

**IMPLANTAÇÃO DE LEITO DE SECAGEM PARA
DESIDRATAÇÃO DE LODO – ETA 30 l/s NO MUNICÍPIO DE
APIACÁS / MT**

MEMORIAL DESCRITIVO

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui memorial descritivo e memorial de cálculo, do projeto de implantação de um Leito de Secagem para a desidratação do lodo proveniente da Estação de Tratamento de Água. Apresentando as informações técnicas relativas ao projeto, como caracterização da área, critérios e parâmetros de projeto, dimensionamento e recomendações gerais para a execução da obra.

ÍNDICE

1.	IDENTIFICAÇÃO	5
1.1.	REQUERENTE.....	5
1.2.	RESPONSÁVEL TÉCNICO	5
2.	APRESENTAÇÃO	6
3.	CARACTERIZAÇÃO DA SEDE MUNICIPAL	6
4.	DIMENSIONAMENTO DE LEITO DE SECAGEM.....	6-7
4.1.	Cálculo do Leito de Secagem	7-9
5.	UNIDADE GERADORA DE RESÍDUOS	9
5.1.	Classificação de Resíduos	9
5.2.	Acondicionamento	9
5.3.	Tratamento do Lodo	10
5.4.	Coleta e Transporte dos Resíduos	11
5.5.	Destinação e Disposição Final Ambientalmente Adequada	11
6.	EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	11-12
6.1.	RESPONSABILIDADE	12
6.2.	CRONOGRAMA	12

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. REQUERENTE

Requerente: MUNICIPIO DE APIACÁS

CNPJ: 01.321.850/0001-54

Endereço: Avenida Brasil, nº 1059, Bairro Bom Jesus, CEP: 78595-000.

Município de Apiacás/MT.

**Obra: IMPLANTALÇÃO DE LEITO DE SECAGEM PARA
DESIDRATAÇÃO DE LODO – ETA 30 l/s**

Data: FEVEREIRO / 2026

1.2. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: Ricardo Ferreira Nunes

CREA/MT: 49156

2. APRESENTAÇÃO

Com intuito de melhorar a situação do sistema de abastecimento de água da cidade de Apiacás/MT do estado de Mato grosso este memorial descritivo propõem a implantação de um Leito de Secagem para a desidratação do lodo residual da Estação de Tratamento de Água do município.

3. CARACTERIZAÇÃO DA SEDE MUNICIPAL

De acordo com Plano Municipal de Saneamento Básico de Apiacás (PMSBApiacás, 2015), o município surgiu em 1988, como desmembramento territorial de Alta Floresta, criado em 1979. Este último surge pelas atividades de colonização de terras da empresa INDECO. No início dos anos 80 do século passado, toda a região de Alta Floresta, inclusive a do atual município de Apiacás, viveu o auge de atividades de mineração de ouro (garimpo), que alteram o perfil planejado pelas empresas colonizadoras e, financiamentos do governo para a ocupação da Amazônia.

O município de Apiacás, está situado no Norte de Mato Grosso, distante por rodovia 953 km de Cuiabá. Pertence a microrregião Alta Floresta e tem como municípios limítrofes Paranaíta, Nova Monte Verde, Nova Bandeirante e Cotriguaçu, no Mato Grosso e, ao Norte, os Estados do Pará e Amazonas. Sua área urbana, com altitude média de 220 msnm (metros sobre o nível do mar), situa-se em 9° 33'24'' Sul e, 57° 22'54'' Oeste de Greenwich.

Sua área total é de 20.377 km², sendo que a sua porção Norte, fronteira com o Amazonas, pertence ao Parque Nacional do Juruena e, na fronteira com o Pará, a Terra Indígena Kayabi.

O acesso a Apiacás se dá pelas rodovias MT-160, MT-206 e BR-158, com municípios limítrofes Paranaíta/MT, Nova Monte Verde/MT, Cotriguaçu/MT, Jacareacanga/PA, Apuí/AM. O município de Apiacás encontra-se distante 984 km da

4. DIMENSIONAMENTO DE LEITO DE SECAGEM

O tratamento do lodo de Estações de Tratamento de Água (ETAs) visa, basicamente, à remoção de água, de forma a viabilizar o transporte e a disposição final do resíduo. Para tanto, podem ser utilizados sistemas naturais, como lagoas de lodo e leitos de secagem, ou processos mecanizados, como centrífugas e filtros-prensa. Os processos naturais possuem grande potencial de aplicação onde haja condições climáticas favoráveis e disponibilidade de área. Comparativamente às lagoas de lodo, os leitos de secagem apresentam como vantagens a obtenção, em menor tempo, de torta de lodo desidratado com maior concentração de sólidos, além de operação e manutenção mais fáceis (REALI, 1999).

Os resíduos gerados nos processos de Estações de Tratamento de Água (ETA) causam grande passivo ambiental quando sua disposição é feita de maneira inadequada. A água de lavagem das ETAS concentra o maior volume de resíduos gerados em uma ETA, e geralmente seu lançamento é feito *in natura* nos corpos hídricos. Este trabalho objetiva apresentar o dimensionamento de um sistema de leito de drenagem para reuso da água de lavagem e desidratação do lodo da ETA de

Apiacás/MT levando em consideração a área disponível próximo a ETA. Esta alternativa constitui um sistema de desaguamento natural, que viabiliza o reaproveitamento da água no sistema ou seu lançamento direto em corpo receptor e propicia a destinação ambientalmente adequada do lodo desidratado, sendo constituídos de unidades de fácil operação, baixo custo de construção e manutenção quando comparado a outras alternativas, além de viabilizar a redução dos custos operacionais da ETA.

