



**TERMO DE REFERÊNCIA
PARA CONSTRUÇÃO DE
SISTEMA DE READEQUAÇÃO
VIÁRIA COM – TRINCHEIRA
NO RECANTO DAS EMAS/
RIACHO FUNDO II**

Rodovia: DF-001

Trecho: 001EDF0310 / 001EDF0330

(ENTR. VC-331 / ENTR. BR-060 ACESSO I A SAMAMBAIA)

Setembro / 2020

QUADRO RESUMO DA OBRA

Obra	Construção de Sistema de Readequação Viária com Trincheira no Recanto das Emas/ Riacho Fundo II
Rodovia	DF-001
Trecho	001EDF0310 / 001EDF0330 ENTR. VC-331 / BR-060 ACESSO I A SAMAMBAIA
Serviços a Serem Executados	Construção de OAE Projeto Executivo de OAE Readequação Viária (Geometria, Pavimentação, Drenagem, Terraplenagem, Obras Complementares, Acessibilidade, Sinalização de Obra e Paisagismo)
Prazo de Execução	12 (doze) meses consecutivos
Valor da Obra	36.798.746,40 (Trinta e seis milhões, setecentos e noventa e oito mil, setecentos e quarenta e seis reais e quarenta centavos)
B.D.I.	13,26 %(Fornecimento) e 22,14%(Serviço)
Data Base do Orçamento	Abril/2019

Sumário

1. INTRODUÇÃO	8
2. ELEMENTOS TÉCNICOS	8
2.1 Desvio	8
2.2 Sistema Viário	9
2.3 Obra de Arte Especial	10
3. ESPECIFICAÇÕES	11
3.1 Normas Específicas	11
4. PROJETO EXECUTIVO	13
4.1 Sondagens	14
4.2 Projeto de Infraestrutura.....	14
4.3 Projeto da Mesoestrutura e Superestrutura	15
4.4 Orientações Gerais Relativas aos Projetos Executivos	16
5. CUIDADOS AMBIENTAIS	17
5.1 Instalação do Canteiro de Obras e Desmobilização.....	18
5.2 Desmatamento e Limpeza do Terreno e Abertura de Caminho de Serviços	18
5.3 Terraplenagem e Caixa de Empréstimo/Bota Espera	19
5.4 Exploração de Ocorrências de Materiais para Infraestrutura de Pavimento	20
5.5 Exploração de Ocorrência para Superestrutura do Pavimento - Revestimento.....	20
5.6 Outras Medidas Preventivas/Corretivas/Mitigadoras	21
6. SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM	23
6.1 Remoção da Cobertura Arbustiva	23
6.2 Remoção e Estocagem do Solo Orgânico	24
6.3 Aterros	24
6.4 Cortes.....	25

6.5	Caixas de Empréstimo/ Bota-Espera	26
6.6	Muro de Contenção do Tipo Solo Grampeado	26
6.6.1	Mobilização e desmobilização de equipamento de grampeamento.....	26
6.6.2	Método de Perfuração.....	26
6.6.3	Procedimento de Injeção.....	27
6.6.4	Chumbadores	28
6.6.5	Material de Injeção e Dosagem	28
6.6.6	Aplicação do Revestimento e Proteção do Talude	Erro! Indicador não definido.
6.6.7	Viga Base de Contenção	29
6.6.8	Projeção da Parede Frontal da Contenção	29
6.6.9	Apresentação dos Resultados.....	30
7.	SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO	30
7.1	Regularização do subleito.....	30
7.2	Sub-base de Brita Graduada Simples (BGS)	31
7.3	Base de Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC).....	31
7.4	Cura.....	32
7.5	Camada Anti-Reflexão de Trincas (CART) em Tratamento Superficial Duplo (TSD)	32
7.6	Pintura de ligação.....	33
7.7	Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)	33
7.8	Controle Tecnológico.....	34
7.8.1	Controle Material Betuminoso (MB)	34
7.8.2	Execução do Controle do MB	35
7.8.3	Registro do Controle Tecnológico do Controle do MB	37
7.9	Pavimento de Concreto para Baía de Ônibus.....	37
7.9.1	Junta	38
7.9.2	Especificações Especiais e Recomendações Gerais de Execução de Pavimento Rígido	39
8.	DRENAGEM E OBRAS DE ARTES CORRENTES.....	45
8.1	Demolição de Dispositivos.....	45
8.2	Bacias de Infiltração/Detenção.....	46
8.3	Execução de Rede.....	46
8.3.1	Locação	46
8.3.2	Escavação.....	47
8.3.3	Processo Mecânico	47
8.3.4	Classificação de Material	47
8.3.5	Taludes de Valas	48
8.3.6	Largura de Fundo de Vala	48
8.3.7	Escoramento.....	49
8.3.8	Esgotamento e Bombeamento	49
8.3.9	Preparo do Leito	50
8.3.10	Tubos de Concreto	51

8.3.11	Assentamento e Rejuntamento de Tubos	53
8.3.12	Aterro de Valas	54
8.3.13	Interferência com Redes de Outras Concessionárias	55
8.3.14	Segurança do Trabalho	55
8.3.15	Reconstituição de Calçadas, Meios-Fios, Áreas Gramadas e de Particulares	57
8.4	Poços de Visita e Caixas de Passagem.....	57
8.5	Dispositivos Auxiliares.....	58
8.5.1	Meio Fio	58
8.5.2	Boca de Lobo	58
8.5.3	Entradas e Descidas d'água em Taludes.....	58
8.5.4	Dissipador de Energia	60
8.6	Drenos Sub-Horizontais	61
8.6.1	Tubos Dreno de PVC Rígido para Cravação em Corte.....	62
8.6.2	Concreto para as Saídas.....	63
8.6.3	Manta Sintética.....	63
8.6.4	Equipamentos.....	63
8.6.5	Execução.....	64
9.	SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO	64
10.	OBRAS COMPLEMENTARES	65
10.1	Alambrados e Portões.....	65
10.2	Barreiras de Concreto (New Jersey)	65
10.2.1	Juntas	65
10.2.2	Concreto	66
10.2.3	Armadura	66
10.2.4	Acabamento Superficial e Cura.....	66
10.3	Baia de ônibus em Pavimento Rígido	Erro! Indicador não definido.
10.4	Acessibilidade	66
10.4.1	Calçadas Compartilhadas	67
10.5	Plantio de Gramas.....	68
11.	OBRA DE ARTE ESPECIAL.....	69
11.1	Fundação	69
11.1.1	Estacas Hélice Contínuas Monitoradas.....	69
11.2	Concreto	72
11.2.1	Diretrizes para Concretagem	73
11.2.2	Formas e Escoramento	76
11.2.3	Armaduras	77
12.	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	77
12.1	Obrigações da Contratada.....	78

