

PROJETO DA REDE DE DRENAGEM E NOVO VERTEDOURO DO LAGO DO PARQUE DA LAJINHA

**MEMORIAL DESCRITIVO
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**



**Contrato N° 01.2018.205
Convite N° 008/2018.**

**Juiz de Fora
Julho/2020**

Sumário

1. INFORMAÇÕES GERAIS	6
1.1 Dados do Projeto	6
1.2 Equipe Técnica	6
1.3 Responsável Técnico pelo Projeto	7
2. APRESENTAÇÃO	7
3. OBJETIVO DO PROJETO	7
4. JUSTIFICATIVA	8
5. POPULAÇÃO ATENDIDA PELO PROJETO	8
6. META FÍSICA	8
7. SERVIÇOS PRELIMINARES	10
7.1 Limpeza de Terreno	10
7.2 Regularização e compactação manual de terreno	10
7.3 Placa de obra em chapa de aço galvanizado	11
7.4 Tapume de cercamento	11
7.5 Isolamento de obras com tela plástica 5mm	11
7.6 Sinalização de trânsito – NOTURNA	12
8. ADMINISTRAÇÃO LOCAL	12
8.1 Administrativo	12
9. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE OBRAS	13
9.1 Barracão para depósito (almoxarifado)	13
9.2 Container (6,0 x 2,3 x 2,5 M)	13
9.3 Barracão e instalação sanitária	14
9.4 Lastro de brita	14
10. SERVIÇOS AMBIENTAIS	14
10.1 Intervenção Ambiental no bioma Mata Atlântica	14
10.2 Projeto técnico de recomposição florestal	18
10.2.1 Definição da área a ser reconstituída	18
10.2.2 Espécies indicadas	19

10.2.3 Implantação do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora	21
• Isolamento da área e aceiro	21
• Controle de formigas	21
• Preparo do solo	22
• Coveamento e adubação.....	23
• Coroamento.....	24
• Espaçamento e alinhamento	24
• Plantio.....	25
• Manutenção.....	26
• Replantio	26
• Tratos culturais.....	26
• Conservação de cercas e limpeza do aceiro.....	26
• Adubação de cobertura	27
• Manejo de formigas cortadeiras	27
• Capina/coroamento	27
• Monitoramento e avaliação dos resultados.....	29
11. CONSTRUÇÃO DE REDES DE DRENAGEM	30
11.1 Tubulações de águas pluviais.....	30
11.1.1 Preparação do terreno - Remoção de cerca de arame farpado....	30
11.1.2 Cerca com mourões de concreto	30
11.1.2 Retirada e plantio de gramas	30
11.1.3 Demolição de pavimento asfáltico	30
11.1.4 Movimento de terra	31
11.1.5 Escoramento de valas.....	32
11.1.6 Preparo do fundo da vala.....	32
11.1.7 Tubos de concreto	33
11.1.8 Construção das tubulações.....	33
11.1.9 Base de tubulação	34
11.1.10 Reaterro e compactação mecânicos.....	34
11.1.11 Recomposição do pavimento.....	35
11.1.12 Locação de rede	35
11.1.13 Poços de visita especiais enterrada.....	35

11.1.14 Tampão fofo.....	38
11.1.15 Escada tipo marinho.....	38
12. VERTEDOURO	39
12.1 Esgotamento com moto-bomba autoescorvante	39
12.2 Enscadeira de madeira com parede simples.....	39
12.3 Escoramento de vala.....	40
12.4 Lastro de brita	41
12.5 Bomba submersível.....	41
12.6 Cerca com mourões de concreto	41
12.7 Portão em tela rígida	42
12.8 Tampão fofo	43
12.9 Comporta tipo stop log I.....	43
12.10 Concreto estrutural	43
12.11 Forma	44
12.12 Armação	45
12.12 Impermeabilização	45
13. ALA	45
13.1 Meia cana de concreto	45
13.2 Meio-fio de concreto.....	46
13.4 Execução de calçada	46
13.5 Grama em placas	47
13.6 Concreto estrutural.....	47
13.7 Fôrma	48
13.8 Armação	48
13.9 Alvenaria com blocos de concreto.....	50
13.20 Emboço	51
13.21 Limpeza superficial da camada vegetal.....	51
13.22 Reaterro de vala/cava	53
13.23 Reaterro e compactação mecânico.....	53

Índice de Figuras

Figura 1: Planta com traçado da nova rede de drenagem.....	16
Figura 2 : Esquema da distribuição das mudas.	24

Índice de Tabelas

Tabela 1: Árvores identificadas em campo (trajeto da nova rede pluvial).15	
Tabela 2: Espécies pioneiras nativas propostas para a recomposição florestal.	19
Tabela 3: Espécies pioneiras nativas propostas para a recomposição florestal.	19
Tabela 4: Cronograma de execução para o plantio de mudas florestais nas áreas de recomposição.....	28

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Dados do Projeto

Empreendedor: Prefeitura Municipal de Juiz de Fora.

Secretaria de Meio Ambiente e Atividades Urbanas e Secretaria de Obras

CNPJ: 18.338.178/0001-02

Endereço: Avenida Brasil nº 2001 CEP 36060-010

Contato: (32) 3690-8322

Projeto: Elaboração de Projeto de Rede de Drenagem e Novo Vertedouro do lago do Parque da Lajinha .

Endereço da Obra: Avenida Paulo Japiassu Coelho S/Nº, Bairro Teixeiras, Juiz de Fora MG.

1.2 Equipe Técnica

Nome	Formação	Registro
José Arnaldo de Castro	Engenheiro Civil e Especialista em Segurança do Trabalho	CREA/MG 9.157/D
Amanda Teixeira de Rezende	Eng ^a Sanitarista e Ambiental	CREA/MG 211179/D
Leidiane Silva Pinheiro	Técnica em Meio Ambiente – Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária	CFT 139293 / TD
Yuri Reis Motta	Técnico em Edificações	CFT 234610 / TD
Paulo César de Andrade	Auxiliar Técnico - Graduando em Engenharia Civil	—
Matheus Henrique Mariano Campos	Estagiário em Engenharia Civil	—

1.3 Responsável Técnico pelo Projeto

José Arnaldo de Castro

Engenheiro Civil e de Segurança do Trabalho

CREA: 9.157/D – MG

2. APRESENTAÇÃO

As presentes especificações referem-se aos serviços necessários para a implantação da revitalização da Rede de Drenagem do Parque da Lajinha e objetiva fixar as normas mínimas e indicar as principais características dos materiais a serem empregados nestes serviços.

A elaboração deste trabalho teve como parâmetros as informações contidas nos diversos projetos, assim como as recomendações das Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Embasado tecnicamente nos documentos acima citados, este trabalho visa estabelecer as diversas fases da obra, desenvolvendo uma metodologia para execução de certas atividades ou etapas da construção, garantindo-se um meio de aferir os resultados obtidos, assegurar um controle eficiente e o melhor padrão de qualidade.

3. OBJETIVO DO PROJETO

O projeto executivo de drenagem pluvial da região do Parque da Lajinha, no município de Juiz de Fora-MG, consiste na substituição do sistema de drenagem pluvial existente, cuja implantação remete a um passado já distante, época em que a conformação topográfica, habitacional e viária local, depois de ser submetida a um sem número de intervenções realizadas de forma empírica, passou por uma super utilização da rede capilar de drenagem pré-existente, causando com isso erosão e assoreamento na tubulação além de possuir declividade invertida em alguns trechos.

Objetiva ainda este Projeto a apresentação de uma proposição técnica viável para substituição física e locacional de toda a tubulação antiga remanescente e do vertedouro existente na lagoa interna, com a

manutenção da rede antiga em operação de modo a possibilitar sua função de drenagem pluvial de toda a região em seu entorno, além da avaliação técnica precisa da capacidade do lago interno de participar como elemento amortecedor de cheias na região do complexo de drenagem Teixeira/Ipiranga.

4. JUSTIFICATIVA

A rede de drenagem existente que recebe as águas do Parque da Lajinha e regiões do seu entorno e que deságua no Córrego Teixeira está numa profundidade cerca de 6 metros e se encontra muito danificada, praticamente sem a laje de fundo, correndo o risco de desmoronamento. Os reparos dentro da área do parque vêm sendo, normalmente, feitos pela Secretaria de Obras, tão logo identificados e prontamente reparados. Porém, dada a complexidade da situação, será necessária a elaboração de projeto específico para este fim. A situação vem se agravando e, se não houver uma intervenção imediata ou a curto prazo, existe o risco de rompimento da rede, o que irá causar a interdição dos acessos à região do Aeroporto e saída para a BR040 através da Avenida Deusdedit Salgado, além da possibilidade de atingir a área interna do Parque.

5. POPULAÇÃO ATENDIDA PELO PROJETO

A população atendida pelo projeto de drenagem correspondem aos bairros a montante da área de projeto, estimada em 27.734 habitantes (IBGE, 2019).

6. META FÍSICA

Seguem alguns quantitativos de itens globais, de acordo com cronograma físico-financeiro (meta física): Remoção e replantio de 432,84 m² de grama no trecho escavado de 188,19 metros de comprimento por 2,3 metros de largura; Remoção e reposição de 22,81 metros de cerca; Demolição de 725,67 m² do pavimento asfáltico; Escavação mecanizada de 6497,66 m³ de vala com profundidade variada e largura de 2,3 metros; Assentamento

de 91 metros de tubo com 400 mm, 104 m de tubo de 600 mm, 43 metros de tubo com 800 mm, 434 metros de tubo com 1200 mm, 74 metros de tubo com 1500 mm; Construção de 17 Poços de visita de concreto; Reaterro de 5529,63 m³ de vala; Ala de Drenagem com área construída de 5,13 m²; Vertedouro com área construída de 21,81 m².

Quanto à pavimentação prevista, ressaltamos que não terá influência na melhoria de acesso à região e sim apenas na faixa de recomposição do pavimento existente que terá que ser removido com a escavação para assentamento da nova rede de drenagem. O quantitativo previsto consta na planilha de orçamento e memória de cálculo, totalizando 725,65m², correspondente a 36,28m³ de CBUQ (concreto asfáltico).

7. SERVIÇOS PRELIMINARES

7.1 Limpeza de Terreno

A área destinada ao canteiro de obras terá removida sua cobertura vegetal inicial para substituição por pavimento inerte.

Consiste na limpeza do local com imediata remoção de vegetação superficial, cabendo ainda efetuar a limpeza periódica da obra, com o Bota Fora de material, deverá ser recolhido e entregue ao serviço de manutenção, e o restante (entulho) será retirado da obra após vistoria de fiscalização.

Os serviços de limpeza serão executados por processos manuais ou mecânicos. Serão executados de modo a deixar o terreno no qual será implantada a obra em condições que permitam o início dos serviços. A área deverá ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos serviços.

Será caracterizada, como limpeza do terreno, quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbustos, de modo a possibilitar a preparação de caminhos de serviços.