4.1. CÁLCULO LEITO DE SECAGEM

O dimensionamento de leitos de secagem para efluentes gerados em estações de tratamento de água não são normatizados. Normalmente considera-se dados simples tais como quantidade de lodo produzido, área de implantação dos leitos, transporte do lodo aos leitos de secagem, construção do leito, definição do destino do drenado, disposição final dos sólidos resultantes, operação e limpeza do sistema. (CORDEIRO et al, 2001).

Dimensionamento do Leito Secagem, considerando os seguintes elementos de projeto:

O leito de secagem foi projetada para receber a descarga da lavagem dos filtros da ETAs, para uma remoção por mês de lodo de seco, para cada unidade, para uma altura útil de 75 cm com base nos seguintes parâmetros

Turbidez	20,3UNT
Cor (cor)	19,70 H
Dosagem de coagulante	25mh/l
Número de aplicações (n)	----- 14

Sendo $K_1 = 1,3$ e $K_2 = 0,26$ (constantes para coagulantes a base de alumínio obtidos da literatura).

Cargas volumétricas:

Carga volumétrica foi calculada através da seguinte formula:

$$S = \frac{0,2 \times C + K_1 \times T + K_2 \times D}{1000}$$

1000

$$S = \frac{0,2 \times 19,7 + 1,3 \times 20,3 + 0,26 \times 25}{1000}$$

1000

$$S = 0,03683 \text{ kg/m}^3$$

Volume médio anual tratado

Volume médio anual tratado: O coeficiente para o dia de maior consumo é $K = 1,25$ (dado retirado da literatura)

$Q = \text{vazão de tratamento da ETA (m}^3\text{s)}$

O valor de 86.400 segundos da Equação 2 será substituído por 75.600 segundos, devido a operação da ETA ser de 21 horas.

$$V = 86400 \times S \times Q/k$$

$$V = 75.600 \times 365 \times (0,018/1,25)$$

$$V = 662.256,00 \text{ m}^3 \text{ no ano}$$

Massa de sólidos precipitados (Ms)

$$MS = S \times V$$

$$MS = 397.353,6 \times 0,03683$$

$$MS = 24.390,89 \text{ Kg}$$

Massa de sólidos correspondente (ML)

Sendo $C_0 = 0,065$ (dado obtido do laudo da amostragem do lodo)

$$ML = MS/C_0$$

$$ML = 24.390,89/0,065$$

$$ML = 375.244,44 \text{ kg}$$

Volume de Lodo Produzido (VL)

A densidade dos lodos, considerando $\delta S = 1.800 \text{ kg/m}^3$ e a densidade da água sendo $\delta = 1.000 \text{ kg/m}^3$ (Dados tabelados retirados da literatura).

$$\delta L = \frac{1}{\frac{C}{\delta S} + 1 - \frac{C}{\delta}}$$

$$\delta L = \frac{1}{\frac{0,02}{1.800} + 1 - \frac{0,02}{1.000}}$$

$$\delta L = 1.029,7483 \text{ Kg/m}^3$$

Volume correspondente:

$$VL = ML / \delta L$$

$$VL = 364,40 \text{ m}^3$$

Área necessária do leito de secagem (AT)

$$A = \frac{VL}{n \times h}$$

$$A = 52,0577 \text{ m}^2$$

- Área de cada unidade $\approx 17,35 \text{ m}^2$ medida interna usaremos a medidas:
- Largura = 3,0 m
- Comprimento = 6,0 m
- Quantidade de Células = 3,0 un

O leito de secagem deverá ser construído na mesma área da ETA, o mais próximo ao filtro possível.

5. UNIDADE GERADORA DE RESÍDUOS

A geração de resíduos sólidos e líquidos oriundos da operação do sistema de tratamento de água da ETA de Apiacás/MT, serão próximos o que está sendo apresentado na tabela abaixo:

Tabela 1 – Resíduos sólidos que serão gerados nos processos de tratamento da ETA

Etapas de origem no processo	Classificação (NBR 10004/2004)
Decantadores	Classe II A – Não inertes
Lavagem dos Filtros	Classe II A – Não inertes
Casa de química/Administração	Classes I, II A e II B

Fonte – própria

5.1. Classificação dos Resíduos

Os resíduos sólidos, segundo a norma ABNT NBR 10004/2004, podem ser classificados em:

Classe I - Resíduos que apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;

Classe II A – Possui constituintes que são solubilizados em concentrações superiores ao preconizado no Anexo G da NBR 10004/2004.

Classe II B – Resíduos que não se enquadram em nenhuma das outras duas classes.

5.2. Acondicionamento

Entende-se o acondicionamento como a colocação dos resíduos em recipientes, apropriados e revestidos, para coleta, transporte, armazenamento e disposição final, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, que determina o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de

coletores.

De acordo com a NBR 9191/2008, os resíduos sólidos devem ser acondicionados em recipientes resistentes à ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e resistentes ao tombamento.