12.1.1	Projeto As Built	79
12.2	Segurança do Tráfego Durante a Obra / Desvios e Sinalização de Obra	80
12.3	Controle Tecnológico da Obra	81
12.4	Equipamento Mínimo	82
12.5	Equipe Técnica / Mão de Obra	83
12.6	Plano de Ataque dos Serviços	83
12.7	Orçamento Base	84
12.8	Prazo de Execução da Obra	84

FIGURAS

<i>FIGURA 1 - DESVIO DO SISTEMA VIÁRIO DO RECANTO DAS EMAS / RIACHO FUNDO II</i>	9
<i>FIGURA 2 – SEÇÃO TRANSVERSAL</i>	10
<i>FIGURA 3 – PLANTA BAIXA DA OAE</i>	11
<i>FIGURA 4 – DETALHE PAVIMENTO RÍGIDO</i>	44

TABELAS

TABELA 1- QUADRO DE ACRÉSCIMO NAS ESCAVAÇÕES	47
TABELA 2-QUADRO DE LARGURA DE FUNDO DE VÁLAS	48
TABELA 3 –QUADRO DE ESPESSURA DE BASE	50
TABELA 4 – QUADRO P/ EMPREGO DE TUBOS DE CONCRETO	52
TABELA 5 – CARACTERÍSTICAS DOS TUBOS	52

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por finalidade fornecer os elementos técnicos referentes às especificações, os quantitativos e o orçamento com vistas à licitação para **EXECUÇÃO DO SISTEMA DE READEQUAÇÃO VIÁRIA COM TRINCHEIRA NO RECANTO DAS EMAS/RIACHO FUNDO II**, na Rodovia DF-001 (EPCT) – trecho entre a BR-060, Acesso I à Samambaia e a VC-331, Acesso ao Recanto das Emas, motivado pelo adensamento populacional local.

A obra deverá atender ao usuário da rodovia DF-001 (EPCT), com demanda viária às cidades do Recanto das Emas, Riacho Fundo II, Samambaia, Ponte Alta do Gama, sendo o VMD (Volume Médio Diário), dos trechos mencionados, respectivamente, de 49.450 e 74.400 mil veículos.

Estudos de Mobilidade existentes, demonstram que parcelas significativas da população do Recanto das Emas e Riacho Fundo II se desloca diariamente para seus locais de trabalho, utilizando esta importante ligação entre a DF-001 (EPCT) e BR-060, DF-075 (EPNB), DF-079 (EPVP) DF-003 (EPIA) até o Plano Piloto.

A adequação do Sistema Viário auxiliará na redução do trânsito local fazendo esse trabalhar em nível entre o Riacho Fundo II e o Recanto das Emas, liberando em desnível o fluxo em vias expressas e marginais os que se deslocam entre as cidades do Recanto das Emas/ Riacho Fundo II ao Núcleo Bandeirantes, Taguatinga, Gama e demais cidades adjacentes.

Para fins de padronização e entendimento das presentes especificações, serão adotados os seguintes termos:

- **DER-DF** - Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal, órgão do Governo do Distrito Federal que contratará os serviços objeto deste documento;
- **CONTRATADA** - o proponente vencedor do certame licitatório, a quem será adjudicado e homologado o objeto acima citado; e
- **FISCALIZAÇÃO** - a equipe técnica que representará o DER-DF perante a CONTRATADA e a quem este último deverá se reportar.

2. ELEMENTOS TÉCNICOS

2.1 Desvio

Extensão aproximada do Desvio: 1.300,00 metros.

Para implantação da OAE- Trincheira Recanto das Emas/Riacho Fundo II serão executados desvios no tráfego da DF-001, conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Serão necessárias as

implantações de vias marginais à DF -001, de forma que o trânsito da rodovia hoje em operação seja desviado para as vias marginais, mantendo capacidade de fluxo de veículos existente na rodovia. Após conclusão da OAE as vias marginais implantadas para execução do desvio serão mantidas em grande parte, sendo essa parte integrante do Sistema Viário do Projeto Executivo de Implantação da Obra de Arte Especial do Recanto das Emas/ Riacho Fundo II, na Rodovia DF-001.

Por se tornarem permanentes após a implantação da OAE as vias marginais serão executadas com duas faixas de rolamento de 3,50 metros cada, com o mesmo padrão de qualidade e mesma seção de pavimentação da DF-001, sendo instaladas também redes de drenagem para direcionamento das águas pluviais para a bacia de infiltração.

A Sinalização das Vias (horizontal e vertical) serão executadas pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito DER-DF, após a conclusão da obra. A remoção de meio-fio, abrigos de ônibus e a realocação das paradas de ônibus também ficaram a cargo do DER-DF, concomitantemente à execução do Desvio.

