETÔNICO VIVEIRO FAEXP BR-174, KM 922, ZONA RURAL, MANAUS-AM
PROJETO	ESTRUTURAL
PRANCHA	DETALHES FUNDAÇÃO

PRANCHA / ARQUIVO: 13.00.33.CON.0002

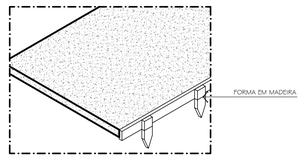
AUTOR DO PROJETO	RRT / ART	DATA	ESCALA	ÁREA CONSTRUÍDA
Andrey Liborio Lima ENG.º CIVIL - CREA Nº 040445791-6	-	22/01/2024	INDICADA	1.080,71 m²



03 PLANTA BAIXA VIVEIRO
ESCALA 1:250



04 PLACA - PL-01 (x 192)
ESCALA 1:25



05 MODELO TRIDIMENSIONAL
SEM ESCALA

LEGENDA e NOTAS

QUADRO GERAL DE ESQUADRIAS

TIPO		DIMENSÕES				ESPECIFICAÇÃO
		LARGURA	ALTURA	PEITORIL	ÁREA	
ESQ	P1	0,90	2,10	-	1,89	AÇO, DE GIRO, COM 1 FOLHA
	B1	1,50	0,40	2,41	0,60	ELEMENTO VAZADO EM CONCRETO

QUADRO GERAL DE ÁREAS

ITEM	AMBIENTE	ÁREA
01	GALPÃO	24,71 M²
02	PLACAS	1.056,00 M²
TOTAL CONSTRUÍDO		1.080,71 M²
TOTAL OCUPAÇÃO		9.527,35 M²

Nº REV	DESCRIÇÃO	EXECUTADO POR	DATA
1	Compatibilização Projeto Básico	Mirian Oliveira	22/01/2025
0	Projeto Básico	Andrey Liborio Lima	25/11/2024

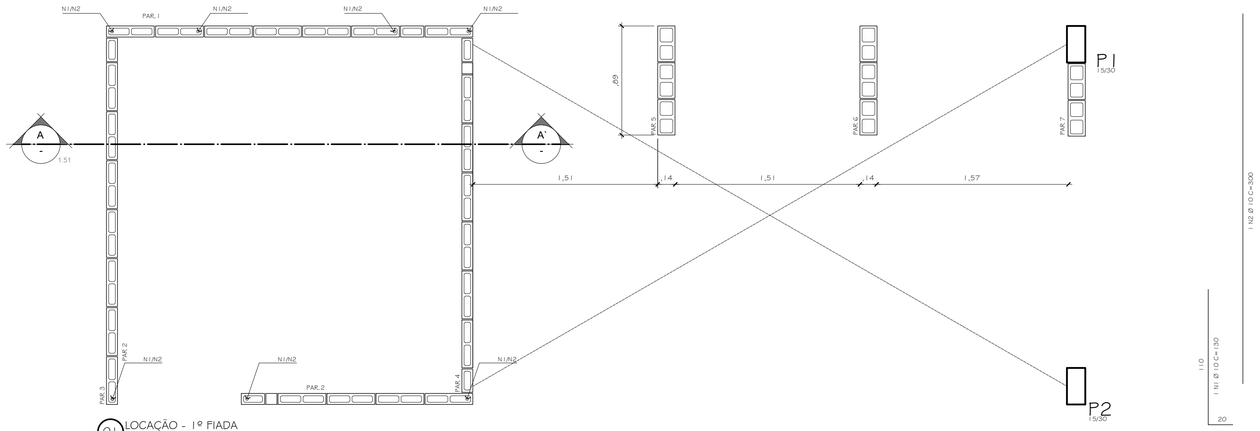
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
PREFEITURA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO - PCU
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - DE
COORDENAÇÃO DE PROJETOS - CPRO