O manuseio e o acondicionamento adequados dos resíduos sólidos permitem a possibilidade de reutilização e reciclagem, em virtude do menor índice de contaminação, uma vez que certos materiais podem tornar-se irrecuperáveis se não forem acondicionados de forma correta. Logo, tais práticas garantem a redução dos impactos ambientais e sociais, bem como a racionalização dos recursos despendidos no gerenciamento de resíduos.

É importante que o acondicionamento de resíduos seja realizado em local protegido, bem ventilado e distante de produtos inflamáveis. Os recipientes, contêineres e tambores (bombonas) devem ser devidamente identificados.

5.3. Tratamento do Lodo

O método operacional para tratamento do lodo produzido na ETA na cidade de Apiacás/MT que está sendo proposto é o Leito de secagem. Leitos de secagem são dispositivos não mecânicos de desidratação mais comum, porém, possuem um baixo índice de aplicação devido a limitações das áreas requeridas para a instalação do sistema. Devido ao seu custo ser inferior aos sistemas mecânicos, são indicados para pequenas estações de tratamento, usualmente com capacidade menor que 200 L/s. As cargas aplicadas nos leitos com lodos procedentes da coagulação por sais de alumínio ou de ferro variam entre 10 a 60 kg/m² e, os resíduos do abrandamento a cal e soda aceitam cargas entre 50 a 75 kg/m². (RICHTER, 2001).

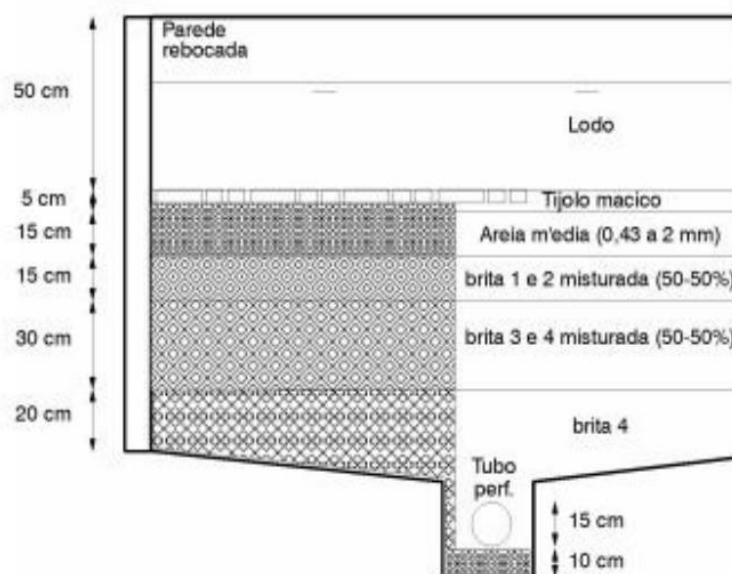
Os leitos de secagem apresentam como vantagem, a obtenção da torta de lodo desidratado em escalas menores de tempo e com maior concentração de sólidos, além de operação e manutenção simplificadas e economicamente viáveis.

O desaguamento ocorre em função de diferentes fatores incluindo a decantação, evaporação e a percolação em meio poroso.

O tempo de remoção de água dos lodos é fator fundamental para que se possa equacionar adequadamente a questão do desaguamento.

Os leitos de secagem tradicionais são constituídos de meio filtrante com camadas de areia de granulometria específica, apoiada sobre camada suporte de brita ou seixos rolado sendo que o tempo de remoção de água constitui-se na somatória do tempo de drenagem e de evaporação da água. As camadas são constituídas de três a quatro subcamadas, com pedras britadas de tamanho variando entre 25,4 a 3,2 mm e espessura variável de acordo com a declividade lateral. O maior tamanho está relacionado ao diâmetro dos orifícios da tubulação de coleta do filtrado. A camada de areia grossa possui espessura de 0,15 a 0,30 m, com grãos de 0,42 a 2,4 mm e tamanho efetivo de 0,5 a 0,6 mm. Em geral a largura é inferior a 10 m e a profundidade raramente excede 1,5 m. (DI BERNARDO; SABOGAL PAZ, 2008).

Figura 2-Ilustração das camadas de um leito de secagem



Fonte: Melo, 2006, p. 17

5.4. Coleta e Transporte dos Resíduos

Para os resíduos comuns, classificados em “Classe II - Não Perigosos” (NBR 10004/2004), os funcionários responsáveis pela coleta deverão recolher os resíduos conforme as cores descritas para o adequado acondicionamento. No transporte interno, são utilizados os meios convencionais e disponíveis, como carrinhos e transporte manual, após a realização das limpezas dos sistemas.

A coleta e transporte externo dos resíduos sólidos são atribuição específica de empresa contratada, que tem a responsabilidade de transportar os resíduos até o aterro sanitário.

5.5. Destinação e Disposição Final Ambientalmente Adequada

A etapa de disposição final é considerada uma das mais importantes do gerenciamento dos resíduos sólidos, uma vez que o seu encaminhamento a processos e locais visam garantir, sobretudo, a preservação do meio ambiente. A disposição final dos resíduos sólidos gerados na unidade de tratamento de água deverá ser encaminhada para um aterro sanitário licenciada.

Os resíduos orgânicos deverão ser acondicionados em sacos plásticos próprios para este fim, de acordo com a NBR 9191/2008 da ABNT. Os sacos devem ser colocados nos locais e horários previstos pela empresa concessionária de limpeza pública, sendo ela responsável pela coleta, transporte, e destinação final destes resíduos.

6. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O correto gerenciamento adequado dos resíduos gerados na Estação de Tratamento de água torna-se imprescindível para minimizar e/ou erradicar os possíveis efeitos danosos ao meio ambiente.

Nesse contexto, é proposto a implantação de um programa de Educação Ambiental, voltado para os seguintes eixos: treinamentos para todos os funcionários da ETA - Estação de Tratamento de água de Apiacás/MT para visitas da comunidade escolar.

O treinamento para os trabalhadores (efetivos e contratados) terá papel fundamental ao conhecimento sobre práticas ambientais, qualidade de vida e gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.

Os treinamentos deverão incluir:

- ❖ Conhecimento das responsabilidades e de tarefas;
- ❖ Forma de operação da instalação;
Saúde Ambiental;
- ❖ Formas de reduzir a geração de resíduos e a reutilização de materiais;
- ❖ Noções gerais sobre o ciclo de vida dos materiais;
- ❖ Definição, tipo e classificação dos resíduos e potenciais de risco do resíduo;
- ❖ Sistema de gerenciamento adotado internamente nas unidades;
- ❖ Procedimentos para o preenchimento dos quadros de registro de movimentação e armazenamento dos resíduos e preenchimento dos recibos emitidos aos permissionários;
- ❖ Conhecimento sobre a utilização dos veículos de coleta;
- ❖ Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) – conscientização da importância da utilização correta de equipamentos de proteção individual – uniforme, luvas, avental, máscara, botas e óculos de segurança específicos a cada atividade;
- ❖ Providências em caso de acidentes e situações emergenciais.

6.1. RESPONSABILIDADE

O responsável pela implementação do programa é a Prefeitura responsável pela operação de toda ETA.

6.2. CRONOGRAMA

A implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos– PGRS será realizada, ao longo de toda a operação da ETA de Apiacás/MT.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços acima citados fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, seguindo as normas técnicas da **ABNT** e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços. A planilha orçamentária descreve os quantitativos, como também valores em consonância com os projetos básicos fornecidos.

CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Todo os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS À OBRA

No caso de divergências de interpretação entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

- Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- As cotas dos desenhos prevalecem sobre o desenho (escala).

INTERPRETAÇÃO DE MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial apresenta a descrição de cada serviço solicitado e quantificado na Planilha Orçamentária. Os serviços descritos no Memorial Descritivo seguem a mesma divisão existente na Planilha Orçamentária, como a especificações dos Projetos Arquitetônico, Hidráulico e Estrutural, com o intuito de facilitar a assimilação de cada item entre os diferentes documentos fornecidos.

1. LEITO DE SECAGEM

- **LOCAÇÃO DE OBRA**

Deverão ser implantados marcos para a demarcação dos eixos e a locação será global sobre um quadro de madeira que envolva o perímetro da edificação a ser construída.

Normas Técnicas relacionadas _NR 18:2015 Condições e Meio Ambiente do Trabalho na indústria da construção (Ministério do Trabalho); _NBR 12284: 1991 – Áreas de Vivência em Canteiros de Obra.

- **SAPATA**

Execução:

Marcar no terreno as dimensões dos blocos e/ou sapatas a serem escavados.

Executar a cava com uso de equipamentos manuais (pás, enxada, picareta..), fazendo atenção às pontas das estacas, no caso de blocos.

Realizar o ajuste das laterais utilizando ponteira e pá. Retirar todo material solto

do fundo e realizar o nivelamento. Respeitar o embutimento da estaca no bloco, bem como os arranques de armadura desta especificados em projeto de fundações.

Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³).

- **PREPARO DE FUNDO DE VALA**

Procedimento Executivo

- 1) O apiloamento do fundo da vala deverá ser realizado golpeando-se em média de 30 a 50 vezes por metro quadrado, a uma altura média de queda de 50 cm.
- 2) Soquete ou maço: pedaço de madeira de formato quadrado ou retangular, com dimensões variáveis entre vinte e trinta centímetros de base, e espessura de duas ou três polegadas, com cabo encaixado no mesmo. Uso de mão-deobra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

- **VIGA BALDRAME**

ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME

Utilizar o volume efetivamente escavado das vigas baldrame;

Marcar no terreno as dimensões das vigas baldrame a serem escavadas;

-Executar a vala utilizando pá, picareta e ponteira;

-Nivelar o fundo e retirar todo material solto do fundo.

- **REATERRO MANUAL DE VALAS**

Este serviço compreende o reaterro das vigas após a execução das mesmas e dos pescoços dos pilares. A compactação deverá ser realizada em camadas de no máximo 20 cm. Equipamentos: Compactador de solos pneumático tipo sapo até 35 kg tipo cloziron ou equivalente. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³).

- **PREPARO DE FUNDO DE VALA**

Procedimento Executivo

- 1) O apiloamento do fundo da vala deverá ser realizado golpeando-se em média de 30 a 50 vezes por metro quadrado, a uma altura média de queda de 50 cm.
- 2) Soquete ou maço: pedaço de madeira de formato quadrado ou retangular, com dimensões variáveis entre vinte e trinta centímetros de base, e espessura de duas ou três polegadas, com cabo encaixado no mesmo. Uso de mão-deobra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

RADIER

- **CONCRETO FCK = 25MPA**

Este item compreende todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária ao serviço. Para a execução do serviço será previsto os seguintes materiais e equipamentos: •Cimento Portland composto CP II-32.