A largura máxima obrigatória admitida para a faixa de desmatamento é de 5 metros observadas todas as orientações constantes do PTRF.

Será procedida, no decorrer do prazo de execução da obra, periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no terreno.

7.2 Regularização e compactação manual de terreno

Regularização é a operação destinada a conformar o leito da vala ou via compreendendo cortes ou aterro, conforme perfis apresentados no projeto de terraplanagem.

Materiais: Os materiais empregados para regularização do subleito serão, preferencialmente, os do próprio subleito.

Execução: Toda vegetação e material orgânico porventura existente no leito da vala ou via serão removidos.

Após a execução de cortes e adição de material para atingir o greide de projeto será escarificado até 20 cm de profundidade, umedecido, para compactação e acabamento.

7.3 Placa de obra em chapa de aço galvanizado

O fornecimento da placa é obrigação da CONTRATADA devendo ser afixada no prazo de 15 (quinze) dias, contados a partir da autorização do CONTRATANTE para o início dos trabalhos. As placas de obra devem ser confeccionadas em chapas de aço carbono #18 tratada previamente com antioxidante. Concluída a obra, a fiscalização deve decidir o destino das placas, podendo exigir a permanência delas fixadas ou o seu recolhimento.

7.4 Tapume de cercamento

Os tapumes serão construídos de forma a resistir ao impacto de, no mínimo 600 Pa (60Kgf/m²) e observar a altura mínima de 2,5m em relação ao nível do passeio (NBR 7678/1983).

A estrutura de apoio ao canteiro de obras será circundada por um tapume construído em tábuas de pinus com uma extensão total de 30,00 m por 2,10 m de altura, visando isolar e proteger materiais e equipamentos de uso geral.

7.5 Isolamento de obras com tela plástica 5mm

Serão de responsabilidade da CONTRATADA a sinalização de segurança usando telas, placas orientando as pessoas sobre o perigo do local, tendo em vista obras na localidade.

A implantação das telas serão feitas com o andamento da obra, assim com a necessidade do local, será orientado pelo responsável o local exato da implantação.

Essas telas indicará ao público sobre o perigo de passar da sua marcação por causa de obras naquele local.

7.6 Sinalização de trânsito – NOTURNA

Será de responsabilidade da CONTRATADA a implantação de sinalização luminosa a ser utilizado ao longo da obra, delimitando o local da obra em relação a faixa em uso.

Essa sinalização alerta motorista e pedestres sobre obras no local e perigos, a fiscalização da obra irá verificar a implantação correta sobre orientação do órgão de trânsito vigente do município.

A CONTRATADA irá seguir normas de sinalização de trânsito.

8. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

8.1 Administrativo

Engenheiro e Mestre de Obras:

A contratada deverá manter funcionários (engenheiro e mestre/encarregado de obras) residentes, com o cargo comprovado na carteira profissional e que faça parte do quadro de funcionários da CONTRATADA, durante todo o período da obra.

Cópia da carteira de trabalho, comprovando a função, deverá ser entregue à FISCALIZAÇÃO num prazo máximo de 5 (cinco) dias após a assinatura do contrato. A FISCALIZAÇÃO poderá solicitar o afastamento ou substituição do funcionário, caso julgue necessário.

Caso haja afastamento justificável do funcionário (férias, licença médica, etc.) a Contratada deverá providenciar substituto durante o período das obras. O engenheiro responsável deverá estar presente sempre que a FISCALIZAÇÃO solicitar.

Demais Funcionários Administrativos e Técnicos

O corpo administrativo será formado por equipe a ser dimensionada pela CONTRATADA, podendo possuir almoxarifes, apontadores, estagiários, vigilantes e todo aquele profissional que julgar necessário. Todos os funcionários da equipe deverão fazer parte do corpo funcional da CONTRATADA, comprovado por carteira de trabalho.

A CONTRATADA deverá prever visitas periódicas de profissionais técnicos gabaritados e especialistas nas diversas áreas da obras (estrutura, elétrica, lógica, etc.) de forma a dirimir dúvidas de execução bem como garantir a qualidade da execução dos serviços.

Vigia Noturno

Prevê-se a manutenção de vigia noturno no local da obra, durante a execução dos serviços.

9. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE OBRAS

9.1 Barracão para depósito (almoxarifado)

A areia e a brita devem ser armazenadas próximas à central de produção de concreto, para agilizar o processo, e também devem ser armazenadas de modo que haja o mínimo possível de desperdício, devido à chuva e ao manuseio.

O Barracão para depósito de materiais será construído em chapas de madeira compensada de 12 mm, sendo o piso em argamassa de cimento e areia no traço de 1:6, cobertura com telha de fibrocimento, sobre estrutura de madeira. Será dotado de ventilação adequada, com portas e janelas também em madeira compensada. As paredes deverão ser pintadas com 01 (uma) demão de tinta PVA, na cor branca;

9.2 Container (6,0 x 2,3 x 2,5 M)

As providências para obtenção do terreno para o canteiro da obra, inclusive despesas de qualquer natureza que venham a ocorrer, são de responsabilidade exclusiva da contratada. Quando do encerramento da obra, o local do canteiro deve ser completamente limpo, inclusive com serviços de fechamento de poços e fossas, retirada de entulhos, baldrame, fundações, postes, redes, etc.

Os escritórios devem ser construídos em container (6,0 X 2,3 X 2,5m) com isolamento térmico com ar condicionado e instalações sanitárias

completas, podendo, a critério da contratada e mediante a aprovação da fiscalização, ser construídos em outro tipo de material. Devendo sempre serem observadas as condições de higiene e segurança do trabalho.

9.3 Barracão e instalação sanitária

Deverá ser executado segundo o projeto apresentado. Caso haja necessidade, o alojamento poderá ter sua capacidade alterada em função das características de cada obra, usando-se como critério mínimo um espaço de 4 m² por operário, uma área de 0,50 m² de ventilação e iluminação por operário, um chuveiro para cada grupo de cinco operários, um sanitário e um lavatório para cada grupo de quinze operários. Os chuveiros e lavatórios podem ser coletivos e os sanitários serão, obrigatoriamente individuais. Os barracões de obra serão em estrutura de madeira, devendo ser em Madeirit ou placa de compensado equivalente, pintada interna e externamente com tinta PVA cor branco-gelo em duas demãos.

9.4 Lastro de brita

Quando for necessário lastro de brita, este deve ser lançado sobre o terreno devidamente regularizado e compactado, com espessura final de 5 cm. A camada de brita deve ser compactada através de soquetes de madeira ou equipamento mecânico apropriado.

10. SERVIÇOS AMBIENTAIS

10.1 Intervenção Ambiental no bioma Mata Atlântica

As árvores nativas a serem suprimidas são consideradas árvores isoladas, de acordo com o parágrafo 2º, da Deliberação Normativa COPAM Nº 114/2007 e com a Deliberação Normativa COMDEMA nº 37/2009. E para a execução de tal realização, deverá ser precedida de autorização.

O artigo 5º da Deliberação Normativa COMDEMA nº37/2009, diz:

Artigo 5º- Poderão ser concedidas autorizações nos seguintes casos: I) quando houver risco de danos materiais ou pessoais; II) para implantação de construções ou reformas; III) quando a árvore for causa de insalubridade; IV) árvores localizadas em viveiros de mudas.

De acordo com visita ao local e análise técnica, constatou-se que as espécies passíveis de corte são:

ÁRVORES A SEREM SUPRIMIDAS	
Identificação	Espécies (nome vulgar e científico)
1	POROROCA (<i>Dialium Guianense</i>)
2	PITANGA (<i>Eugenia uniflora</i>)
3	ESPONJA (<i>Caliandra Brevipes</i>)
4	COQUEIRO (<i>Cocos Nucifera</i>)
5	MURTA (<i>Myrtus</i>)
6	CAMBUÍ-ANGICO (<i>Piptadenia Columbrina</i>)

Tabela 1: Árvores identificadas em campo (trajeto da nova rede pluvial).

A seguir, temos uma planta com detalhe do traçado da nova rede de drenagem pluvial (área de intervenção).

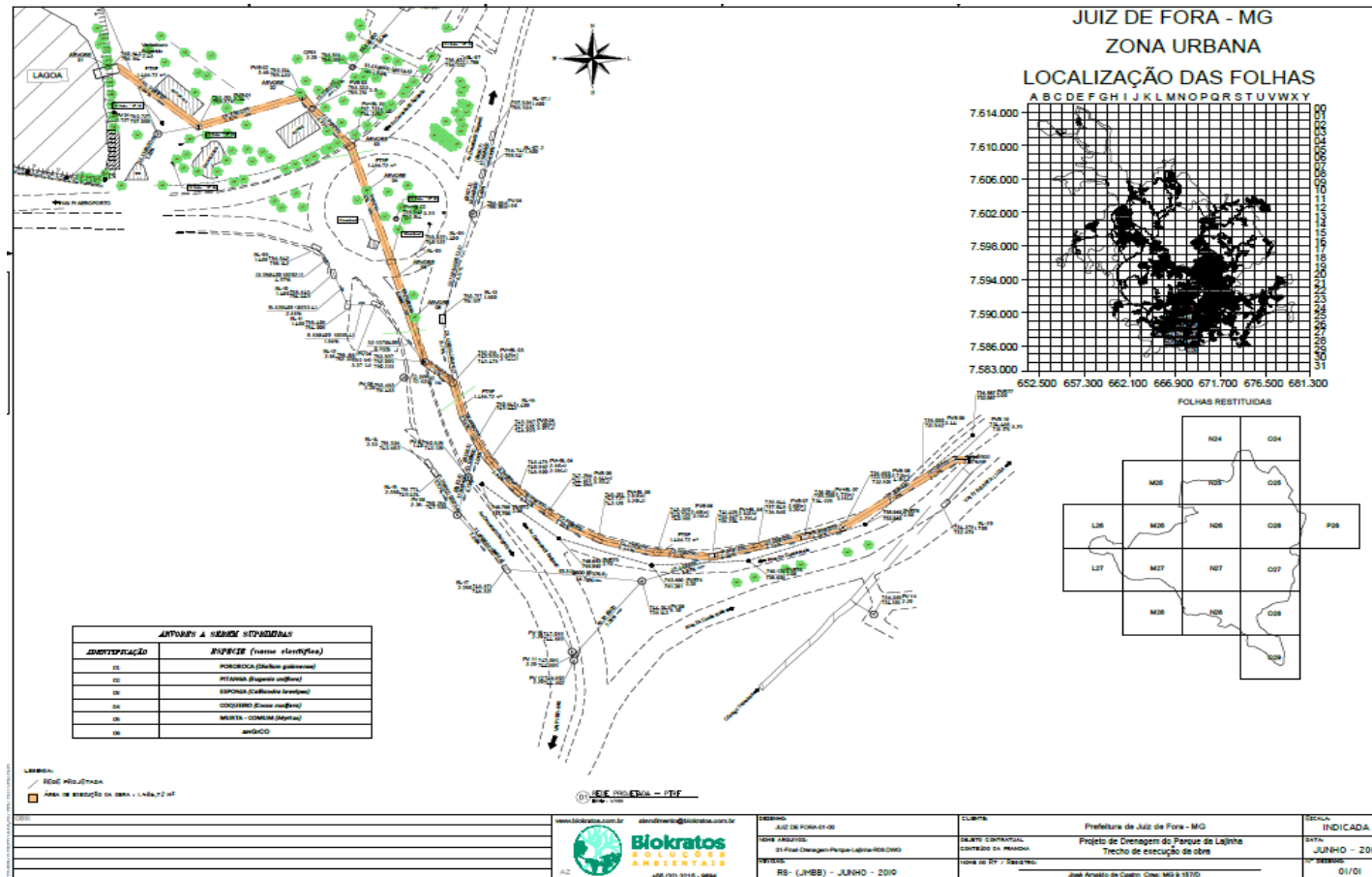


Figura 1: Planta com traçado da nova rede de drenagem.