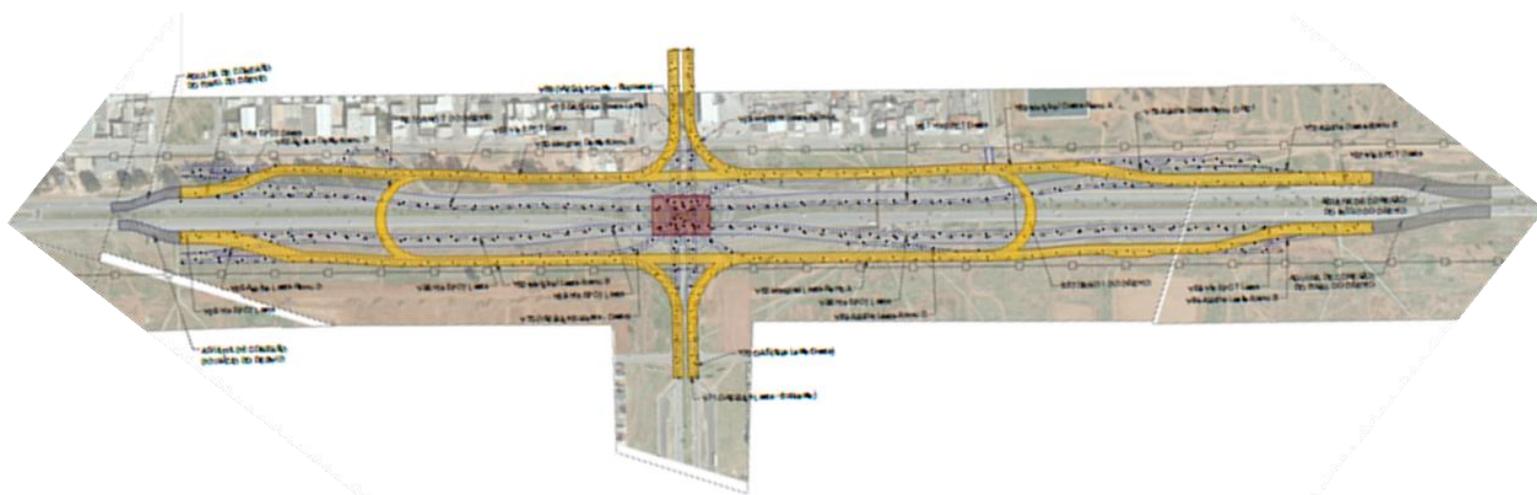


Figura 1 - Desvio do Sistema Viário do Recanto das Emas / Riacho Fundo II
Fonte: Projeto ARIA Empreendimentos Sustentáveis/2020

2.2 Sistema Viário

Extensão aproximada da Readequação Viária: 1.300,00 metros.

Serão implantadas vias marginais em ambos sentidos, cada uma delas com 2 faixas rolantes de 3,50 metros e faixas de segurança, divididas por canteiro central da via expressa.

Via expressa passará sob a OAE implantada sendo o tramo central um canteiro gramado, e os tramos laterais vias com 3 faixas rolantes de 3,60 metros, acostamento, guarda rodas ou meio fio, conforme seção transversal apresentada no projeto executivo fornecido pelo DER-DF (**elaborado pela Empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda**).

Serão executados nessa Readequação Viária os projetos executivos de geometria, pavimentação, drenagem, terraplenagem, obras complementares, sinalização de obras, paisagismo e acessibilidade.

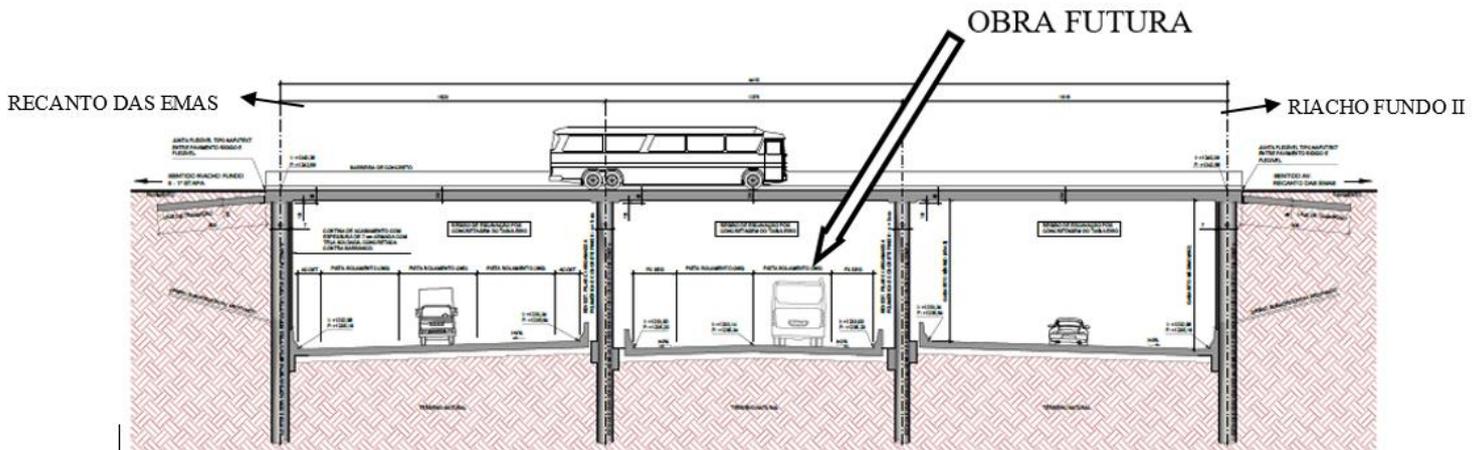


Figura 2 – Seção Transversal
Fonte: Projeto ARIA Empreendimentos Sustentáveis / 2020

2.3 Obra de Arte Especial

Extensão da OAE: 62,70 metros.

Largura da OAE: 45,55 metros.

Seção Transversal: Faixas de rolamento com 3,60 metros, faixas de segurança, guarda-rodas, guarda corpo em ambos os lados da OAE e calçadas compartilhada com largura de 4,00 metros transitando sobre a Obra de Arte Especial com ligações às marginais.

Para possibilitar a implantação da DF-001 em nível inferior serão executadas fundações profundas – estaca escavada, drenos laterais no solo e contenção do solo com grampeamento.