Areia média – areia média na umidade natural, com coeficiente de inchamento em torno de 1,30, pronta para o uso. Caso se constate a presença de impurezas na areia

(fragmentos de vegetais, etc), proceder previamente ao seu peneiramento, utilizar composição correspondente. • Brita 1 – agregado graúdo com dimensão granulométrica entre 9,5 e 19 mm e que atenda à norma. • Betoneira: capacidade nominal 400 L, capacidade de mistura 280 L, motor elétrico trifásico, potência 2 CV. Execução: • Lançar 1/3 do volume de água e toda quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento. • Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 terço do volume de água.

Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água. • Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela norma técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³).

- **LANÇAMENTO COM USO DE BALDES**

Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos, caso hajam, foram adequadamente instalados nas formas. Deve-se observar, entre outras: • Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade, etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento. • Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto. • Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de baldes e funil e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto. • Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando - se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material.

Conferir o prumo dos pilares ao final da execução. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³)

- **FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA PARA RADIER**

Forma em tábuas de madeira para concreto armado, reaproveitamento 4 vezes, incluso montagem e desmontagem. As formas deverão ser executadas em tábuas de madeira de boa qualidade de no mínimo 25 mm de espessura. As amarrações que atravessam as formas deverão ser feitas com espaçamento regular. As formas deverão receber reforços em seus travamentos e contraventamentos para que não ocorram desvios verticais e horizontais quando da concretagem. Deverão estar alinhadas e niveladas. Antes de receber as armaduras, as caixarias deverão ter suas dimensões conferidas e limpas. Deverão ser usados espaçadores nas formas de modo a se garantir os cobrimentos mínimos das armaduras. Antes da concretagem as formas deverão ser umedecidas até a saturação. O reaproveitamento das formas será permitido.

- **ARMAÇÃO DE BLOCO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM**

Execução: Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

Disponer os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto.

Após a execução do lastro, posicionar a armadura na fôrma ou cava e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem. Medição: A medição será

efetuada por Kg de aço dobrado

- **ARMAÇÃO DE BLOCO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM**

Execução: Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto.

Após a execução do lastro, posicionar a armadura na fôrma ou cava e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem. Medição: A medição será efetuada por Kg de aço dobrado

- **SAPATA**

- **LASTRO DE CONCRETO MAGRO**

Após a escavação manual, deverá ser executado lastro em concreto magro no traço 1:4,5:4,5 (cimento, areia média e brita 1), com preparo mecânico na betoneira. O lastro só poderá ser executado após retirada de todo o material solto de dentro da escavação. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³).

- **CONCRETO FCK = 25MPA**

Este item compreende todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária ao serviço. Para a execução do serviço será previsto os seguintes materiais e equipamentos: •Cimento Portland composto CP II-32.

Areia média – areia média na umidade natural, com coeficiente de inchamento em torno de 1,30, pronta para o uso. Caso se constate a presença de impurezas na areia (fragmentos de vegetais, etc), proceder previamente ao seu peneiramento, utilizar composição correspondente. •Brita 1 – agregado graúdo com dimensão granulométrica entre 9,5 e 19 mm e que atenda à norma. •Betoneira: capacidade nominal 400 L, capacidade de mistura 280 L, motor elétrico trifásico, potência 2 CV. Execução: • Lançar 1/3 do volume de água e toda quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento. • Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 terço do volume de água. •Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água. •Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela norma técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³).

- **LANÇAMENTO COM USO DE BALDES**

Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos, caso hajam, foram adequadamente instalados nas formas. Deve-se observar, entre outras: •Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade, etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento. •Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto. •Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de baldes e funil e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a

armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto. •Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material.

•Conferir o prumo dos pilares ao final da execução. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³).

- **FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA**

Execução:

A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira não aparelhada; em obediência ao projeto, observar perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo, etc.

- a) Com os sarrafos, montar as gravatas de estruturação da fôrma da sapata.
- b) Preguar a tábua nas gravatas.
- c) Executar demais dispositivos do sistema de fôrmas, conforme projeto de fabricação.
- d) Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.
- e) Posicionar as quatro faces da base da sapata, conforme projeto, e pregá-las com prego de cabeça dupla.
- f) Escorar as laterais com sarrafos de madeira apoiados no terreno.
- g) Fixar estrutura de delimitação da altura e abertura do tronco de pirâmide. Medição: A medição será efetuada por metro quadrado (m²)

- **ARMAÇÃO DE BLOCO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM**

Correspondem à armação das sapatas e “pescoços” das fundações do bloco D, conforme projeto estrutural.

Execução:

Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto.

Após a execução do lastro, posicionar a armadura na fôrma ou cava e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

Medição: A medição será efetuada por Kg de aço dobrado.

VIGA BALDRAME

- **CONCRETO FCK = 25MPA**

Este item compreende todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária ao serviço. Para a execução do serviço será

previsto os seguintes materiais e equipamentos: •Cimento Portland composto CP II-32.

Areia média – areia média na umidade natural, com coeficiente de inchamento em torno de 1,30, pronta para o uso. Caso se constate a presença de impurezas na areia (fragmentos de vegetais, etc), proceder previamente ao seu peneiramento, utilizar composição correspondente. •Brita 1 – agregado graúdo com dimensão granulométrica entre 9,5 e 19 mm e que atenda à norma. •Betoneira: capacidade nominal 400 L, capacidade de mistura 280 L, motor elétrico trifásico, potência 2 CV. Execução: • Lançar 1/3 do volume de água e toda quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento. • Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 terço do volume de água.

•Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água. •Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela norma técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³).

• LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos, caso hajam, foram adequadamente instalados nas formas. Deve-se observar, entre outras:

- a) Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade, etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento.
- b) Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto. •Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de baldes e funil e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto.
- c) Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material.
- d) Conferir o prumo dos pilares ao final da execução. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³)

• FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA

Execução:

A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira não aparelhada; em obediência ao projeto, observar perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo, etc.

Com os sarrafos, montar as gravatas de estruturação da fôrma da sapata. Pregiar a tábua nas gravatas.

Executar demais dispositivos do sistema de fôrmas, conforme projeto de fabricação.

Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

Posicionar as quatro faces da base da sapata, conforme projeto, e pregá-las com prego de

cabeça dupla.

Escorar as laterais com sarrafos de madeira apoiados no terreno.

Fixar estrutura de delimitação da altura e abertura do tronco de pirâmide. Medição: A medição será efetuada por metro quadrado (m²).

- ARMAÇÃO DE BLOCO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_01/2024

Execução: Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto.

Após a execução do lastro, posicionar a armadura na fôrma ou cava e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem. Medição: A medição será efetuada por Kg de aço dobrado

- ARMAÇÃO DE BLOCO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5 MM

Execução: Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto.

Após a execução do lastro, posicionar a armadura na fôrma ou cava e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem. Medição: A medição será efetuada por Kg de aço dobrado

VIGA

- CONCRETO FCK = 25MPA

Este item compreende todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária ao serviço. Para a execução do serviço será previsto os seguintes materiais e equipamentos: •Cimento Portland composto CP II-32.

Areia média – areia média na umidade natural, com coeficiente de inchamento em torno de 1,30, pronta para o uso. Caso se constate a presença de impurezas na areia (fragmentos de vegetais, etc), proceder previamente ao seu peneiramento, utilizar composição correspondente. •Brita 1 – agregado graúdo com dimensão granulométrica entre 9,5 e 19 mm e que atenda à norma. •Betoneira: capacidade nominal 400 L, capacidade de mistura 280 L, motor elétrico trifásico, potência 2 CV. Execução: • Lançar 1/3 do volume de água e toda quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento. • Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 terço do volume de água. •Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água. •Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela norma técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³).

- LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos, caso hajam, foram

adequadamente instalados nas formas. Deve-se observar, entre outras:

Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade, etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento.

Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto. •Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de baldes e funil e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto.

Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material.

Conferir o prumo dos pilares ao final da execução. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³)

- ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS - Peças de aço CA-50 com 8,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar); - Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm; - Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado; - Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural; - Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

. EXECUÇÃO - Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural; - Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto; - Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem

- ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS - Peças de aço CA-60 com 5,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar); - Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm; - Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado; - Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural; - Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

EXECUÇÃO - Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural; - Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto; - Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

PILAR

- CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS - Concreto usinado bombeável, classe de resistência C25, com brita 0 e 1, slump = 190 +/- 20 mm, excluindo o serviço de bombeamento; - Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto; - Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem; - Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem; - Vibrador de imersão, motor elétrico trifásico com potência de 2 cv..

EXECUÇÃO - Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros); - Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento; - Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega; - Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de baldes e funil e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto; - Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material; - Conferir o prumo dos pilares ao final da execução.

- MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA

Este item compreende a fabricação de fôrma para vigas com chapa compensada resinada - contém painéis (e = 18 mm) e sarrafos (2,5 x 7,0 cm) cortados e pré-montados para as laterais e fundo de vigas; Fabricação de escoras em madeira do tipo garfo - estrutura pré-fabricada para apoio e travamento da viga; Desmoldante protetor para fôrmas de madeira, de base oleosa emulsionada em água – desmoldante para fôrma de madeira hidrossolúvel; Prego de aço com cabeça dupla 17x27 (2 1/2 X 11).

Execução:

Posicionar os fundos de vigas sobre a borda das fôrmas dos pilares, providenciando apoios intermediários com garfos, de acordo com o indicado no projeto.

Fixar os encontros dos painéis de fundo das vigas nos pilares, cuidando para que não ocorram folgas (verificar prumo e nível).

Fixar as laterais da fôrma da viga, utilizando-se pregos de cabeça dupla, para facilitar a desfôrma.

Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma.

Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e nível da fôrma.

Promover a retirada das fôrmas de acordo com os prazos indicados no projeto estrutural (laterais e fundo respectivamente) somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004.

Logo após a desfôrma, fazer a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada para impedir o empenamento. Medição: A medição será realizada por metro quadrado (m²) de forma

- **ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM**

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS - Peças de aço CA-50 com 10,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar); - Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm; - Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado; - Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural; - Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

EXECUÇÃO - Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural; - Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto; - Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

- **ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM**

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS - Peças de aço CA-60 com 5,0 mm de diâmetro, previamente cortadas e dobradas no canteiro (composição auxiliar); - Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm; - Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado; - Armador: responsável pela pré-montagem e montagem das armaduras, de acordo com o projeto estrutural; - Ajudante de armador: auxilia o armador em todas as atividades necessárias.