No dia 23 de julho de 2019 foi realizada a vistoria no Parque Natural Municipal da Lajinha com a equipe da SEMAUR (Secretaria de Meio Ambiente e Ordenamento Urbano) e foi verificado em campo a necessidade de supressão somente de uma árvore, que é o cambui-angico (*Piptadenia Columnbrina*). As outras árvores poderão ser transplantadas para dentro da unidade de conservação Parque, pois são árvores de pequeno porte, como a pitanga (*Eugenia uniflora*), pororoca (*Dialium guianense*), coqueiro (*Cocos nucifera*), esponja (*Calliandra brevipes*) e murta –comum (*Myrtus*). Ressaltamos que a SEMAUR irá emitir um parecer técnico o qual irá integrar esse memorial descritivo.

De acordo com DN COMDEMA nº 37 / 2009, a compensação ambiental pela necessidade de supressão de 01 árvore, deverá ser da seguinte forma:

Artigo 8º- A compensação ambiental levará em consideração a espécie, o porte, a localização, a beleza cênica, especial valor ambiental ou cultural. Em regra, a compensação será feita segundo os seguintes critérios:

- I - Em se tratando de árvore exótica, deverão ser repostas 20 (vinte) mudas por árvore suprimida;
- II - Em se tratando de árvores nativas, deverão ser repostas 30 (trinta) mudas por árvore suprimida;
- III - Em se tratando de árvore de expressiva beleza cênica, especial valor cultural, árvore imune de corte, ouvida a CPRNB, deverão ser repostas 50 (cinquenta) mudas por árvore suprimida;
- IV - Em situações excepcionais e devidamente justificadas, a critério do órgão responsável pela autorização, o número de mudas que serão repostas poderá, ser diferente do estabelecido acima.
- V - Em se tratando de logradouros públicos poderá ser substituída a espécie suprimida por outra indicada pelo Técnico do OES.

10.2 Projeto técnico de recomposição florestal

O projeto requer emprego de técnicas adequadas que foram definidas através de avaliações da condição local. Desta avaliação depende a seleção de espécies, métodos de preparo do solo, adubação, técnicas de plantio, manutenção e manejo da vegetação.

A forma de reconstituição será a de revegetação por plantio misto e direto, com o coveamento e em seguida com o coroamento das mudas. O sistema, baseado na sucessão florestal, favorece o rápido recobrimento do solo e garante a auto-renovação florestal. O processo de enriquecimento para a sucessão é o conceito central da ecologia florestal e rege o estabelecimento da floresta. A sucessão pode ser definida como a substituição ordenada de espécies através do tempo, em um dado local, levando finalmente a uma comunidade de plantas geralmente estável (ABEL, 1990). Portanto, a distribuição das espécies baseia-se na combinação de grupos de espécies de diferentes estágios da sucessão secundária, e é o modelo que será utilizado favorecendo o rápido recobrimento da área.

As frutíferas nativas são fundamentais na alimentação humana e também no fornecimento de recursos para os animais de nossa fauna, principalmente aves e alguns mamíferos. Portanto, a interação entre as plantas frutíferas nativas e a fauna, é fundamental para o funcionamento das formações naturais e para a manutenção da biodiversidade nos ecossistemas.

Em decorrência disso, espécies frutíferas nativas atrativas da fauna devem impreterivelmente estar presentes em plantios florestais destinados à restauração de matas ciliares e recuperação de áreas degradadas, tanto em ambientes rurais quanto urbanos.

10.2.1 Definição da área a ser reconstituída

Propõe-se como medida compensatória à intervenção em Bioma Mata Atlântica, o Projeto Técnico de Reconstituição da Flora – PTRF. Este visa oferecer a compensação pelas alterações e reintroduzir espécies da flora arbórea nativa regional de Mata Atlântica. Será feito o plantio de nativas pioneiras e secundárias, na área destinada ao PTRF, distribuídas em espaçamento para plantio de 3m x 3m, isto é, 9,0 m² por planta. O plantio será realizado no interior do Parque Natural Municipal do

parque da Lajinha em área a ser definida, formando um corredor ecológico entre os fragmentos de mata já existentes, a fim de aumentar o ganho ambiental, possibilitando o deslocamento da fauna, e consequentemente, troca genética entre as espécies e dispersão de sementes.

O plantio das mudas referente ao PTRF será realizado no próximo período de chuva após aprovação desse projeto e será feito no local delimitado.

10.2.2 Espécies indicadas

Na área do plantio compensatório, será proposto o plantio de espécies arbóreas, inclusive frutíferas, de mata nativa característica da região, objetivando-se uma caracterização do ambiente.

Tabela 2: Espécies pioneiras nativas propostas para a recomposição florestal.

Nome Comum	Nome Científico	Porte	Características
Alecrim do campo	<i>Lantana microphylla</i>	pequeno	Crescimento rápido
Assa-peixe	<i>Vernonia polyanthes, glabrata</i>	pequeno	Crescimento rápido
Embaúba	<i>Cecropia peltata</i>	pequeno	Crescimento rápido
Guaximba	<i>Urena lobata</i>	pequeno	Crescimento rápido
Juá	<i>Ziziphus juazeiro</i>	pequeno	Crescimento rápido
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	pequeno	Crescimento rápido
Sapê	<i>Anetherum bicornes</i>	pequeno	Crescimento rápido
Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	pequeno	Crescimento rápido

Tabela 3: Espécies secundárias nativas propostas para a recomposição florestal.

Nome Comum	Nome Científico	Porte	Características
Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Médio a grande	Crescimento médio a rápido
Uvaia	<i>Eugenia peryformis</i>	médio	Crescimento médio
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	médio	Crescimento médio
Jaboticaba	<i>Myrciaria cauliflora</i>	médio	Crescimento Médio
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	pequeno	Crescimento rápido
Genipapo	<i>Genipa americana</i>	médio	Crescimento médio
Ameixeira	<i>Prunus spp</i>	pequeno	Crescimento rápido
Fruta do Conde	<i>Rollinia mucosa</i>	Médio a grande	Crescimento Médio
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>	médio	Crescimento médio
Pindaíba	<i>Xylopia brasiliensis</i>	médio	Crescimento médio
Figueira	<i>Ficus insipida</i>	médio	Crescimento médio

Cinamono	<i>Melia azedarach</i>	médio	Crescimento médio
Jacarandá mimoso	<i>Jacarandá mimosifolia</i>	grande	Crescimento médio
Peroba rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	grande	Crescimento médio
Ingá	<i>Inga affinis</i>	médio	Crescimento médio
Abacateiro	<i>Persea americana</i>	grande	Crescimento rápido
Cajá	<i>Spondias venulosa</i>	médio	Crescimento médio
Ipê Roxo	<i>Tabebuia penthaphyla</i>	médio	Crescimento médio
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	médio	Crescimento médio
Guamirim	<i>Gomidesia affinis</i>	pequeno	Crescimento médio
Carrapateira	<i>Metrodorea stipularis</i>	médio	Crescimento médio
Inga macaco	<i>Inga sessilis</i>	médio	Crescimento médio
Mandiocão	<i>Schefflera morototoni</i>	grande	Crescimento médio
Cupiúva	<i>Tapirira guianensis</i>	médio	Crescimento médio
Marinheiro	<i>Guarea guidonea</i>	pequeno	Crescimento médio
Pau-de-viola	<i>Cytharexillum myrianthum</i>	grande	Crescimento médio
Guariroba	<i>Syagrus oleracea</i>	médio	Crescimento médio
Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i>	pequeno	Crescimento médio
Palmito-juçara	<i>Euterpe edulis</i>	grande	Crescimento médio
Canelinha	<i>Aniba fimula</i>	médio	Crescimento médio
Cedro - do - Brejo	<i>Cedrela odorata</i>	grande	Crescimento médio
Ipê Roxo	<i>Tabebuia penthaphyla</i>	médio	Crescimento médio
Guamirim	<i>Gomidesia affinis</i>	pequeno	Crescimento médio
Carrapateira	<i>Metrodorea stipularis</i>	médio	Crescimento médio
Inga macaco	<i>Inga sessilis</i>	médio	Crescimento médio
Louro pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	médio	Crescimento médio

- **Primeiro Grupo:** são as espécies **Pioneiras (P)** heliófilas, de rápido desenvolvimento, de ciclo de vida curto, de porte pequeno à médio-baixo, com dispersão por intermédio de pássaros e insetos. Em nossa região, são representadas pelo pau-pólvora, embaúbas, capixingui entre outras;
- **Segundo Grupo:** nestes grupos encontramos as espécies **Secundárias Iniciais**, com dispersão anemófila. São de porte maior, com ciclo de vida pouco mais longo que as pioneiras iniciais, preferindo ambientes de meia sombra. Nesta região, encontramos entre outras espécies o ipê-roxo, genipapo, cedro-do-brejo, guariroba e canelinha.

10.2.3 Implantação do Projeto Técnico de Reconstituição da Flora

- **Isolamento da área e aceiro**

O cercamento da área bem como a realização de aceiros nas divisas são ações necessárias para que seja evitada a invasão de gado e incidência de queimadas, atividades basilares para o êxito da recomposição florestal.

O objetivo da cerca é de impedir a entrada de bovinos, portanto não é recomendada a utilização de alambrados, pois estes funcionam como barreira para animais silvestres, elemento importante no processo de regeneração da área. As cercas a serem construídas deverão seguir as seguintes especificações:

- a) Mourões de eucalipto tratado de 0,15 m de diâmetro por 2,20 m a cada 8,00 m, com balancins de metal a cada 2,66 metros (2 por vão);
- b) mínimo de quatro fios de arame farpado;
- c) os palanques deverão ser enterrados a 80 cm de profundidade;
- d) ter uma distância máxima de 50 m, sendo que nos pontos de curva acentuados e extremidades deverão ser utilizados mourões de 0,15 cm de diâmetro de eucalipto tratado com esticadores e escoras.