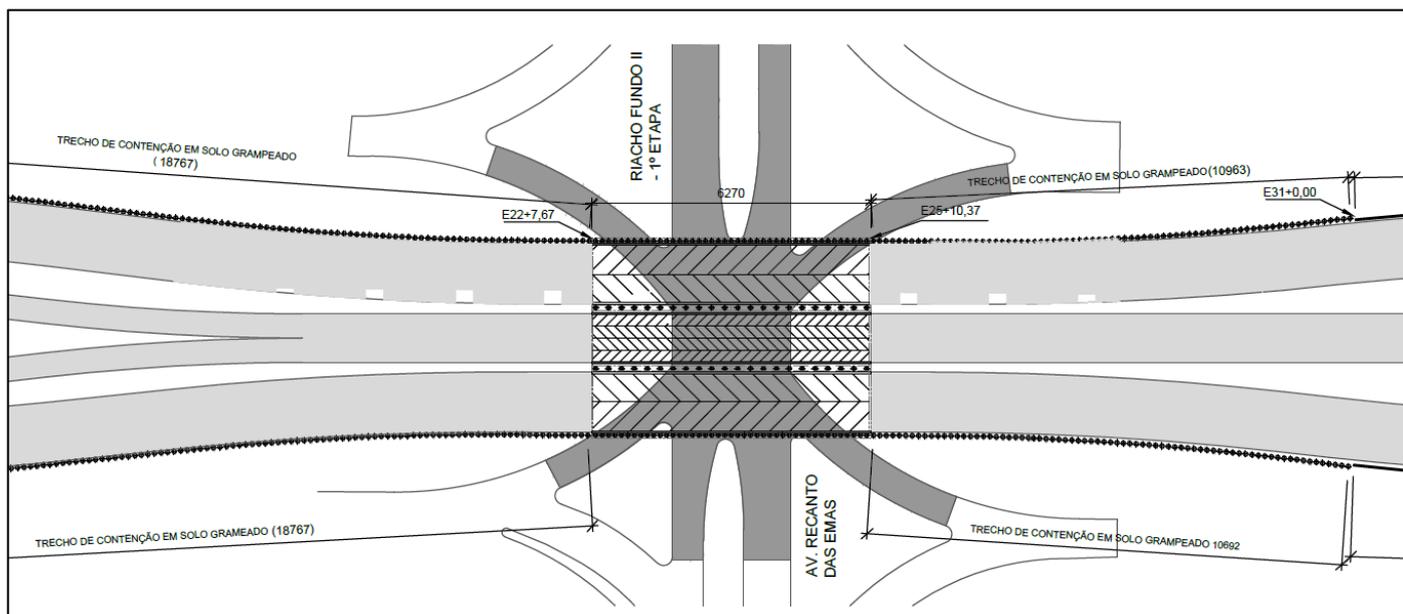


Figura 3 – Planta baixa da OAE

Fonte: Projeto ARIA Empreendimentos Sustentáveis / 2020

3. ESPECIFICAÇÕES

Os serviços serão executados de acordo com os projetos a serem fornecidos pelo DER/DF (**elaborados pela Empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda**), as Normas e Especificações Cabíveis, o “Manual de Construções de Obras de Arte Especiais do DNER”, de 1996, as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), demais documentos de Instituições e Associações de renome mundial, bem como as orientações da Fiscalização deste Departamento. As especificações/normas técnicas ABNT, devem prevalecer, onde houver divergência, àquelas previstas nos projetos fornecidos.

O local, da DF-001, onde estão inseridas as intervenções afetas à implantação de interseção, bem como Trincheira, objeto da presente contratação, trata-se de uma área urbana, e se encontra compreendido na altura do quilômetro 65,5 da rodovia. Acesso às Regiões Administrativas do Recanto das Emas e Riacho Fundo II.

3.1 Normas Específicas

No que concerne à execução da Obra de Artes Especial em questão, integrarão as presentes Especificações, **no que forem aplicáveis**, as normas das Concessionárias de Serviços Públicos, bem como as da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, principalmente as seguintes:

- NBR 16697:2018 – Cimento Portland Comum;
- NBR 6122:2010 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 5739:2018 – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos;
- NBR 6123:2:2013 – Forças devidas ao vento em edificações;

- NBR 6118:2014 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR 7187:2003 – Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido;
- NBR 7188:2013 – Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas;
- NBR 7191:1982 - Execução de desenhos para obras de concreto simples ou concreto armado;
- NBR 7211:2009 – Agregados para concreto – Especificação;
- NBR 7480:2007 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação;
- NBR 7481:1990 - Tela de aço soldada – Armadura para concreto;
- NBR 7482:2008 – Fios de aço para estruturas de concreto protendido – Especificação;
- NBR 7680 - 1:2015 - Concreto – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto - Resistência à compressão axial;
- NBR 7680 – 2:2015 - Concreto – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto - Resistência à tração na flexão;
- NBR 7681 - 1:2013 – Calda de cimento para injeção - Requisitos;
- NBR 7681 – 2:2013 - Calda de cimento para injeção – Determinação do índice de fluidez e da vida útil – Método de ensaio;
- NBR 7681 – 3:2013 – Determinação dos índices de exsudação e expansão;
- NBR 7681 – 4:2013 – Determinação da resistência à compressão – Método de ensaio;
- NBR 8953:2015 – Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência;
- NBR 9607:2012 – Prova de carga em estruturas de concreto armado e protendido – Procedimento;
- NBR 19783:2015 – Aparelhos de apoio de elastômero fretado – Especificação e métodos de ensaio;
- NBR 10839:1989 – Execução de obras de arte especiais em concreto armado e protendido – Procedimento;
- NBR 10908:2008 – Aditivos para argamassa e concreto - Ensaio de caracterização;
- NBR 11768:2011 – Aditivos químicos para concreto de cimento Portland- Requisitos;
- NBR 12317:1992 – Verificação de desempenho de aditivos para concreto – Procedimento;
- NBR 12655:2015 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- NBR 14432:2001 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;
- NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- ASTM C157/C157M:2017 - Standard Test Method for Length Change of Hardened Hydraulic-Cement Mortar and Concrete.
- EB-117: Projeto “*As Built*”;
- IS-214: Projeto de Obras-de-Arte Especiais;
- IS-217: Projeto de Dispositivos de Proteção (Defensas e Barreiras).
- ABNT NBR 6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

- ABNT NBR 7007:2011 - Aço-carbono e microligados para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural;
- ABNT NBR 10839:1989 - Execução de obras de arte especiais em concreto armado e concreto protendido – Procedimento;
- ABNT NBR 15421:2006 - Projeto de estruturas resistentes a sismos, Procedimento;
- ABNT NBR 16239/2013 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações com perfis tubulares.

4. PROJETO EXECUTIVO

A CONTRATADA deverá desenvolver os projetos executivos da Obra de Arte Especial (Trincheira), incluindo as fundações, a estrutura (cálculo estrutural), plano de execução dos serviços e demais detalhes que se fizerem necessários. Os projetos deverão seguir as diretrizes dos projetos básicos fornecido pelo DER-DF (**elaborados pela Empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda.**).

Caso a CONTRATADA necessite adotar alguma adaptação à concepção do projeto básico, deverá consultar previamente o DER-DF para a continuidade dos trabalhos. As dimensões das peças caso necessitem ser alteradas, deverão ser devidamente justificadas na memória de cálculo e demonstrado no dimensionamento que estas modificações são necessárias e viáveis. Os projetos deverão ser elaborados e apresentados de acordo com as normas vigentes do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT e da ABNT.