Prefeitura da UFAM

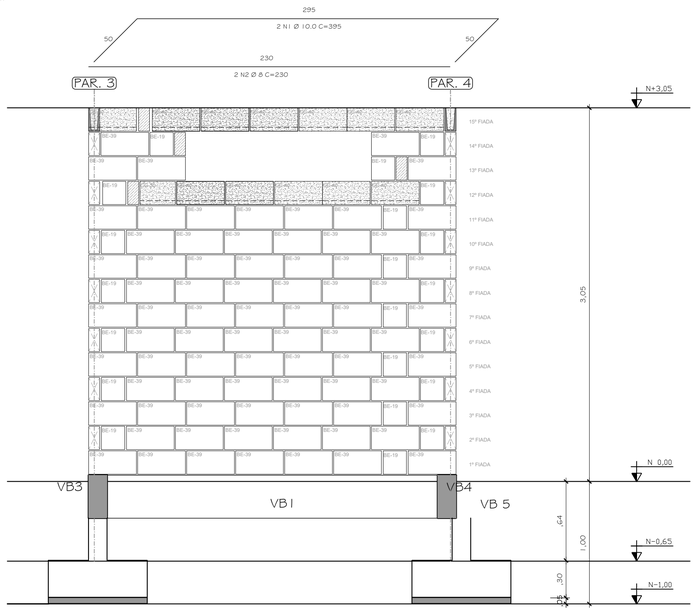
OBRA	PROJETO ARQUITETÔNICO VIVEIRO FAEXP BR-174, KM 922, ZONA RURAL, MANAUS-AM
PROJETO	ARQUITETURA
PRANCHA	PLANTA DE LOCAÇÃO E DETALHES

PRANCHA / ARQUIVO: 13.00.33.ARQ.0002

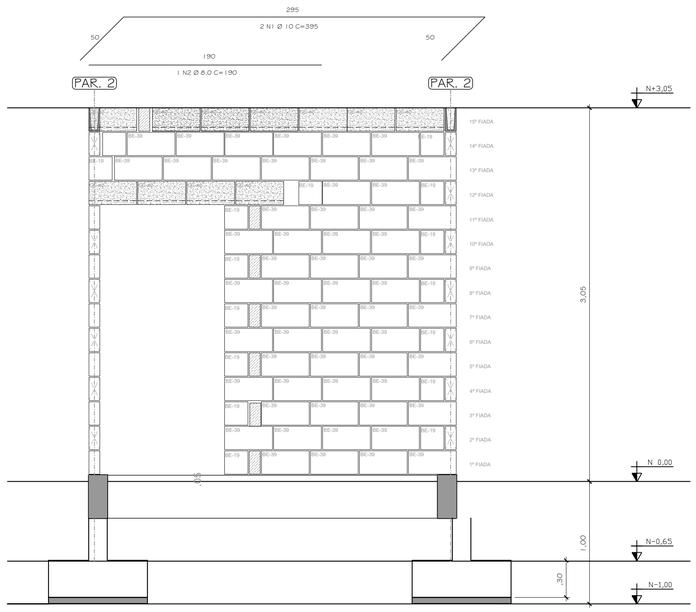
AUTOR DO PROJETO	RRT / ART	DATA	ESCALA	ÁREA CONSTRUÍDA
Andrey Liborio Lima ENG.º CIVIL - CREA Nº 040445791-6	-	22/01/2024	INDICADA	1.080,71 m²