O aceiro deverá ser construído no perímetro da área no início da estação seca objetivando a proteção desta área contra queimadas. No limite que marca o PTRF o aceiro deverá ser disposto com pelo menos 2 metros de largura por toda a extensão da área reflorestada exceto nas margens proximais do curso d'água, devendo ser retirado da área todo o material oriundo desta atividade. A manutenção deste aceiro deverá ser realizada sempre que verificado a necessidade no momento das vistorias.

- **Controle de formigas**

As formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex* sp. e *Atta* sp. (quenquéns e saúvas), se mostram como principal problema na estabilização de um plantio florestal. O ataque ocorre principalmente em mudas, após o plantio, na fase inicial do crescimento, pela facilidade de corte e pela maior concentração das folhas novas, demanda cuidado redobrado nesta fase. Nesse segmento, é imprescindível que seja feita em toda a área de recomposição e adjacências uma avaliação da presença de formigueiros. O controle deve ser feito antes e, se necessário após o plantio (repasso). Portanto, durante a fase inicial de crescimento devem ser realizadas vistorias periódicas.

Os métodos e produtos utilizados dependem do tipo de formiga, época do ano e custo. Recomenda-se utilizar o método da isca-formicida, por tratar-se de um produto eficiente e de baixa toxidez para mesmo e macrofauna. Porém, deverão ser tomadas as devidas precauções quando se trabalha com produtos, obedecendo-se os dispositivos legais que impõem o uso do receituário agrônomo.

Caso seja constada a presença de formigas na área de plantio, a dosagem recomendada é de 10 g de isca granulada por m² de terra solta do formigueiro. É sabido a baixa toxicidade da isca granulada, entretanto, é imprescindível que a manipulação da isca seja feita por pessoas utilizando equipamentos de proteção individual (EPI's), devendo ser evitado a aplicação da mesma nos horários mais quentes do dia, dias de chuva ou nublados. A forma de aplicação deve seguir o seguinte processo:

- Controle inicial no pré-plantio: deve ser realizado 30 dias antes do plantio e de qualquer intervenção na área, realizando a aplicação de forma sistemática (10 gramas a cada 3 m x 10 m) pela área e diretamente junto aos olheiros quando encontrados (20 gramas por olheiro e 10 gramas por m² de terra solta em volta dos formigueiros).
- Controle no plantio: será realizado 5 a 7 dias antes do plantio e com um repasse logo após a implantação das mudas, sendo realizado da mesma forma que o combate anterior.
- Repasses de manutenção (pós-plantio): devem ser realizados até o segundo ano pós-plantio periodicamente para se evitar a reinfestação. A cada 15 dias, nos primeiros 2 meses, e depois a cada 2 meses. Nessa fase, o controle deve ser realizado de forma sistemática, na quantidade de 10 gramas/10m³, somente nas vizinhanças das mudas cortadas e próximo aos olheiros (10 gramas/olheiro).

• **Preparo do solo**

O preparo do solo tem como objetivo a diminuição da resistência do solo à expansão das raízes e maior aproveitamento da água melhorando a condução e desenvolvimento do sistema radicular. O cultivo mínimo do solo consiste em revolvê-lo o mínimo necessário, mantendo os resíduos vegetais (da cultura e de plantas invasoras) sobre o solo como cobertura morta.

Será feito o plantio direto, dispensando a aração e a gradagem, abrindo apenas as covas de plantio, previamente marcadas no espaçamento (3,0 m x 3,0 m) definido como referência. Deverá inicialmente preceder uma roçada em toda a área a ser recomposta para facilitar o controle de formigas e bem como a marcação de covas. Não haverá rendimento lenhoso. O preparo da área deverá ser feito, preferencialmente, antes do início da estação chuvosa, para que o plantio aconteça juntamente às primeiras chuvas, aumentando as chances de sobrevivência das mudas e proporcionando um maior ritmo de crescimento inicial. O preparo do solo compreenderá também as ações de coveamento, coroamento e adubação.

- **Coveamento e adubação**

Inicialmente, antes mesmo do coveamento, se for necessário, recomenda-se que seja realizada roçada da vegetação como moto-roçadeira ou enxada manual para garantir uma melhor visibilidade e movimentação, de forma que facilite a atividade.

Em seguida, após a aquisição das mudas, haverá a marcação das covas em nível, obedecendo as dimensões de 40 cm x 40 cm x 40 cm, abertas com enxadão ou com outra ferramenta ou equipamento específico para tal fim. A terra retirada durante o coveamento deverá ser reintroduzida na cova juntamente à adubação.

Recomenda-se executar uma prévia análise de solo da área, visando conhecer a constituição química do mesmo. A prática em outras áreas da mesma região nos direciona para seguinte indicação de dosagem para tornar o solo mais fértil: preencher as covas, aplicando na terra 250 gramas de adubo químico NPK (08-28-16) /cova. Esta poderá ser adotada, na falta da referida análise de solo. Adubações de cobertura deverão ser feitas nos anos subsequentes ao plantio, logo antes do período chuvoso, concentrando-se em adubos fosfatados e micronutrientes.

Caso na área sejam verificados setores, nos quais o processo de regeneração natural já tenha se iniciado, as mudas mais desenvolvidas devem ser aproveitadas, sendo realizado o coroamento em um raio de 1 m ao redor destas e aplicação de 250 gramas do adubo químico NPK (08-28-16) /planta, em duas covetas laterais, devendo ser aplicado metade da dose em cada coveta, a cerca de aproximadamente 15 cm da base da muda e 10 cm de profundidade.

- **Coroamento**

Junto com a operação de marcação é feita uma capina no local da cova, ou seja, o coroamento, que é a remoção de vegetação em uma área em circular, com raio de 80 cm (160 cm de diâmetro) e com centro no local da futura muda de árvore. É interessante ao bom desenvolvimento da muda de árvore a ser plantada, manter o material capinado, após este estar seco, junto à base do caule da muda, para manter a umidade do solo neste local e servir de aporte de matéria orgânica, gradualmente, lembrando sempre que as plantas de um local guardam em si os nutrientes do solo onde se desenvolveram.

- **Espaçamento e alinhamento**

A marcação e coveamento de plantio será com espaçamento referencial de 3,0 m x 3,0 m. Isso porque serão mantidos arbustos e eventuais mudas de flora nativa existentes no local, com rigor mínimo no espaçamento, tendendo para uma disposição mais orgânica das mudas. O grupo de preenchimento constitui-se de espécies pioneiras e secundárias inicial. O grupo de diversidade contém todas as demais espécies de ocorrência regional que podem ou não apresentar as características do grupo de preenchimento. O fundamental é que o grupo de diversidade seja formado por um grande número de espécies representativas da diversidade florística da formação florestal. As principais classes sucessionais encontradas neste grupo são secundárias tardias e clímax.

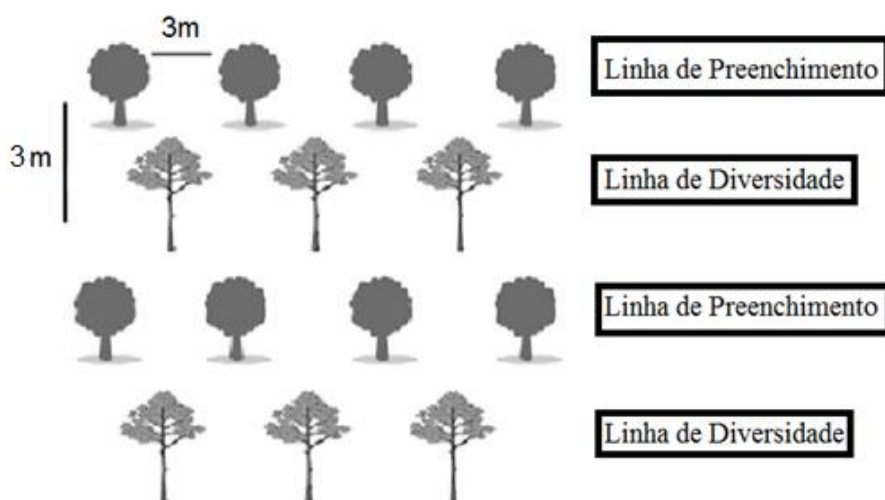


Figura 2 : Esquema da distribuição das mudas.

- **Plantio**

A melhor época para realizar o plantio é o período chuvoso, de preferência de outubro a março, garantindo assim seu bom desenvolvimento, no projeto em questão propõe-se que o plantio seja realizado preferencialmente de novembro a janeiro. O melhor horário para o plantio é pela manhã ou ao entardecer. Nunca em horário de sol muito forte, para não prejudicar a muda.

Os cuidados no plantio serão essenciais para garantir a sobrevivência e o crescimento de mudas. Um dos principais aspectos para se obter sucesso no plantio será a escolha de mudas saudáveis e de boa qualidade, ou seja, apresentar boas características físicas (diâmetro do coleto, altura, relação raiz/parte-aérea), para suportar as condições de estresse durante e após o plantio. Mudas defeituosas e com a estrutura comprometida devem ser descartadas.

As mudas, portanto, deverão ser levadas para o campo com uma altura entre 40 a 60 cm, diâmetro do coleto em torno de 1,0 cm e embalados em sacos plásticos de dimensões mínimas de 15 cm de boca e 25 cm de altura.

A muda deverá ser colocada no centro da cova, que será completada com terra, evitando-se a exposição do solo ou o seu “afogamento”. A terra ao redor da muda deverá ser compactada adequadamente. No momento do plantio, retirar com cuidado a embalagem da muda (saco plástico, lata ou outro material de difícil decomposição) e cortar as raízes defeituosas. É importante mencionar que no momento do plantio deve-se evitar o soterramento do coleto, evitando assim o “afogamento” da muda. Em casos de mudas velhas, será realizado o corte de cerca de 2 cm do fundo do saquinho, para retirar as raízes envelhecidas.

Após o plantio, a muda deve ser regada abundantemente até o encharcamento total da cova. Colocar uma cobertura morta ao redor, para conservar melhor a umidade e reduzir o crescimento de plantas daninhas, na ausência de chuvas recomenda-se irrigar pelo menos duas vezes por semana.

Cabe ressaltar que o monitoramento do plantio será responsabilidade da administração do Parque Natural Municipal da Lajinha.

- **Manutenção**

É crucial que para o sucesso do reflorestamento, seja executado após a implantação do projeto um conjunto de ações que visem de forma adequada o êxito da sucessão ecológica na área. Nesse aspecto é medular a integração em todas as etapas pós-plantio de atividades coerentes com o propósito de sucessão natural, buscando o restabelecimento da flora e também da fauna no local, uma vez que se tem como objetivo recriar condições ambientais que proporcionem uma atratividade a microfauna, mesofauna e avifauna.

Desse modo, como elementos basilares para se atingir os objetivos aqui almejados tem-se como escopo para manutenção os seguintes itens:

- **Replântio**

O replântio deve ser realizado quando o índice de mortalidade das mudas ultrapassar 5%, no período de 15 a 30 dias após o plantio.