Todos os projetos deverão ser acompanhados de suas respectivas memórias de cálculo, que deverão ser apresentadas da maneira mais clara possível, citando as normas utilizadas, memorial descritivo e justificativo, modelos de cálculo, “software” utilizado e seu versionamento, envoltórias, disposições construtivas e valores adotados.

Todos os desenhos e detalhes de projetos deverão ser entregues em papel comum, gramatura 90 g/m², em tamanho A1, não sendo aceitos outros formatos.

Os projetos também deverão ser entregues em meio digital, no formato DGN, nativo do MicroStation, versão 8.0 ou superior, com padrões e parametrizações adotadas pelo DER-DF, e fornecidos à CONTRATADA.

A memória de cálculo e descritiva dos projetos devem ser apresentadas em formato A4. Para otimização dos projetos de cálculo estrutural o DER-DF poderá fornecer o arquivo do projeto básico, desde que formalmente solicitado pela CONTRATADA.

Os projetos executivos e o plano de execução deverão ser apresentados previamente ao DER/DF, antes do início da obra, não sendo permitida a execução de qualquer etapa da obra sem a anuência expressa por parte do DER-DF (FISCALIZAÇÃO da Obra), sob pena de demolição da parte construída, as expensas da

CONTRATADA. Será da responsabilidade da Contratada toda a verificação do cálculo estrutural e projeto/detalhamento, cabendo ao mesmo as custas/providências com o CQP - Controle de Qualidade de Projeto - se o contratado achar necessário, uma vez que cabe ao mesmo a responsabilidade sobre o projeto executivo, bem como a realização da obra.

De qualquer forma, o DER-DF recomenda que os projetos executivos apresentados pela CONTRATADA, sejam conjuntamente entregues com o Controle de Qualidade de Projeto (CQP), a ser elaborado por Engenheiro Civil, sendo este distinto do autor do projeto executivo para a consideração da Superintendência de Técnica de Engenharia – SUTEC/DER-DF.

Os projetos assim apresentados estarão sujeitos a análise pelo DER-DF, podendo ser solicitadas alterações, ficando os custos decorrentes destas a cargo da CONTRATADA.

4.1 Sondagens

Deverá ser elaborado e executado pela CONTRATADA um programa de sondagem para reconhecimento do subsolo e deverão ser realizados furos de sondagem nos pontos de apoio (fundação) da estrutura no caso da Obra de Arte Especial até o horizonte de influência das tensões da obra.

Entende-se por horizonte de influência de tensões da obra, a região do maciço da fundação até onde as tensões induzidas pelo carregamento da obra são desprezíveis no que diz respeito à resistência e deformabilidade do maciço (normalmente até cerca de 5% das tensões máximas aplicadas);

A apresentação destes deverá ser acompanhada de um laudo com a indicação do tipo de fundação mais adequado, do boletim de sondagem e dos perfis longitudinal e transversal apresentados em escala.

Os ensaios deverão ser executados de acordo com as especificações ABNT NBR 6484:2001 e da ABNT NBR 8036:1983.

Os valores das sondagens já estão contemplados no valor global do projeto executivo e não serão pagos á parte.

4.2 Projeto de Infraestrutura

O projeto de fundações deverá seguir as normas da ABNT, em especial a NBR 6122:2010, deverá conter:

- Planta de locação dos diversos elementos da fundação, com todas as suas medidas geométricas e cotas de bases em relação ao mesmo RN utilizado pelo levantamento topográfico, evitando-se assim execuções errôneas de implantação, devendo constar nas pranchas os esforços resultantes nas fundações, compostos a partir das cargas de serviço, cargas acidentais, variação de pressões eventuais como aterro, reaterros, escavações e variações de nível d'água, etc.

- Cortes longitudinais e transversais de todos os elementos, mostrando os detalhes construtivos e geométricos de cada um deles com a respectiva armadura e quadro de ferros;
- Detalhes específicos de cada elemento das fundações projetadas contendo a resistência do concreto utilizado e a resistência do terreno respeitado o tipo de fundação adotado.
- Projetar e especificar o rebaixamento do lençol freático quando se fizer necessário;
- Projetar e especificar as contenções e os escoramentos especiais, temporários ou definitivos para a realização e implantação da obra se for o caso;
- Definir os taludes das escavações a céu aberto (encabeçamento) conforme prescrito na ABNT NBR 9061:1985 e ABNT NBR 11682:2009, incluindo o cálculo de estabilidade dos mesmos;
- Elaborar as especificações e procedimentos relativos aos serviços de reaterro nas áreas em torno das estruturas;
- Apresentar a Capacidade de Carga do Tipo de Fundação utilizada, indicando o Método (geotécnico) adotado bem como o detalhamento estrutural das mesmas, comprovadas na memória de cálculo elaborada em relação às cargas e esforços adotados. No caso da utilização de programas computacionais os mesmos deverão ser indicados. Tabelas e Gráficos consultados para o dimensionamento deverão fazer parte da documentação elaborada;
- Apresentar a Memória de cálculo com o respectivo desenvolvimento dos passos até o detalhamento final, com as considerações, normas e procedimentos visando o dimensionamento e detalhamento dos elementos projetos.

4.3 Projeto da Mesoestrutura e Superestrutura

O projeto da estrutura de concreto armado deverá conter no mínimo:

- Memória de cálculo;
- Memorial descritivo e justificativo;
- Normas utilizadas;
- Topologia da estrutura;
- Veículo tipo;
- Modelos de cálculo;
- Hipóteses de carregamento;
- “Software”, se utilizado e seu versionamento;
- Envoltórias de esforços e de deslocamentos;
- Dimensionamentos;
- Disposições construtivas;
- Valores adotados.
- Plantas contendo:
 - Locação;

- Sequência e Método Construtivo;
 - Formas (Vistas, Cortes e detalhes);
 - Armações (detalhamento do concreto armado);
 - Levantamento de material com resumo de quantidades (área de forma, descrição e peso da armação e volume de concreto);
 - Levantamento de material com resumo de quantidades (descrição e peso das peças estruturais);
 - Especificações dos Materiais;
 - Planos de Concretagem.
- Drenagem;
 - Planilha de quantidades.

Obs: Deverão ser seguidos padrões de escala, na apresentação das plantas sendo recomendado os seguintes:

- 1:500 – Locação;
- 1:100 – Perfis e vistas totais;
- 1:50 – Projeto estrutural de concreto e montagem de formas;
- 1:20 e/ou 1:10 – Detalhes.