EXECUÇÃO - Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural; - Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto; - Posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

IMPERMEABILIZAÇÃO

- **IMPERMEABILIZAÇÃO DE FLOREIRA OU VIGA BALDRAME COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE**

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS - Argamassa traço 1:3 (cimento e areia média), preparo mecânico com betoneira 400 l; - Aditivo impermeabilizante de pega normal para argamassas e concretos sem armação; - Pedreiro - responsável pela execução dos serviços; - Ajudante - auxilia o pedreiro nas tarefas.

EXECUÇÃO - Chapiscar a superfície a ser impermeabilizada para aumentar a aderência da camada de argamassa; - Cobrir a superfície com argamassa impermeável na espessura de 2 cm, descendo 15 cm nas laterais externas das muretas ou vigas baldrame; - Nivelar e desempenar com ferramentas de madeira.

LAJE

- IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM. AF_06/2018

ITENS E SUAS CARACTERÍSTICAS - Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 3 mm, tipo III, classe B, acabamento PP;

- Primer para manta asfáltica à base de asfalto modificado diluído em solvente, aplicação a frio;

- Gás liquefeito de petróleo (GLP); - Impermeabilizador - oficial responsável pela execução dos serviços; - Ajudante - auxilia na execução das tarefas.

EXECUÇÃO - A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;

Realizar a imprimação com primer asfáltico e aguardar a secagem; - Abrir totalmente a primeira manta asfáltica, deixando-a alinhada e, em seguida, enrola-la novamente; - Com um maçarico (considerado "ferramenta" pelo SINAPI) de boca larga e gás GLP, desenrolar aos poucos a manta, aquecendo o primer asfáltico e fazendo a queima do filme plástico de proteção da manta para garantir sua total aderência; - Apertar bem para evitar bolhas ou enrugamentos; - Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 10 cm entre as mantas; - Avançar ao menos 10 cm nos rodapés; - Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d'água de cerca 5 cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

MATERIAL FILTRANTE

- GEOTÊXTIL NÃO TECIDO 100% POLIÉSTER

Será instalado geotêxtil não tecido agulhado de filamentos contínuos 100% poliéster, resistência a tração = 26 kn/m.

Todo fornecimento de manta geotêxtil que chegar à obra deve vir acompanhado do certificado de qualidade, fornecido por laboratório idôneo, que contenham os resultados dos ensaios realizados para o lote de fabricação, conforme as seguintes especificações:

- a) Resistência à tração faixa larga, conforme a NBR 12824;
- b) Alongamento na ruptura, conforme a NBR 12824;
- c) Resistência à tração grab, conforme a ASTM D 4632;
- d) Resistência ao puncionamento, pistão CBR, conforme a NBR 13359;
- e) Permeabilidade, conforme a ASTM D 4491

- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO PLACA/PISO PAVIMENTO PERMEÁVEL/BLOCO DRENANTE DE CONCRETO.

Consistirá na execução de um sistema de drenagem, destinado a facilitar o escoamento da água dos decantadores e filtros. Deverá ser executado de acordo com o projeto.

A placa drenante será construída nas extensões indicadas no projeto e na modalidade aqui especificada. A execução da camada drenante compreende as operações de carga, transporte, espalhamento, acabamento e acomodação da camada de acordo com o projeto.

- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MATERIAL FILTRANTE.

Consistirá na execução de um sistema de drenagem, destinado a facilitar o escoamento da água dos decantadores e filtros. Deverá ser executado de acordo com o projeto. A camada drenante será construída nas extensões indicadas no projeto e na modalidade aqui especificada. A execução da camada drenante compreende as operações de carga, transporte, espalhamento, acabamento e acomodação da camada de acordo com o projeto.

TUBULAÇÃO DE SAÍDA

- TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA

A tubulação das redes será de PVC parede maciça, com junta elástica, conforme NBR 7362 e especificações do fabricante. Os tubos não deverão apresentar através de exame visual, irregularidades de fabricação, tais como fendas, saliências, curvaturas, depressões, falhas, entre outros. Os tubos serão assentados em cada trecho, de montante para jusante, com bolsa voltada para montante (fluxo da ponta de um tubo para a bolsa do subsequente), com assentamento prévio dos tubos extremos, obedecendo às cotas e caminhamento. Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto. Deverá limpar o anel, a ponta e a bolsa dos tubos; e transportar o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça (deve-se impedir o arrasto dos tubos no chão. O anel deverá ser acoplado na ponta do tubo (em local indicado pelo fabricante, para juntas com anéis removíveis) e, posteriormente, aplicar a pasta lubrificante na ponta do tubo e na parte aparente do anel. Após o posicionamento correto da ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe empurrando o tubo. O alinhamento da tubulação deverá ser verificado. O sentido de montagem dos trechos deve ser, de preferência, caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

Na execução dos serviços de assentamento dos tubos devem ser observadas, além destas especificações, as instruções dos fabricantes, as normas da ABNT NBR-9814: execução de rede coletora de esgoto sanitário, e outras aplicáveis. Visto que a maioria destes serviços são executados em áreas públicas, devem ser observados os aspectos relativos à segurança dos transeuntes e veículos; bem como os locais de trabalho devem ser sinalizados de modo a preservar a integridade dos próprios operários e

equipamentos utilizados. Devem ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se total obstrução de passagem de pedestres e/ou veículos. O fundo da vala deve ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o espaço para as bolsas. A descida dos tubos na vala deve ser feita manualmente ou mecanicamente em função do tipo do material e do seu diâmetro, sempre com muito cuidado, estando os mesmos limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos. Cuidado especial deve ser tomado com as partes que a ser conectadas (ponta, bolsa, flanges etc.) contra possíveis danos.