É prevista a aquisição de 10 mudas extras, num total de 10% do plantio efetuado/hectare, para eventuais perdas por morte ou predação das mudas. Constatadas perdas de mudas em número igual ou maior que o previsto (10%), será necessária uma vistoria em caráter extraordinário, para determinar as causas deste incidente.

- **Tratos culturais**

Uma programação consistindo de coroamentos a cada quatro meses e controle da incidência de formigas e outras pragas será o conjunto de tratos a serem dados ao plantio. Uma adubação de cobertura no início do período chuvoso seguinte ao plantio garantirá o bom desenvolvimento do plantio, com 100g de NPK 4-14-8 aplicado lançando em um filete ao redor da árvore, em círculo de aproximadamente 80 cm de diâmetro.

- **Conservação de cercas e limpeza do aceiro**

Será realizado no mínimo uma limpeza dos aceiros por ano, no entanto é importante a partir dos relatórios de monitoramento verificar no monitoramento se os mesmos estão cumprindo com sua função, ficando assim subordinada a esta avaliação a

limpeza do aceiro. Quanto à conservação das cercas é importante verificar a necessidade de substituição das estacas ou do cercado ficando esta ação relativa aos relatórios de monitoramento que permitirão avaliar a necessidade de manutenção das cercas.

- **Adubação de cobertura**

Uma adubação de cobertura no início do período chuvoso seguinte ao plantio garantirá o bom desenvolvimento da vegetação. Conforme o cronograma definido na implantação a adubação de cobertura deverá ser realizada mediante as orientações obtidas a partir da análise do solo, sendo essencial para o êxito do projeto que após um ano a área seja novamente adubada segundo a seguinte rotina:

- Início do período chuvoso: 100 gramas.
- Meio do período chuvoso: 100 gramas.
- Final do período chuvoso: 50 gramas, do mesmo adubo de cobertura do plantio, ou seja, NPK (08-28-16).

Ressalta-se que é importante que no monitoramento se faça um acompanhamento das condições de fitossanidade dos indivíduos na perspectiva de averiguar a pertinência de sanar problemas edáficos ou fitológicos as mesmas com adubos.

- **Manejo de formigas cortadeiras**

O manejo de formigas deverá ser realizado conforme práticas estabelecidas na metodologia de implantação, com periodicidade conforme cronograma de implantação ou conforme necessidade estabelecida pelos monitoramentos mensais/trimestrais realizados na área de reflorestamento até o período de cinco anos após o plantio.

Cabe ressaltar que no decorrer do processo de recuperação outras medidas poderão ser exigidas caso a recuperação não ocorra de forma satisfatória.

- **Capina/coroamento**

A presença de vegetação competitiva na implantação e durante o crescimento inicial das árvores é um fator que pode retardar o estabelecimento da floresta. As plantas invasoras normalmente competem por luz, água, nutrientes e gás carbônico, e ainda podem liberar compostos alelopáticos que interferem no crescimento das árvores.

Para eliminar essa vegetação indesejada deve-se realizar a capina semestralmente, eliminando as espécies invasoras e daninhas que surgirem em um raio de 50 centímetros em torno do núcleo formado pelas mudas. O material gerado pela capina deve permanecer no solo como cobertura morta, pois esta cobertura auxilia na redução da temperatura do solo, mantém a umidade, reduz o escoamento superficial da água e contribui para o aumento do teor de matéria orgânica do solo e da atividade microbiana.

- **Cronograma de execução**

O cronograma, apresentado a seguir, discrimina as atividades relacionadas à implantação e manutenção do PTRF. Para execução do mesmo foi estimado cerca de 5 anos, conforme a tabela 4.

Tabela 4: Cronograma de execução para o plantio de mudas florestais nas áreas de recomposição.

ANO 01												
ATIVIDADES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Controle e/ou combate de formigas									x	x		
Isolamento e cercamento da área									x			
Aquisição de mudas florestais										x	x	
Coveamento e Adubação									x	x		
Plantio											x	x
ANO 02												
ATIVIDADES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantio	x											
Monitoramento, controle e/ou combate a formigas, pragas e doenças e práticas conservacionistas	x		x		x		x		x		x	
Vistoria e replantio			x									
Coroamento			x			x			x			x
Adubação de cobertura										x		x
Relatório de monitoramento		x						x				

ANO 03, 04, 05 e 06												
ATIVIDADES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Coroamento			x			x			x			x
Adubação de cobertura			x									
Monitoramento, controle e/ou combate a formigas, pragas e doenças					x						x	
Relatório de monitoramento		x						x				

• Monitoramento e avaliação dos resultados

Para Bellotto *et al.* (2009) a confirmação do estabelecimento dos processos ecológicos nas áreas restauradas só é obtida com a avaliação e o monitoramento da área restaurada em diferentes períodos de tempo.

Visando a importância do acompanhamento como parte integrante das ações de restauração o monitoramento e avaliação terá duração de cinco anos.

O monitoramento corresponde à apresentação de relatórios semestrais e sucintos durante os cinco anos de execução do PTRF, sendo apresentadas fotografias para comprovação das atividades realizadas.

Roçadas semi-mecanizadas serão realizadas nas entrelinhas e/ou no entorno das plantas quando houver a necessidade, principalmente se a ocupação por gramíneas invasoras for vigorosa. A necessidade e intensidade de manutenção serão avaliadas visualmente, em geral se mostrará necessária a cada 2-3 meses.

A ocorrência de formigas cortadeiras será avaliada verificando os indivíduos plantados e/ou os regenerantes que apresentam sinais de ataque por formigas, e o entorno do plantio será monitorado localizando os ninhos e providenciando seu controle.

A identificação de sintomas de deficiência nutricional será feita de forma visual, utilizando-se manuais de deficiência para espécies nativas e ou por meio da análise foliar laboratorial. Serão tomadas as devidas providências de correção através da adubação. Como exposto o período de monitoramento terá duração de cinco anos e o empreendedor deverá apresentar relatórios semestrais de monitoramento dos trabalhos realizados no período anterior, contendo informações quantitativas, informações técnicas e relatório fotográfico, e ainda informações sobre as atividades previstas para o próximo período.

11. CONSTRUÇÃO DE REDES DE DRENAGEM

11.1 Tubulações de águas pluviais

11.1.1 Preparação do terreno - Remoção de cerca de arame farpado

Todos os materiais removidos serão de propriedade da contratante. Os materiais re-
aproveitáveis removidos devem ser transportados para local previamente
determinado pela fiscalização, onde são selecionados, armazenados e abrigados. A
custódia dos materiais removidos é da executante até a conclusão dos trabalhos, após
a conclusão dos trabalhos, a contratante definirá o destino dos materiais.

Os materiais removidos não aproveitáveis, inclui-se os fragmentos, devem ser
transportados e postos fora do corpo estradal, em locais previamente selecionados
destinados a sucatas, com a prévia aprovação da fiscalização. Nos serviços de
remoções deve-se tomar o cuidado para que durante o trabalho os materiais não
obstruam cursos d'água, vias públicas ou causem danos a terceiros. Arame farpado e
mourões provenientes de remoções para o reaproveitamento devem ser selecionados
e apresentar bom estado para utilização.

11.1.2 Cerca com mourões de concreto

A reposição da cerca sera de responsabilidade da CONTRATADA. Os matérias
reposto deverão ser do mesmo material retirado.

Os materiais serão mourão de concreto, arame farpado e tela, depois da obra ter já
concluída para o local não ficar aberto sera recolocado imediatamente para não ter o
acesso a não ser pela portaria principal.

11.1.2 Retirada e plantio de gramas

As áreas escavadas deverão ter seu revestimento vegetal removido e posteriormente
recomposto.

11.1.3 Demolição de pavimento asfáltico

Nos locais onde haja necessidade de remoção de pavimento asfáltico existente,
deverá ser utilizando marteleiro pneumático.

Para efeito de quantitativo devem ser adotadas as espessura de 7 cm para as pistas e 4 cm para os acostamentos.

Os materiais removidos serão carregados mecanicamente e transportados em caminhão basculante para bota-fora. Será considerada uma distância média de 20 km entre o local de execução dos serviços, e o de descarga-espalhamento mecânico desse material.

11.1.4 Movimento de terra

Movimento de terra em rede enterrada

Escavação mecânica de vala

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências citadas anteriormente, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma. A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local. A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Escavação, carregamento e transporte:

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação deverá ser executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

A CONTRATADA deverá efetuar a escavação, carregamento e transporte dos materiais com método apropriado às condições locais aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

11.1.5 Escoramento de valas

Para escoramento das valas, serão utilizados os seguintes tipos de materiais e métodos:

Fechado ou contínuo

Em madeira, utilizando pranchões 1"x9" colocados verticalmente cobrindo inteiramente as paredes da vala, longarinas e contraventamento em pranchões 3"x 9".

Em madeira, utilizando pranchões macho e fêmea 3"x9", longarinas e contraventamento em pranchões 3"x 9".

Metálico, utilizando estacas pranchas de aço cravadas com bate-estacas, longarinas e contraventamento com pranchões 3"x 9".

Metálico, utilizando estacas pranchas metálicas cravadas com bate-estacas, longarinas e contraventamento utilizando perfis de aço I ou H.

Pranchada horizontal de madeira 3"x 12", apoiada em perfis de aço I ou H.

Métodos não convencionais

Qualquer outro processo ou tecnologia de escoramento sugerido pelo empreiteiro poderá ser utilizado desde que previamente aprovado pela Fiscalização

11.1.6 Preparo do fundo da vala

Preparo comum

Os tubos serão assentes diretamente no próprio terreno da cava, que será preparada em uma largura de pelo menos a metade do diâmetro externo, visando adaptação perfeita à face inferior dos tubos. Os vazios ao seu redor serão preenchidos com material de boa qualidade, colocado e apilado manualmente, até 0,30m acima da geratriz superior do tubo.

11.1.7 Tubos de concreto

Os tubos de concreto para a rede de drenagem pluvial deverão ser de concreto armado, classe PA-II, tipo ponta e bolsa, com rejuntamento (juntas rígidas) em argamassa, segundo diâmetros especificados em projeto.

11.1.8 Construção das tubulações

Construção das tubulações aéreas

Assentamento de tubo de concreto tipo PA2

- a) riscar com giz, na ponta do tubo, um traço de referência, a uma distância da extremidade igual à profundidade da bolsa menos 10 mm;
- b) descer o tubo para a vala, alinhando-o e nivelando-o;
- c) centrar convenientemente a ponta e introduzi-la na bolsa até encostar no batente, mantendo o alinhamento e nivelamento do tubo;
- d) introduzir a ponta até a marca referenciada no item "a". Nesta operação utilizar a alavanca simples (DN 50 a 100); um "tirfor" de 1600 kgf (DN 150 a 300) e de 3500 kgf (DN 400 a 600); dois "tirfor" de 3500 kgf cada (DN 700 a 1200);
- e) verificar se a bolsa foi perfeitamente ocupada e escorar o tubo com material de reaterro, após o encaixe da ponta do tubo.