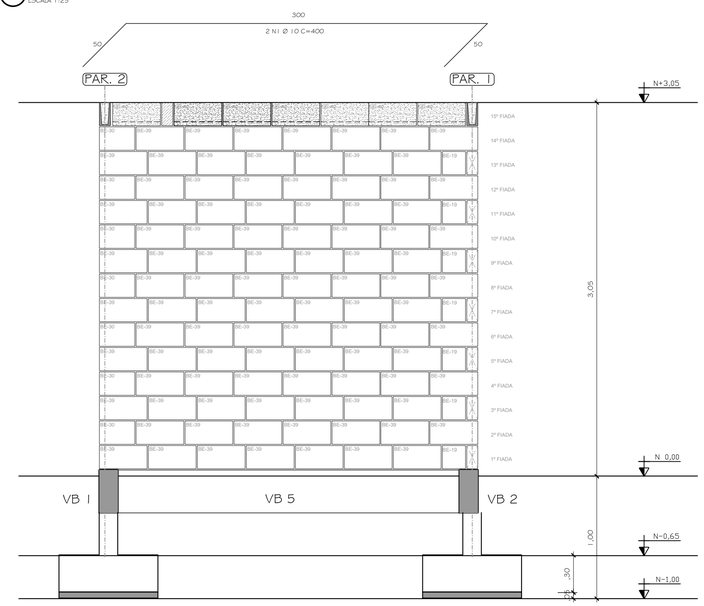
01 LOCAÇÃO - 1º FIADA
ESCALA 1:25



02 PAR. 1 - AA'
ESCALA 1:25



03 PAR. 2
ESCALA 1:25



04 PAR. 3
ESCALA 1:25

LEGENDA e NOTAS

	AÇO	POS	BIT mm	QUANT	COMPRIMENTO UNIT cm	COMPRIMENTO TOTAL cm
ARMAÇÃO - 1º FIADA						
	50A	1	10	7	130	910
	50A	2	10	7	300	2100
PAR. 1						
	50A	1	10	2	395	790
	50A	2	8	2	230	460
PAR. 2						
	50A	1	10	2	395	790
	50A	2	8	1	190	190
PAR.3=PAR.4						
	50A	1	10	4	400	1600

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT mm	COMPR. m	PESO kg
50A	10	62	38,17
50A	8	7	2,57
Peso Total	50A =		40,74 kg

LEGENDA DE PILARES

PILAR QUE NASCE

PILAR QUE SEGUE

PILAR QUE MORRE

LEGENDA CONCRETO

ESTRUTURA EM CORTE

ESTRUTURA EM VISTA

Nº REV	DESCRIÇÃO	EXECUTADO POR	DATA
1	Compatibilização Projeto Básico	Mírian Oliveira	22/01/2025
0	Projeto Básico	Andrey Liborio Lima	25/11/2024

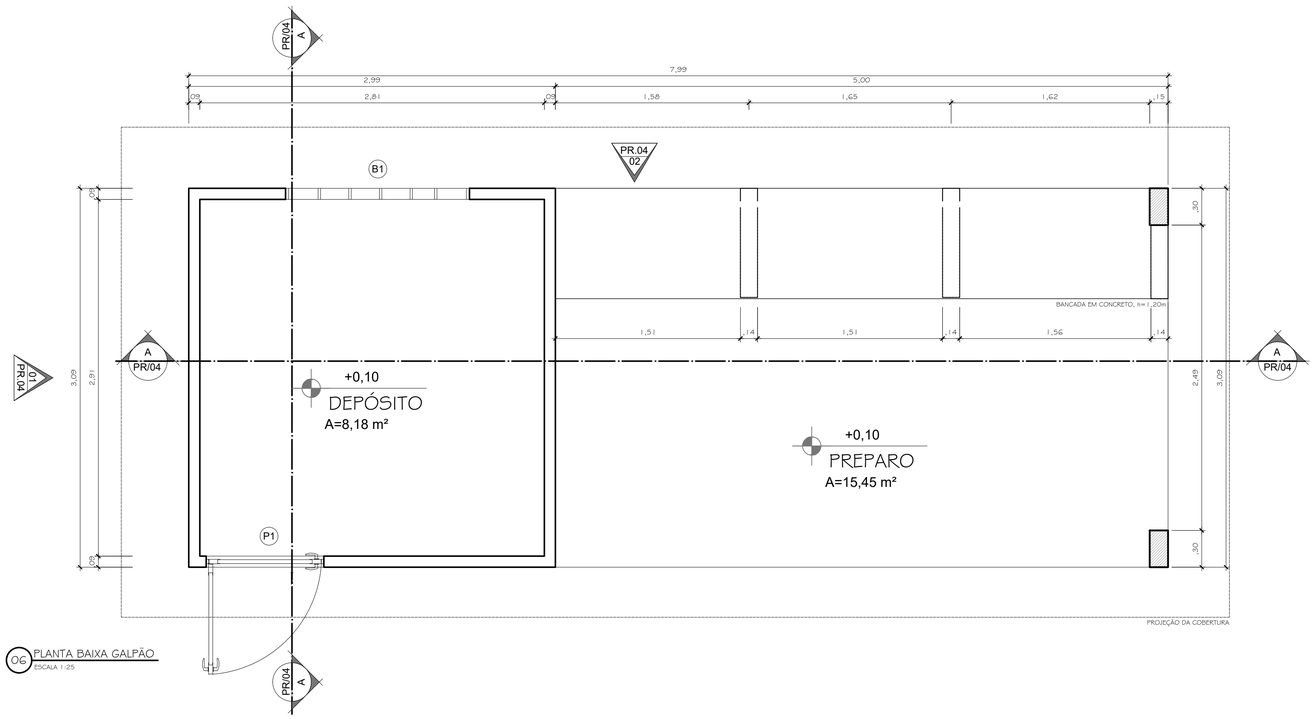
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
PREFEITURA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO - PCU
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - DE
COORDENAÇÃO DE PROJETOS - CPRO