- TUBO DE PVC CORRUGADO RÍGIDO PERFURADO, DN 150 MM, PARA DRENO

Tubo dreno corrugado, perfurado, flexível, para drenagem, fabricado em polietileno de alta densidade (PEAD), DN 150mm (6"), fornecido em rolo de 50m (coletar o preço do rolo de 50m), possui aberturas para captações de águas infiltradas no solo que confere alta capacidade drenante, garantindo assim um rápido escoamento do excesso de água. APLICAÇÕES -Jardins e parques -Obras de contenção -Aeroportos -Valas de absorção -Aterros -Ferrovias -Drenagem Agrícola -Dispersão de fluentes de esgotos -Rodovias -Campos esportivos -Subsolo -Barragens e diques.

- ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA

A abertura da vala se procedera de maneira a resultar seções retangulares ou trapezoidais, com inclinações a partir do ponto de geratriz inferior dos tubos em função da estabilidade das paredes resultantes. A escavação será executada mecanicamente, sendo que os locais inacessíveis aos equipamentos, as escavações deverão ser manuais, não acarretando este procedimento qualquer acréscimo em relação aos preços pré-estabelecidos. Deverão ser seguidos os projetos e as especificações no que se refere à locação, profundidade e declividade da escavação.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada. As escavações com mais de 1,25m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento. Em caso de valas, deverão ser observadas as imposições do local do trabalho, principalmente as concernentes a segurança dos transeuntes. Quando o material for considerado, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriado para utilização no reaterro, será, a princípio, estocado ao longo da escavação, a uma distância mínima equivalente à profundidade escavada, medida a partir da borda do talude.

Para a execução das escavações, deverão ser observadas e cumpridas as condições estabelecidas na NBR 9061 – Segurança de Escavações a Céu Aberto. Seguir a NBR 5681 para controle tecnológico da execução de aterros e reaterros e a NBR 11682 para estudo e controle de taludes resultantes dos cortes e aterros. Também devem ser seguidos, onde pertinentes, as especificações de terraplenagem DNIT 105/2009-ES, DNIT 106/2009-ES, DNIT 107/2009-ES e DNIT108/2009-ES para cortes e aterros, inclusive reaterros, com espessuras superiores a 20 cm, além dos caminhos de serviços necessários.

Não serão admitidas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas, sem que sejam absolutamente necessárias, e com a aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

- REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA

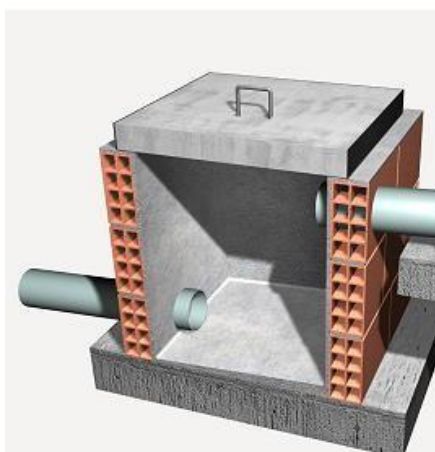
Este serviço compreende o reaterro das sapatas após a execução das mesmas e dos pescoços dos pilares. A compactação deverá ser realizada em camadas de no máximo 20 cm. Equipamentos: Compactador de solos pneumático tipo sapo até 35 kg tipo clozirone ou equivalente. Medição: A medição será efetuada por metro cúbico (m³)

- CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA DE TIJOLO MACIÇO DIM INTER. 0,60 X 0,60X1,2 - CONFORME PROJETO

Consiste na construção de caixas em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, com laje superior em concreto armado e laje de fundo em concreto simples, ou inteiramente pré-moldadas em concreto armado.

Tais caixas são executadas na saída do leito de secagem com o objetivo de propiciar inspeção e o um escoamento líquido filtrante até a sarjeta da rua.

Figura - Caixa de passagem



Possuem dimensões variáveis, de acordo com o diâmetro dos tubos, com a profundidade da rede/adutora e com as dimensões da peça a ser protegida.

As dimensões das caixas são definidas em projeto.

Os principais elementos de uma caixa de proteção são os seguintes:

Laje de fundo

Laje superior

2. PEÇAS GRÁFICAS

Segue, em anexo, as plantas do Leito de Secagem da ETA de Apicás/MT.

3. ORÇAMENTO

Segue, em anexo, a planilha orçamentaria contendo os quantitativos e os custos do Leito de Secagem da ETA de Apicás/MT.

4. RONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Segue, em anexo, o Cronograma Físico-Financeiro do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da Sede do no município de Figueiropolis D'oeste

5. ESTUDOS E PROJETOS COMPLEMENTARES

Segue, em anexo, todos os projetos básicos e complementares do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da Sede do no município de Figueiropolis D'oeste.

NOTAS E OBSERVAÇÕES

1. Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
2. Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
3. Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

Apicás/MT, 25 de março de 2026

Ricardo F. Nunes
Assinado de forma digital por Ricardo F. Nunes
Dados: 2026.03.25 13:47:01 -04'00'

RICARDO FERREIRA NUNES
Engenheiro Civil, CREA-MT 49156D