O assentamento dos tubos devera seguir paralelamente a abertura da vala, de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

Apos o acoplamento, deve-se executar o rejuntamento pelo lado externo com a utilizacao de argamassa de areia e cimento. Para tubos com diâmetro nominal interno de 800 mm ou superior, deverá ser feito tambem o rejuntamento interno.

A obra deverá ser executada exatamente de acordo com o que foi definido previamente em projeto, sendo que as especificações para os tubos deverão seguir o preconizado pelas normas técnicas ABNT NBR 8890 e ABNT NBR 15645.

11.1.9 Base de tubulação

Base de concreto

As tubulações serão assentes em um berço de concreto, cuja resistência mínima à compressão deve ser de 140 kg/cm², com espessura de no mínimo 10% do diâmetro interno e estender-se verticalmente até 25% do diâmetro externo da tubulação no trecho com largura mínima igual ao diâmetro externo do tubo mais a largura da bolsa ou 1,25 do diâmetro externo, no caso de tubos de meio encaixe.

Em alguns casos, como travessia de ruas, há necessidade de ser envolver completamente o tubo em concreto, ou de fazer um reforço em concreto sobre o tubo.

11.1.10 Reaterro e compactação mecânicos

Consiste no preenchimento ou recomposição de escavações, utilizando-se o próprio material escavado.

Compactação: Consiste na redução do índice de vazios, manual ou mecanicamente, do material de aterro ou reaterro, com energia suficiente para atingir graus de eficiência previstos em projeto.

As operações de execução de aterros ou reaterros compreendem a descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação quando prevista em projeto, do material selecionado procedente de empréstimos de jazidas ou da própria escavação. Sua execução obedecerá rigorosamente aos elementos técnicos fornecidos pela fiscalização e constantes das notas de serviço apresentadas no projeto executivo. A operação será precedida da remoção de entulhos, detritos, pedras, água e lama, do fundo da escavação.

Deverá ser feita a determinação da umidade do solo, para definir a necessidade de aeração ou umedecimento. Quando necessária, deverá ser procedida, também, a escarificação e ou umedecimento da camada existente, visando-se sua boa aderência à camada de aterro empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos de compactação (lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou auto propulsores, grade de discos para homogeneização e camihões-pipa para umedecimento.

11.1.11 Recomposição do pavimento

Deverá ser executada recomposição do pavimento nos trechos, por pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C e pavimento com CBUQ, espessura 5cm.

11.1.12 Locação de rede

Antes de iniciar os serviços de escavação, recomenda-se fazer a locação topográfica do trecho, de acordo com as cotas e especificações de projeto.

11.1.13 Poços de visita especiais enterrada

- Executar drenagem do local que irá receber o Poço de Visita;
- Remover o material de baixa qualidade depositado sobre a superfície do solo;
- Aplicar camada de lastro hidrófugo com 10 cm de espessura;
- As fôrmas deverão ser de madeira aparelhada sob a forma de tábuas quando para infraestrutura, e de madeira compensada resinada ou metálica quando para superestrutura. Não poderão ter deformação, irregularidade, pontos frágeis que possam influir na fôrma e dimensão ou acabamento das paredes.

O cimbramento (escoramento) das estruturas em execução deverá ser constituído de peças de madeiras ou metálicas sem deformações ou pontos frágeis. As fôrmas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha formas e dimensões de projeto, estando de acordo com o alinhamento e cotas e apresente uma superfície lisa e uniforme. As dimensões, nivelamentos e verticalidades das fôrmas deverão ser verificados cuidadosamente. Antes da concretagem, as fôrmas deverão ser limpas, retirando-se todas as aparas de madeira e deverão ser molhadas. A FISCALIZAÇÃO deverá liberar as fôrmas para concretagem. O prazo para desmoldagem será o previsto pela norma NBR-6118 da ABNT. O cimbramento deverá ser projetado e constituído de modo que receba todos os esforços atuantes sem sofrer deformações. Para isto deverão ser evitados apoios em elementos sujeitos à flexão, bem como adotados contra-ventamentos, para obtenção da rigidez necessária. As fôrmas e cimbres só poderão ser retirados, a critério da FISCALIZAÇÃO, quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam.

Todavia, tais prazos não poderão ser inferiores a 3(três) dias para a retirada das fôrmas laterais, a 14 (quatorze) dias para a retirada das fôrmas inferiores, permanecendo os pontaletes bem encunhados e devidamente espaçados, e 21(vinte e um) dias para retirada total das fôrmas e pontaletes;

- Inserção dos embutidos para escada e tubulação de Esgoto;
- Armação: Compreende o fornecimento, transporte, corte, dobra, amarração e colocação de armaduras para concreto armado. Deverão ser colocadas como indicado em projeto, e durante as operações de concretagem, mantidas em sua posição original de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras. As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições da NBR 7480 e NBR 7481. Todo aço deverá ser estocado em área previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola. Os cobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão os valores mínimos recomendados pela NBR 6118. O espaçamento deverá ser controlado pela CONTRATADA de modo a atender aos cobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem. As armações que sobressaírem da superfície de concreto (esperas), deverão ser fixadas em sua posição através de meios adequados. Os dobramentos das barras, eventualmente necessários aos trabalhos de impermeabilização e outros, deverão ser feitos apenas com uma dobra. As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO. No caso de emenda por solda a CONTRATADA se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregado, para aprovação da FISCALIZAÇÃO. A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com

a melhor prática usual e NBR 6118 da ABNT. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento. A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta e substância estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantido assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para remoção destes materiais estarão sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Após o término dos serviços de armação, e até a fase de lançamento de concreto, a EMPREITEIRA deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoal sobre as ferragens colocadas. Caso seja necessário, a CONTRATADA executará uma passarela de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das formas, e não diretamente sobre a ferragem. No prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas da obra, obriga-se a CONTRATADA a limpar a ferrugem de espera, com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível as mesmas deverão ser devidamente protegidas. A concretagem das peças somente poderá ser concluída após liberação por parte da FISCALIZAÇÃO;

- **Concreto Estrutural:** Compreende o preparo em betoneira de concreto estrutural, com fck de acordo com o especificado no projeto estrutural, incluindo todo o equipamento necessário. A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente às resistências, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade, resguardadas as indicações contidas no projeto estrutural. A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como as características dimensionais das peças a serem concretadas. O preparo do concreto poderá ser através da central de concreto instalada em canteiro, convenientemente dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra. A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto. Antes do início das operações de produção do concreto, deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações da umidade dos

agregados, para correção do fator água/cimento. Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle que deverá constar: peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água-cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte;

- **Desforma das Estruturas:** Compreende a retirada de escoramentos (exceto cimbramento), desmontagem das formas, remoção das madeiras do local e armazenamento para posterior uso, ou carga diretamente em caminhão. Inclui transporte horizontal e vertical na área do canteiro de obras.

11.1.14 Tampão fofo

Os tampões serão circulares e utilizados para fechamento dos PV's situados nos leitos das ruas ou calçadas. Deverão ser fabricados em ferro dúctil, com capacidade de carga de 40 toneladas, classe 400, articulado, com travamento automático, anéis anti-ruído e anti-vibração e sistema anti-roubo da tampa. Na superfície da tampa deverá ter as seguintes grafias impressas: "AP" e o ano da fabricação. Serão construídos de acordo com a Norma Técnica Brasileira: NBR nº 10.160 e demais normas complementares.

11.1.15 Escada tipo marinheiro

Estas escadas serão executadas de acordo com as dimensões e diâmetros citados em projeto. Será fornecida com pintura anticorrosiva tipo zarcão. Serão executadas com aço CA 50 de 9,52 mm. Deverão, pois, serem lixadas e retiradas às rebarbas de soldas em todos os pontos soldados. Serão fixados rabos de andorinha para melhor aderência ao chumbamento no concreto.

12. VERTEDOIRO

12.1 Esgotamento com moto-bomba autoescorvante

As cavas que porventura ficarem em nível inferior ao do lençol freático, deverão ser drenadas de modo a evitar que o nível d'água se eleve em seu interior. até que os materiais utilizados para junção e vedação alcancem condição de cura ou estabilização.

Nos casos fortuitos, em que haja necessidade da drenagem de valas cuja tubulação já se encontre assente, esta deve ser feita somente após a pega das argamassas utilizadas para rejuntamento dos tubos ou não sendo possível que seja alcançado este estado, evitando que haja fluxo de água no interior das mesmas.

Quando o esgotamento for por bombeamento, a água retirada deverá ser direcionada, por meio de calhas ou condutos, para o sistema de drenagem local, de forma a evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

Nos casos em que seja necessário o trabalho sobre superfície seca, será utilizado mecanismo de rebaixamento do lençol freático realizado através de bombeamento contínuo.

12.2 Ensecadeira de madeira com parede simples

Sempre que a execução de obras no interior de cursos de água exigir a criação de espaços estanques, far-se-á o uso de ensecadeira. No caso de lâminas de água de pequena altura, poderá ser executada ensecadeira constituídas de sacos, preenchidos preferencialmente com areia. Os sacos a serem utilizados serão constituídos de fibras têxteis ou plásticas. Caso na região da obra em questão não for disponível areia, poderão ser utilizados outros tipos de solo disponíveis no local, desde que aprovados pela fiscalização. A ensecadeira será inspecionada com frequência, principalmente para se garantir que o solo contido nos sacos não será carreado pelo fluxo de água.

Para cursos de água mais profundos, a ensecadeira será composta por paredes de madeira ou metálicas, podendo ser simples ou duplas. Normalmente a fixação dessas paredes no leito do curso de água se dará através de cravação, mediante o emprego

de equipamento apropriado. Quando necessário, será executado um sistema de travamento das mesmas através de estroncas de madeira ou metálicas.

Para melhorar as condições de estanqueidade, a ensecadeira de parede simples será protegida externamente mediante o acúmulo de solo (preferencialmente material argiloso), ou revestida com outro material que garanta a vedação. A ensecadeira de parede dupla terá um núcleo impermeável posicionado entre as paredes protetoras. A contratada deverá proceder o bombeamento de todo acúmulo de água no interior da ensecadeira que venha a prejudicar a correta execução das obras. A dimensão da área a ser protegida pela ensecadeira deverá permitir que os trabalhos ali previstos sejam executados dentro das melhores condições.

A contratada é responsável pela conservação da ensecadeira, obrigando-se a executar os reparos necessários após qualquer danificação que ocorra na mesma. A contratada é ainda responsável pela retirada da ensecadeira tão logo terminem os serviços para os quais ela se fez necessária.

12.3 Escoramento de vala

Para escoramento das valas, serão utilizados os seguintes tipos de materiais e métodos:

Fechado ou contínuo

Em madeira, utilizando pranchões 1"x 9" colocados verticalmente cobrindo inteiramente as paredes da vala, longarinas e contraventamento em pranchões 3"x 9".