Prefeitura da UFAM

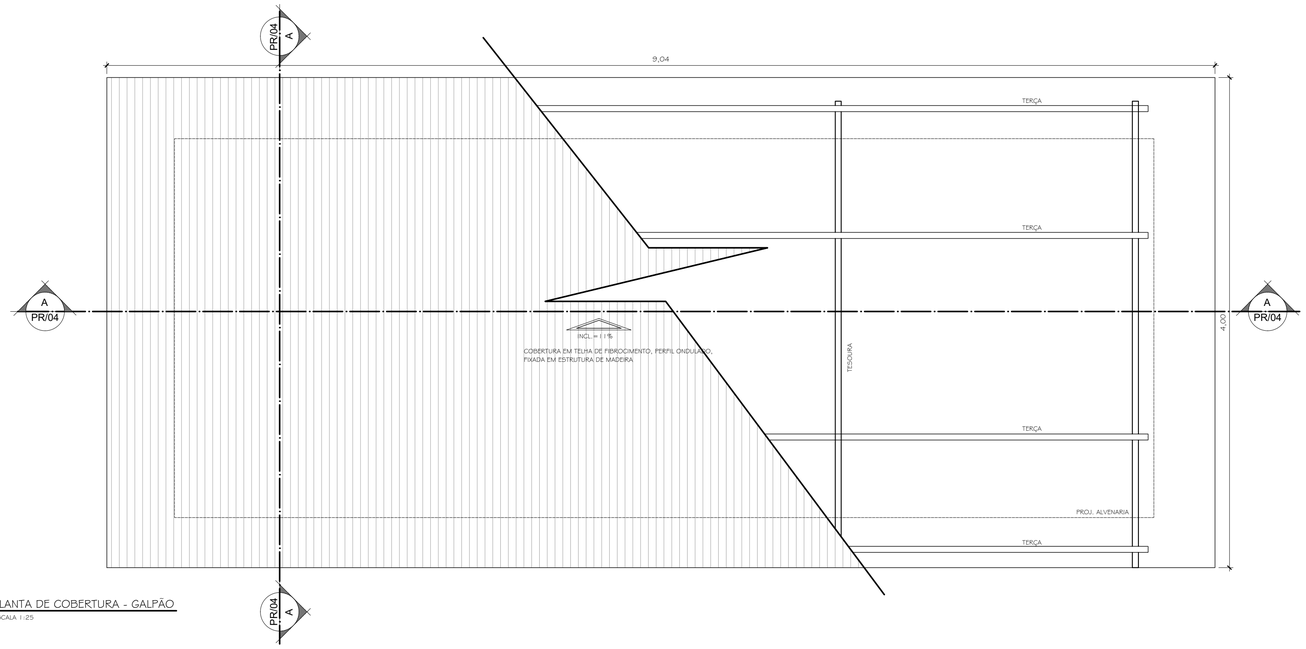
OBRA	PROJETO ARQUITETÔNICO VIVEIRO FAEXP BR-174, KM 922, ZONA RURAL, MANAUS-AM
PROJETO	ESTRUTURAL
PRANCHA	MODULAÇÃO

PRANCHA / ARQUIVO: 13.00.33.CON.0003

AUTOR DO PROJETO	RRT / ART	DATA	ESCALA	ÁREA CONSTRUÍDA
Andrey Liborio Lima ENG.º CIVIL - CREA Nº 040445791-6	-	22/01/2024	INDICADA	1.080,71 m²