4.4 Orientações Gerais Relativas aos Projetos Executivos

Deverão ser concebidos, calculados e detalhados de modo a satisfazer os requisitos de construtibilidade, segurança e utilização, respeitando ainda os aspectos de inspeção, economia, durabilidade e estética. Na análise devem ser atendidas todas as combinações de ações suscetíveis que ocorreram durante a construção e a utilização, respeitados os estados limites últimos e os estados limites de serviço requeridos.

No memorial de cálculo deverá constar a indicação clara do modelo estrutural adotado, com as dimensões principais, características dos materiais, condições de apoio, hipóteses de cálculo e outras informações que sejam necessárias para defini-los.

Os cálculos destinados à determinação das solicitações e ao dimensionamento dos elementos estruturais devem ser apresentados em sequência lógica e com desenvolvimento tal que facilmente possam ser entendidos, interpretados e verificados. Os símbolos não usuais devem ser bem definidos, as fórmulas aplicadas devem figurar antes da introdução dos valores numéricos e as referências bibliográficas devem

ser precisas e completas. Tabelas e gráficos utilizados para a realização da Memória de Cálculo deverão ser anexados à mesma.

Utilizando-se softwares ou sistemas computacionais para a realização dos cálculos, os mesmos deverão atender:

- se o programa utilizado for de uso corrente no meio técnico, informar a sua identificação;
- se for um programa particular ou pouco conhecido, a descrição da base teórica, com as hipóteses feitas e os procedimentos matemáticos usados nos cálculos; indicação clara dos dados de entrada; relação dos resultados fornecidos pelo programa, os quais devem ser apresentados ordenadamente, com o significado de cada um, de forma que possam facilmente ser entendidos e, eventualmente, verificados por processos independentes.

Os Desenhos de Projeto deverão ser baseados nos cálculos resultantes da aplicação das ações e dos esforços de Projeto que a Estrutura deverá suportar quando estiver completa e em utilização. Deverão mostrar claramente o trabalho que deverá ser executado, fornecendo as informações com suficiente precisão das dimensões e quantidades das peças da estrutura.

Os cortes longitudinais e transversais de todos os elementos deverão mostrar os detalhes construtivos e geométricos de cada um deles com respectiva armadura e quadro de ferros; elementos metálicos e ocorrendo a necessidade de detalhamento específico de elementos projetados os mesmos deverão conter as características e os parâmetros das suas propriedades, se for o caso (como exemplo os aparelhos de apoio, ligações, soldas, etc.).

5. CUIDADOS AMBIENTAIS

A execução de obras rodoviárias apresenta alguns impactos sobre o meio ambiente, como alteração do sistema natural de drenagem e a degradação do solo. Assim, visando obter a adoção de boas práticas ambientais nas obras executadas pelo DER-DF e atendendo as exigências do Órgão licenciador e fiscalizador do meio ambiente no Distrito Federal, a CONTRATADA deverá dispor, durante a realização da obra, de 01 (um) Engenheiro Florestal, e 01 (um) Técnico Ambiental.

Ao Engenheiro Florestal e Técnico Ambiental caberá todo o monitoramento ambiental durante a realização da obra, bem como controle do cumprimento de todas as condicionantes ambientais estabelecidas pelo Órgão Licenciador do Meio Ambiente. Os resultados das atividades de monitoramento/controle e recuperação ambientais deverão ser apresentados em forma de Relatórios periódicos.

À equipe de profissionais de Meio Ambiente, cabe a implementação e intervenção, junto à equipe de obra da CONTRATADA, para que as atividades, descritas no Relatório Ambiental Simplificado – RAS (SEI nº 47731278), propostas para prevenção, correção, mitigação e compensação ambiental, sejam efetivamente desenvolvidas e registradas.

Para cumprir as exigências do Órgão licenciador e fiscalizador do meio ambiente no Distrito Federal, tendo em vista os potenciais impactos ambientais desencadeados durante a execução da obra de implantação da pavimentação, deverão ser adotadas pela CONTRATADA, no que couber, as seguintes medidas para cada uma das atividades:

5.1 Instalação do Canteiro de Obras e Desmobilização

- O canteiro de obras não poderá situar-se próximo às nascentes de cursos d'água;
- Tomar medidas de segurança contra o derramamento de óleo combustível e lubrificante e na disposição adequada do lixo e do esgoto sanitário, de modo a não poluir o lençol freático;
- Manter úmidas as superfícies sujeitas à poeira levantada pelo tráfego;
- O solo orgânico (camada superficial que contém matéria orgânica, nutrientes minerais e microrganismos) raspado das áreas a serem utilizadas deverá ser acumulado em área não sujeita a erosão e re-espalhado após a desmobilização do canteiro;
- Executar a limpeza total do canteiro/pátio após a conclusão das obras, particularmente das áreas usadas para estoque de agregados e de asfalto e recolher os tanques de materiais betuminosos, tambores e outros materiais inservíveis e dispô-los em locais aprovados pelo DER/DF e pelo Órgão Ambiental;
- Restaurar o uso original das áreas utilizadas para pátio de máquinas ou instalações ao término das obras.

Obs: É obrigação da CONTRATADA, a obtenção de todas as autorizações, bem como o licenciamento ambiental, necessários à instalação do Canteiro de Obras.

5.2 Desmatamento e Limpeza do Terreno e Abertura de Caminho de Serviços

- Limitar o desmatamento e a limpeza ao mínimo necessário às operações de construção e segurança do tráfego;
- Efetuar a remoção ou uso controlado dos restos vegetais da operação de desmatamento;
- Utilizar o solo orgânico removido do local da obra como reserva para recuperação das áreas exploradas para a construção;
- Implantar os caminhos de serviço e desvios caso necessário, preferencialmente dentro da faixa de domínio;
- Efetuar a recuperação da vegetação nas áreas utilizadas para implantação dos caminhos de serviço e desvios;
- Demolir as obras provisórias, desimpedindo o escoamento nos talwegues e evitando a formação de caminhos preferenciais para a água.