Em madeira, utilizando pranchões macho e fêmea 3"x9", longarinas e contraventamento em pranchões 3"x 9".

Metálico, utilizando estacas pranchas de aço cravadas com bate-estacas, longarinas e contraventamento com pranchões 3"x 9".

Metálico, utilizando estacas pranchas metálicas cravadas com bate-estacas, longarinas e contraventamento utilizando perfis de aço I ou H.

Pranchada horizontal de madeira 3"x 12", apoiada em perfis de aço I ou H.

Métodos não convencionais

Qualquer outro processo ou tecnologia de escoramento sugerido pelo empreiteiro poderá ser utilizado desde que previamente aprovado pela Fiscalização.

12.4 Lastro de brita

Os lastros constituem, juntamente com a regularização manual ou mecânica do fundo da vala, os serviços necessários à estabilidade da fundação das tubulações. A regularização manual ou mecânica do fundo das valas de assentamento de tubulação de esgotos é feita para propiciar um leito uniforme e nivelado de acordo com as cotas de projeto. Isto é possível em terreno seco e onde não haja a incidência de rocha. Quando não for possível fazer o rebaixamento no terreno natural, deverá ser executado um colchão ou lastro de material granular, normalmente areia, brita ou pó de pedra, perfeitamente adensado, na espessura mínima abaixo da geratriz externa inferior do tubo de 10 cm ou de 20 cm no caso de o leito apresentar-se, respectivamente, em solo ou rocha.

É retirada uma camada do fundo da vala com altura suficiente para se atingir áreas mais estáveis do maciço e largura correspondente, no mínimo ao diâmetro externo do tubo acrescido de 0,30 m, para substituição por uma equivalente brita que deverá ser rigorosamente compactada e regularizada de forma que a tubulação possa ser assentada sobre ela uniformemente, obedecendo às cotas do projeto.

12.5 Bomba submersível

Bombas Submersas são bombas centrifugas que trabalham imersas no líquido a ser bombeado. São normalmente utilizadas para drenagem em poços ou valas de águas impuras, com ou sem sólidos em suspensão e esgoto. São utilizadas também em estações de bombeamento de águas pluviais. Uma característica desta bomba é a facilidade na instalação, pois como ela trabalha submersa no líquido a ser transferido dispensa tubulação de sucção (Entrada).

12.6 Cerca com mourões de concreto

A cerca tem mourões de concreto pré-fabricado com seção em "V" de 3,0 metros de altura. A peça de mourão em "V" é produzida em concreto armado contendo ferragens

em seu interior para aumentar a sua resistência contra impactos e durante todo o manuseio e transporte da peça até que ela seja colocada na posição de trabalho.

Execução da cerca:

- Após a operação de limpeza do terreno, são executadas as baldrame (fundações), com as dimensões indicadas no projeto-tipo.
- Para a execução das fundações, deverão ser tomadas precauções para que não haja danos nos prédios existentes e vizinhos, torres, ou outras obras vizinhas e ou adjacentes, nas instalações hidráulicas, elétricas, telefônicas, de transmissão de dados ou outras existentes e nas demais obras, bem como não serão permitidos processos que causem tremores no solo, grande quantidade de lama ou danos ambientais.
- Os mourões de concreto devem ser espaçados de 15,0 cm (quinze centímetros) uns dos outros;
- No máximo a cada 30m (trinta metros) deverá ser deixada um junta de dilatação na viga baldrame.
- Executadas as vigas baldrame e antes a adequada cura do concreto destas (conforme as normas e procedimentos padrão de execução de concreto armado, assegurando a sua durabilidade e perfeito funcionamento), os mourões são posicionados, alinhados e aprumados.
- Deverá o reaterro de suas fundações (valas e vigas baldrame) compactados, de modo a não sofrerem deslocamento ou desalinhamento.

12.7 Portão em tela rígida

Será executado um portão de acesso, com estrutura semelhante ao restante do gradil. O portão será constituído de duas folhas, de abrir, com abertura central e acionamento manual. Cada folha será composta de um quadro em tubo de aço galvanizado, seção quadrada, 4x4cm (quatro por quatro centímetros), travessa horizontal com o mesmo material e fechamento com tela otis.

Deverá ser incluso todo o sistema de funcionamento do portão, tais como, trilhos, roldanas e demais peças necessárias ao funcionamento.

O portão deverá ainda contar com dois pontos de inserção de cadeado, ou seja, orelhas metálicas soldadas na parte central das folhas, posicionadas a 0,70m (setenta

centímetros) e 1,60m (um metro e sessenta centímetros) a partir do piso existente. Deverão ser fornecidos dois cadeados, com duas chaves cada, compatíveis com o porte da estrutura. Todos os elementos metálicos receberão duas demãos de zarcão, após a execução de todas as soldas. Posteriormente, serão pintados com tinta esmalte sintética, cor preta, duas demãos ou tantas quantas forem necessárias ao perfeito acabamento.

12.8 Tampão fofo

Os tampões serão circulares e utilizados para fechamento dos PV's situados nos leitos das ruas ou calçadas. Deverão ser fabricados em ferro dúctil, com capacidade de carga de 40 toneladas, classe 400, articulado, com travamento automático, anéis anti-ruído e anti-vibração e sistema anti-roubo da tampa. Na superfície da tampa deverá ter as seguintes grafias impressas: "AP" e o ano da fabricação. Serão construídos de acordo com a Norma Técnica Brasileira: NBR nº 10.160 e demais normas complementares.

12.9 Comporta tipo stop log I

As estruturas de fixação devem, obrigatoriamente, ser em concreto com bordas mínimas ≥ 5 cm (não pode ser na argamassa);

Para pequeno porte somente comportas tipo Stop-log. Avaliar aplicação em material reciclado plástico; adotar medidas padronizadas (usuais);

Para larguras ≤ 30 cm e altura máxima de 50 cm, por apresentar problemas operacionais em dimensões maiores.

12.10 Concreto estrutural

Compreende o preparo em betoneira de concreto estrutural, com fck de acordo com o especificado no projeto estrutural, incluindo todo o equipamento necessário. A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente às resistências, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade, resguardadas as indicações contidas no projeto estrutural. A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais

componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como as características dimensionais das peças a serem concretadas. O preparo do concreto poderá ser através da central de concreto instalada em canteiro, convenientemente dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra. A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto. Antes do início das operações de produção do concreto, deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações da umidade dos agregados, para correção do fator água/cimento. Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle que deverá constar: peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água-cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte;

12.11 Forma

As fôrmas deverão ser de madeira aparelhada sob a forma de tábuas quando para infraestrutura, e de madeira compensada resinada ou metálica quando para superestrutura. Não poderão ter deformação, irregularidade, pontos frágeis que possam influir na fôrma e dimensão ou acabamento das paredes.

O cimbramento (escoramento) das estruturas em execução deverá ser constituído de peças de madeiras ou metálicas sem deformações ou pontos frágeis. As fôrmas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha formas e dimensões de projeto, estando de acordo com o alinhamento e cotas e apresente uma superfície lisa e uniforme. As dimensões, nivelamentos e verticalidades das fôrmas deverão ser verificados cuidadosamente. Antes da concretagem, as fôrmas deverão ser limpas, retirando-se todas as aparas de madeira e deverão ser molhadas. A FISCALIZAÇÃO deverá liberar as fôrmas para concretagem. O prazo para desmoldagem será o previsto pela norma NBR-6118 da ABNT. O cimbramento deverá ser projetado e constituído de modo que receba todos os esforços atuantes sem sofrer deformações. Para isto deverão ser evitados apoios em elementos sujeitos à flexão, bem como adotados contra-ventamentos, para obtenção da rigidez necessária. As fôrmas e cimbres só poderão ser retirados, a critério da FISCALIZAÇÃO, quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam.

Todavia, tais prazos não poderão ser inferiores a 3(três) dias para a retirada das fôrmas laterais, a 14 (quatorze) dias para a retirada das fôrmas inferiores, permanecendo os pontaletes bem encunhados e devidamente espaçados, e 21(vinte e um) dias para retirada total das fôrmas e pontaletes.

12.12 Armação

A armação deverá ser executada de acordo com as especificações de projeto, segundo as práticas citadas em tópico 11.1.13.

12.12 Impermeabilização

As superfícies a serem impermeabilizadas terão caimento em direção ao escoamento das águas, drenos, ralos, canaletas e outros, conforme normas da ABNT.

Todas as superfícies a serem impermeabilizadas, depois de adequadamente preparadas para cada tipo de impermeabilização indicado, deverão ser perfeitamente limpas e lavadas, até que fiquem completamente isentas de poeira, resíduos de argamassa ou madeira, pontas de ferro, rebarmas de concreto e manchas gordurosas. As superfícies perfeitamente limpas deverão receber, de um modo geral, para regularização, dependendo do tipo de impermeabilização uma argamassa de cimento e areia média no traço 1:3 em volume, com espessura mínima de 2 cm, formando declividade de 0,5 a 2% para escoamento pluvial, para espessuras maiores utilizar cinasita e ou vermiculita. Em todos os tipos de impermeabilização, a mesma deve ser feita antes do revestimento para evitar escorrimento de carbonatação devido a vazamentos, manchando o revestimento. Todos os cantos e arestas deverão ser arredondados com argamassa.

13. ALA

13.1 Meia cana de concreto

A CONTRATADA executará calhas pluviais junto ao pé do talude de jusante do maciço de terra, conforme projeto. A calha terá seção em “V” em meia-cana de concreto, talude de jusante elevado e o de montante com o enrocamento do dreno e pé. A

execução das calhas será iniciada após a conclusão de todas as operações de terraplenagem e serão assentadas sobre superfície firme.

13.2 Meio-fio de concreto

Para assentamento dos meios-fios, deverá ser aberta uma vala ao longo do bordo do sub-leito preparado, de acordo com o projeto, conforme alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas. Uma vez concluída a escavação da vala. O fundo da mesma deverá ser regularizado e apiloado. Os recalques produzidos pelo apiloamento, serão corrigidos através da colocação de uma camada do próprio material escavado, devidamente apiloada, em operações contínuas, até chegar ao nível desejado. Acompanhando o alinhamento previsto no projeto, as guias serão colocadas dentro das valas, de modo que a face que não presente falhas ou depressões, seja colocada para cima. Os meios-fios deverão ter suas juntas tomadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

O material retirado quando da escavação da vala, deverá ser recolocado na mesma, ao lado do meio-fio já assentado e devidamente apiloado, logo que fique concluída a colocação das referidas peças. O alinhamento e perfil das guias deverão ser verificadas antes do início do calçamento. Os desvios não poderão ser superiores a 20mm , em relação ao alinhamento e perfil projetados.

As guias(meios-fios), após,assentados, nivelados, alinhados e rejuntados serão reaterrados e escorados com material de boa qualidade de preferência piçarra.