06 PLANTA BAIXA GALPÃO
ESCALA 1:25



07 PLANTA DE COBERTURA - GALPÃO
ESCALA 1:25

LEGENDA e NOTAS

QUADRO GERAL DE ESQUADRIAS

	TIPO	DIMENSÕES				ESPECIFICAÇÃO
		LARGURA	ALTURA	PEITORIL	ÁREA	
ESQ	P1	0,90	2,10	-	1,89	AÇO, DE GIRO, COM 1 FOLHA
	B1	1,50	0,40	2,41	0,60	ELEMENTO VAZADO EM CONCRETO

QUADRO GERAL DE ÁREAS

ITEM	AMBIENTE	ÁREA
01	GALPÃO	24,71 M²
02	PLACAS	1.056,00 M²
TOTAL CONSTRUÍDO		1.080,71 M²
TOTAL OCUPAÇÃO		9.527,35 M²

Nº REV	DESCRIÇÃO	EXECUTADO POR	DATA
1	Compatibilização Projeto Básico	Mírian Oliveira	22/01/2025
0	Projeto Básico	Andrey Liborio Lima	25/11/2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
PREFEITURA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO - PCU
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - DE
COORDENAÇÃO DE PROJETOS - CPRO

Prefeitura da UFAM

OBRA	PROJETO ARQUITETÔNICO VIVEIRO FAEXP BR-174, KM 922, ZONA RURAL, MANAUS-AM
PROJETO	ARQUITETURA
PRANCHA	PLANTA BAIXA E DE COBERTURA

PRANCHA / ARQUIVO: 13.00.33.ARQ.0003

AUTOR DO PROJETO	RRT / ART	DATA	ESCALA	ÁREA CONSTRUÍDA
Andrey Liborio Lima ENG.º CIVIL - CREA Nº 040445791-6	-	22/01/2024	INDICADA	1.080,71 m²

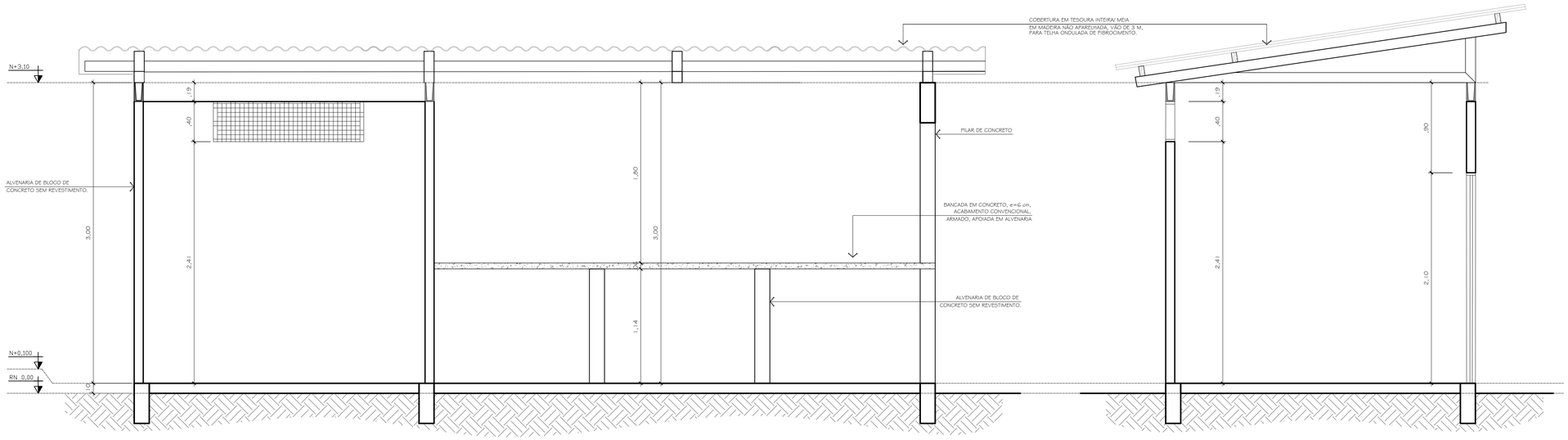
LEGENDA e NOTAS

QUADRO GERAL DE ESQUADRIAS

	TIPO	DIMENSÕES				ESPECIFICAÇÃO
		LARGURA	ALTURA	PEITORIL	ÁREA	
ESQ	P1	0,90	2,10	-	1,89	AÇO, DE GIRO, COM 1 FOLHA
	B1	1,50	0,40	2,41	0,60	ELEMENTO VAZADO EM CONCRETO