5.3 Terraplenagem e Caixa de Empréstimo/Bota Espera

- Executar uma eficiente sinalização na obra para a proteção do tráfego na via existente e efetuar o controle de velocidade dos caminhões caçamba;
- Executar permanente aspersão de água nos trechos poeirentos para eliminação de nuvens de poeira, visando à prevenção de acidentes e redução da poluição do ar em áreas habitadas;
- Na operação de desmatamento e limpeza das áreas de empréstimo/bota-espera, estocar o solo orgânico para a posterior recuperação dessas áreas, que deverá ser disposto em leira e a uma distância mínima de cinco metros da frente da escavação, para que não seja utilizado, indevidamente, durante a operação de suavização dos taludes;
- Os locais de bota-fora deverão ser indicados pela fiscalização do DER/DF e deverão ser recompostos ambientalmente após o depósito dos materiais;
- Efetuar a recuperação das caixas de empréstimo/bota-espera de acordo com as exigências do órgão licenciador e fiscalizador do meio ambiente no Distrito Federal, obedecendo aos seguintes passos:

Suavização dos taludes (1V: 4H);

Construção de terraços (eventual);

Escarificação do fundo da caixa;

Retorno do solo orgânico;

- Calagem com pó de calcário (2,0 t/ha com PRNT 100%), adubação química com NPK – formulação granulada 4:14:8 (500 kg/ha) e gradagem com grade aradora;
- Plantio de sementes de gramíneas (11 kg/ha) consorciadas a leguminosas (5,0 kg/ha), preferencialmente, no início da estação chuvosa;
- O(s) local (ais) definido(s) para receber (em) os eventuais bota fora deverá (ão) ser previamente autorizados pelo Órgão Ambiental e pela Fiscalização. **Para o caso da obra em questão, o material proveniente das escavações, e que não for empregado na obra, deverá ser depositado em área do 3º Distrito Rodoviário, distante, aproximadamente, 4,7 Km;**
- O serviço de carga e transporte, por meio de caminhão, do material excedente proveniente da escavação, até o bota fora, a ser indicado pela Fiscalização, só poderá ser executado, excepcionalmente, depois de devidamente autorizado em Diário de Obras pela Fiscalização;
- A(s) área(s) de bota-fora não poderá (ão) modificar o escoamento natural da água proveniente da chuva;
- A(s) área(s) de bota-fora deverá(ão) ser(em) reconformada(s) de modo a permitir usos alternativos posteriores, a partir da reabilitação ambiental das mesmas.

5.4 Exploração de Ocorrências de Materiais para Infraestrutura de Pavimento

- Estocar o solo orgânico removido na operação de desmatamento e limpeza, para sua posterior utilização na recuperação da área;
- A leira de solo orgânico deverá ser mantida com um afastamento mínimo de cinco metros da frente da escavação para que não seja utilizado, indevidamente, durante a suavização dos taludes;
- Tomar cuidados no transporte de solo até a obra e evitar o excesso de carregamento dos caminhões, cobrindo-se o material com lonas para evitar o pó e a queda de fragmentos na pista;
- Executar uma eficiente sinalização na obra para a proteção do tráfego na via existente, bem como controle de velocidade dos caminhões caçamba entre a jazida e a obra;
- Umedecer por meio de caminhão pipa, os trechos poeirentos da estrada não pavimentada de acesso à jazida, principalmente nas passagens por áreas habitadas;
- Efetuar a recuperação da área explorada, de acordo com as exigências do órgão licenciador e fiscalizador do meio ambiente no Distrito Federal, obedecendo aos seguintes passos:

Suavização dos taludes (1V: 4H);

Construção de terraços;

Escarificação do fundo da escavação;

Retorno do solo orgânico;

- Calagem com pó de calcário (2,0 t/ha com PRNT 100%), adubação química com NPK - formulação granulada 4:14:8 (1000 kg/ha) e gradagem com grade aradora;
- Plantio de mudas (15 un/ha) e de sementes de gramíneas, consorciadas a leguminosas, preferencialmente, no início da estação chuvosa.

Obs: o material terroso a ser empregado nos serviços de terraplenagem, deverá ser obtido de empréstimos junto à própria faixa de domínio e/ou poderá ser obtido junto a cortes que venham a ser realizados na obra.

5.5 Exploração de Ocorrência para Superestrutura do Pavimento - Revestimento

- Estocar adequadamente os materiais a serem utilizados, inclusive os de remoções;
- Depositar os materiais não utilizados ou remoções em locais adequados. Quando não reaproveitados, dispensar-lhes tratamento equivalente aos bota-foras: disposição em local definido pelo DER/DF, conformar a superfície do local de deposição e proceder à recomposição da cobertura vegetal da área;

- Todo material oriundo de possível Fresagem do pavimento existente ou de limpeza deverá ser depositado no 3º Distrito Rodoviário, distante aproximadamente 4,7 km do ponto médio da obra em questão;
- No transporte de materiais asfálticos, obedecer às normas existentes para o transporte de cargas perigosas – Decreto nº 96.044, de 18/05/88 e Portaria nº 291, de 31/05/88, e
- Utilizar materiais granulares (areia e péticos) somente de jazidas ou pedreiras licenciadas pelo órgão ambiental e aprovados pelo DER/DF.

Obs.: 1) Os veículos utilizados no transporte de materiais que porventura trafegam em vias públicas pavimentadas ou não deverão circular com a carroceria coberta por lona ou outro material que proporcione idêntica vedação sujeitando o infrator, no caso do descumprimento, às penas cominadas no Decreto nº 17.156/96, de 21/02 /96.

2) A não observância de qualquer uma destas recomendações anteriores poderá acarretar embargo da obra ou aplicação de outra penalidade pelo Órgão licenciador e fiscalizador do meio ambiente no Distrito Federal.