Após a verificação do atendimento às especificações, a areia deverá ser espalhada regularmente sobre o sub-leito preparado. A sua espessura deverá ser prevista no projeto de dimensionamento.

13.4 Execução de calçada

Fazer a compactação do solo sobre o qual vai ser construída a calçada. Em seguida, faça o contrapiso com uma camada de concreto magro de 3 cm, no mínimo. O contrapiso deve ser compactado e nivelado.

Para fazer o piso da calçada será usado uma camada de concreto de 5 cm de espessura. Nas entradas de carro, essa camada deve ter 7 cm. Coloque ripas de

madeira no sentido da largura da calçada, a cada 1,50 m. Essas ripas devem ficar aparentes na calçada e vão funcionar como juntas, evitando rachaduras.

A Calçada deverá ter caimento para evitar água empoçada. Em calçadas planas, o caimento deve ser de 1 cm para cada metro de largura da calçada. Em ladeiras, o piso da calçada deve ter a superfície áspera.

13.5 Grama em placas

A distribuição da terra adubada será executada de forma a obter -se uma superfície nivelada. As leivas ou placas serão removidas de gramados já formados e estarão isentas de contaminação por ervas daninhas. As leivas ou placas terão as dimensões de 30 x 30 x 40 x 40 ou, ainda, 60 x 60 cm e, após dispostas sobre a terra adubada, serão umedecidas e compactadas com emprego de ferramenta própria para a finalidade. À medida que se verifique o brotamento da grama, serão estirpadas as ervas daninhas não detectadas na inspeção preliminar. Essa operação precederá ao período de floração dessas ervas, após o que haverá o perigo de contaminação generalizada de gramado.

13.6 Concreto estrutural

Compreende o preparo em betoneira de concreto estrutural, com fck de acordo com o especificado no projeto estrutural, incluindo todo o equipamento necessário. A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente às resistências, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade, resguardadas as indicações contidas no projeto estrutural. A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como as características dimensionais das peças a serem concretadas. O preparo do concreto poderá ser através da central de concreto instalada em canteiro, convenientemente dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra. A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto. Antes do início das operações de produção do concreto, deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as

determinações da umidade dos agregados, para correção do fator água/cimento. Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle que deverá constar: peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água-cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte;

13.7 Fôrma

As fôrmas deverão ser de madeira aparelhada sob a forma de tábuas quando para infraestrutura, e de madeira compensada resinada ou metálica quando para superestrutura. Não poderão ter deformação, irregularidade, pontos frágeis que possam influir na fôrma e dimensão ou acabamento das paredes.

O cimbramento (escoramento) das estruturas em execução deverá ser constituído de peças de madeiras ou metálicas sem deformações ou pontos frágeis. As fôrmas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha formas e dimensões de projeto, estando de acordo com o alinhamento e cotas e apresente uma superfície lisa e uniforme. As dimensões, nivelamentos e verticalidades das fôrmas deverão ser verificados cuidadosamente. Antes da concretagem, as fôrmas deverão ser limpas, retirando-se todas as aparas de madeira e deverão ser molhadas. A FISCALIZAÇÃO deverá liberar as fôrmas para concretagem. O prazo para desmoldagem será o previsto pela norma NBR-6118 da ABNT. O cimbramento deverá ser projetado e constituído de modo que receba todos os esforços atuantes sem sofrer deformações. Para isto deverão ser evitados apoios em elementos sujeitos à flexão, bem como adotados contra-ventamentos, para obtenção da rigidez necessária. As fôrmas e cimbres só poderão ser retirados, a critério da FISCALIZAÇÃO, quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam. Todavia, tais prazos não poderão ser inferiores a 3 (três) dias para a retirada das fôrmas laterais, a 14 (quatorze) dias para a retirada das fôrmas inferiores, permanecendo os pontaletes bem encunhados e devidamente espaçados, e 21 (vinte e um) dias para retirada total das fôrmas e pontaletes;

13.8 Armação

Compreende o fornecimento, transporte, corte, dobra, amarração e colocação de armaduras para concreto armado. Deverão ser colocadas como indicado em projeto,

e durante as operações de concretagem, mantidas em sua posição original de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA deverá fornecer o aço destinado às armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras. As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer às prescrições da NBR 7480 e NBR 7481. Todo aço deverá ser estocado em área previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola. Os cobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão os valores mínimos recomendados pela NBR 6118. O espaçamento deverá ser controlado pela CONTRATADA de modo a atender aos cobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem. As armações quebressaírem da superfície de concreto (esperas), deverão ser fixadas em sua posição através de meios adequados. Os dobramentos das barras, eventualmente necessários aos trabalhos de impermeabilização e outros, deverão ser feitos apenas com uma dobra. As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO. No caso de emenda por solda a CONTRATADA se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregado, para aprovação da FISCALIZAÇÃO. A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e NBR 6118 da ABNT. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento. A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta e substância estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantido assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para remoção destes materiais estarão sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Após o término dos serviços de armação, e até a fase de lançamento de concreto, a EMPREITEIRA deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoal sobre as ferragens

colocadas. Caso seja necessário, a CONTRATADA executará uma passarela de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das formas, e não diretamente sobre a ferragem. No prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas da obra, obriga-se a CONTRATADA a limpar a ferrugem de espera, com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível as mesmas deverão ser devidamente protegidas. A concretagem das peças somente poderá ser concluída após liberação por parte da FISCALIZAÇÃO;

13.9 Alvenaria com blocos de concreto

Serão utilizados blocos de concreto 20x30x60 cm, de primeira qualidade, tipo estrutural. Os blocos devem ser molhados antes do assentamento e assentes com regularidade, executando-se fiadas perfeitamente niveladas, aprumadas e alinhadas, de modo que as juntas verticais e horizontais mantenham a espessura de 12mm, sendo assentados intercalados para se fazer a amarração da alvenaria.

No caso de alvenarias não ligadas à estrutura deverá ser prevista a amarração das mesmas com pilaretes aparentes, vergas ou vigas inferiores e ou superiores.

A argamassa para assentamento dos blocos será do tipo A4 com areia média e fina em partes iguais. O corte dos blocos deverá ser executado com ferramenta adequada do tipo Makita elétrica, para permitir melhor acabamento.

Os blocos deverão ter seus assentes com regularidade, executando-se fiadas perfeitamente niveladas, aprumadas e alinhadas, de modo a manter o padrão de qualidade. A amarração das alvenarias na estrutura será feita através das pontas de ferro deixadas nos pilares, vigas e estrutura em geral, e caso não contenha estes ferros, a CONTRATADA deverá chumbá-los à estrutura com Sikadur 32, de 40 em 40 cm aproximadamente, diâmetro 1/4", comprimento livre de 60 cm.

As paredes que repousam sobre as vigas contínuas devem ser levantadas simultaneamente, não sendo permitidas diferenças superiores a 1,00 m entre as alturas levantadas em vão contíguos.

13.20 Emboço

Deve ter cerca de 2cm de espessura e em obras de acabamento mais simples pode sozinho constituir o único revestimento, conhecido por "Emboço Paulista".

Caso a parede apresente depressões que excedam a 3cm, torna-se necessário "encascar" a mesma.

Para a execução do emboço deve-se inicialmente colocar as guias que consistem em placas de argamassa com espaçamento nunca superior a 2m, encabeçadas por uma talisca de madeira ou um caco de cerâmica onde são fixados o prumo e o alinhamento. Feito isso, chapa-se o emboço, o qual em seguida é espalhado com a ajuda de uma régua sarrafo orientada pelas guias deixadas anteriormente. Em seguida, com o auxílio de desempenadeira procede-se o desempeno com a finalidade de aflorar o material aglomerante e de fazer mergulhar os grãos maiores de modo a uniformizar a superfície.

13.21 Limpeza superficial da camada vegetal

As áreas de abrangência dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza são as seguintes:

- áreas compreendidas pelos off-set's de corte e aterro, acrescida de 3 m de cada lado;
- áreas de empréstimo indicadas no projeto, acrescidas das áreas necessárias às suas devidas explorações, tais como acessos e eventuais áreas de estocagem;
- outros locais definidos pelo projeto ou pela fiscalização.

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

A fiscalização deve assinalar, mediante caiação, as árvores que devem ser preservadas, e as toras que pretende reservar para posterior aproveitamento. As toras, destinadas para posterior aproveitamento, devem ser transportadas para locais indicados.

A limpeza deve ser sempre iniciada pelo corte de árvores e arbustos de maior porte, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo. Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente são consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes devem ficar pelo menos à 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou depressões ocasionados por destocamento, devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis. Os solos da camada superficial fértil, que forem removidos nas operações de limpeza, devem ser estocados e utilizados posteriormente na recomposição das áreas de exploração de materiais.

Os serviços devem estar defasados em relação à terraplenagem, de modo a reduzir o desenvolvimento de vegetação e de processos erosivos. Os materiais de desmatamento, que não serão utilizados posteriormente devem ser depositados em locais indicados pelo projeto ou pela fiscalização.

Os serviços de limpeza podem ser dispensados em terrenos de solos moles, se indicado em projeto.

afluente e efluente e reaterro compactado. A demolição dos pavimentos e sua composição, caso ocorram, serão medidos separadamente. O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

13.22 Reaterro de vala/cava

Assentado o coletor, a vala será reaterrada, obedecendo-se os seguintes cuidados:

O reaterro deverá ser feito com terra isenta de matéria orgânica, pedras ou materiais que possam afetar os materiais utilizados na tubulação.

O reaterro será feito normalmente em camadas de 0,30m, bem compactas até no mínimo de 1,00 m sobre a geratriz superior do tubo com apiloamento manual.

A partir da altura de 1,20 m sobre o tubo, o reaterro poderá ser realizado com a utilização de rolos compressores, “sapo mecânico” ou com a utilização de compactador vibratório de solos.

13.23 Reaterro e compactação mecânico

Reaterro: consiste no preenchimento ou recomposição de escavações, utilizando-se o próprio material escavado.

Compactação: consiste na redução do índice de vazios, manual ou mecanicamente, do material de aterro ou reaterro, com energia suficiente para atingir graus de eficiência previstos em projeto.

As operações de execução de aterros ou reaterros compreendem a descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação quando prevista em projeto, do material selecionado procedente de empréstimos de jazidas ou da própria escavação. Sua execução obedecerá rigorosamente aos elementos técnicos fornecidos pela fiscalização e constantes das notas de serviço apresentadas no projeto executivo. A operação será precedida da remoção de entulhos, detritos, pedras, água e lama, do fundo da escavação.

Deverá ser feita a determinação da umidade do solo, para definir a necessidade de aeração ou umedecimento. Quando necessária, deverá ser procedida, também, a escarificação e ou umedecimento da camada existente, visando-se sua boa aderência à camada de aterro empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos de compactação (lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou auto propulsores, grade de discos para homogeneização e caminhões-pipa para umedecimento.