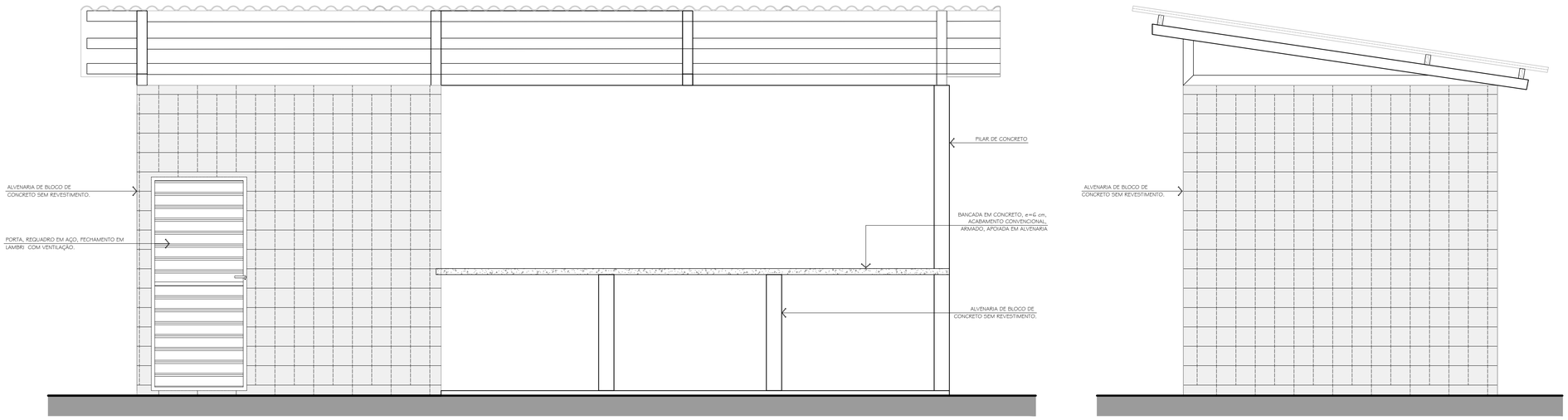
QUADRO GERAL DE ÁREAS

ITEM	AMBIENTE	ÁREA
01	GALPÃO	24,71 M²
02	PLACAS	1.056,00 M²
TOTAL CONSTRUÍDO		1.080,71 M²
TOTAL OCUPAÇÃO		9.527,35 M²



08 CORTE A-A'
ESCALA 1:25

00 CORTE B-B'
ESCALA 1:25



09 FACHADA 01
ESCALA 1:25

00 FACHADA 02
ESCALA 1:25

Nº REV	DESCRIÇÃO	EXECUTADO POR	DATA
1	Compatibilização Projeto Básico	Mírian Oliveira	22/01/2025
0	Projeto Básico	Andrey Liborio Lima	25/11/2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
PREFEITURA DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO - PCU
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - DE
COORDENAÇÃO DE PROJETOS - CPRO

Prefeitura da UFAM

OBRA	PROJETO ARQUITETÔNICO VIVEIRO FAEXP BR-174, KM 922, ZONA RURAL, MANAUS-AM
PROJETO	ARQUITETURA
PRANCHA	CORTES E FACHADAS

PRANCHA / ARQUIVO: 13.00.33.ARQ.0004

AUTOR DO PROJETO	RRT / ART	DATA	ESCALA	ÁREA CONSTRUÍDA
Andrey Liborio Lima ENG.º CIVIL - CREA Nº 040445791-6	-	22/01/2024	INDICADA	1.080,71 m²