5.6 Outras Medidas Preventivas/Corretivas/Mitigadoras

- Instruir todos os funcionários sobre as questões ambientais básicas da obra, inclusive as medidas de controle dos impactos ambientais inerentes às respectivas funções;
- Enfatizar aos funcionários fumantes para não descartarem “bitucas” de cigarro sobre a vegetação e certificarem-se que as “bitucas” estão apagadas ao descartá-las, evitando-se a ocorrência de incêndios;
- Instruir e orientar os operários quanto à proibição da perseguição, caça, captura, apanha ou morte de animais silvestres, prática tipificada como crime ambiental, fazendo assim com que a fauna não seja perturbada, porém em caso de encontro com animais silvestres ou peçonhentos, deve-se acionar a Polícia Militar através do telefone 190, pois essa corporação possui uma unidade especializada no manejo de fauna silvestre – o Batalhão de Polícia Militar Ambiental, assim como também o IBRAM devem ser comunicados;
- Evitar a geração desnecessária de resíduos sólidos;
- Manejar os resíduos sólidos inevitavelmente gerados para não poluir o solo e o ar, segregando, acondicionando, armazenando e destinando adequadamente os rejeitos gerados, devendo ser orientado como segregar os resíduos da construção civil (separado em suas 4 classes) e em resíduos sólidos urbanos (orgânicos e secos), de forma a manejá-los de acordo com o seu enquadramento;
- Acondicionar os resíduos orgânicos em lixeiras com tampa, identificadas e, diariamente, recolher o conteúdo dessas lixeiras, armazená-los em “containers” marrom com tampa, que deve ser mantido fechado até a coleta por caminhões próprios para transporte, com a carga coberta até o aterro

sanitário, evitando assim a atração de animais sinantrópicos e a geração de odores desagradáveis;

- Acondicionar os resíduos secos em lixeiras com tampa, identificadas e, sempre que necessário, recolher o conteúdo dessas lixeiras, armazená-los em containers verde com tampa, que deve ser mantido fechado e remetido para cooperativas de reciclagem cadastradas no SLU;
- Proceder a destinação e transporte dos resíduos do Concreto Asfáltico Usinado a Quente - CAUQ, conforme CONAMA nº 307/2002, os quais deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados às áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo disposto de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- Proibir a queima de quaisquer resíduos sólidos;
- Efetuar manutenções preventivas em toda a frota para manter as máquinas, veículos e equipamentos utilizados na obra regularmente revisados, de forma que os seus motores não gerem ruídos excessivos ou emitam gases acima dos níveis máximos permitidos, queimem o mínimo necessário de combustível, bem como não haja o vazamento de quaisquer fluidos;
- Restringir o uso de fogo apenas às atividades imprescindíveis e adotando os devidos cuidados, não devendo montar fogueiras, visando evitar a incidência de incêndios florestais, observando ainda que ao terminar qualquer uso do fogo, certificar-se que a fonte de calor foi extinta para que não inicie qualquer foco de incêndio;
- Não instalar depósitos de ligante betuminoso próximo a rios, nascentes e campos de murundus, caso seja necessário o seu armazenamento;
- Limitar a aplicação dos produtos químicos de pavimentação ao leito da rodovia, construindo estruturas de contenção que evitem o escoamento desses produtos químicos para rios e áreas de nascente/campos de murundus;
- Utilizar a quantidade de água necessária para as atividades da obra, evitando-se o desperdício, instruindo os operários em relação ao uso adequado da água;
- Definir normas de conduta de condução de veículos visando emitir menos ruídos e orientar os motoristas de caminhões, de veículos e os operadores das máquinas utilizadas na obra acerca da velocidade máxima e a prática de direção defensiva, visando evitar a ocorrência de acidentes, o atropelamento de animais silvestres e a suspensão de poeira com o tráfego de veículos;
- Definir normas de condutas para os trabalhadores das obras quando estiverem próximos às áreas naturais consideradas possíveis habitats da fauna;
- Efetuar a limpeza e retirada de instalações sanitárias de todos os locais ocupados pelas obras e áreas de apoio, após seu término;
- Criar e estabelecer uma rotina operacional de reciclagem de resíduos gerados pela obra;
- Limitar a retirada da cobertura vegetal, especialmente as árvores, somente nos trechos demarcados da ADA para evitar o abate desnecessário da cobertura vegetal e a exposição do solo às intempéries;
- Retirar a vegetação de forma gradativa, segmentando a obra em trechos visando evitar a exposição prolongada do solo às intempéries;

- Construir acessos alternativos nos trechos onde a obra interfira com o acesso às propriedades rurais;
- Comunicar previamente as eventuais necessidades de interrupção do tráfego.

6. SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Para a execução da Readequação Viária do Recanto das Emas/Riacho Fundo II, faz-se necessário preliminarmente a implementação de desvio, de forma que o trânsito da rodovia DF-001 seja direcionado para as vias laterais, comportando o mesmo fluxo de veículos na rodovia, sendo o desvio parte integrante do sistema a ser implantado, não necessitando assim a demolição posterior total das faixas acrescidas.

Após instalação da OAE as vias marginais instaladas para execução do desvio serão mantidas como obras de melhoria do tráfego da DF-001. Por se tornarem permanentes após a implantação da OAE as vias marginais serão executadas com duas faixas de rolamento com o mesmo padrão de qualidade das rodovias do DF-001, sendo instaladas também redes de drenagem para direcionamento das águas pluviais.

De forma a se evitar acidentes devido ao desvio, serão instaladas placas de sinalização indicando a existência de obras e quais os caminhos a serem utilizados durante a execução da OAE. As placas de sinalização serão instaladas na entrada dos desvios em ambos os lados da rodovia.

O projeto foi elaborado pela empresa **ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda.**, fornecido para a CONTRATADA pelo DER-DF.

A CONTRATADA deve executar seguindo as diretrizes apresentadas no projeto e atendendo as normativas vigentes e solicitações da FISCALIZAÇÃO.

6.1 Remoção da Cobertura Arbustiva

Compreende o corte e a retirada da vegetação arbustiva existente sobre o solo de influência da obra, incluindo o seu enleiramento, seguido de exploração e utilização adequada. A remoção e o transporte de material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza que não possui características de material lenhoso deverá ser depositado em local apropriado, na própria obra, já o material lenhoso proveniente do desmatamento deve ser cortado em troncos de aproximadamente 1 (um) metro linear e transportado ao 3º Distrito Rodoviário.

Os procedimentos gerais para a execução desse serviço, deverão obedecer às especificações descritas no Plano de Supressão Vegetal, constante do Relatório do Inventário Florestal (elaborado pela Empresa ARIA) a ser fornecido pelo DER/DF.

O material lenhoso inventariado (toras e toretes), o qual será suprimido mediante Autorização de Supressão Vegetal – ASV (a ser emitido pelo Órgão Ambiental), deverá ser encaminhado ao Pátio de Estocagem do DER/DF, localizado no 3º Distrito Rodoviário, após a emissão do Documento de Origem Florestal - DOF.

A emissão do Documento de Origem Vegetal – DOF é de responsabilidade da DIMAM/SUTEC/DER-DF. O acompanhamento da atividade de supressão será orientado pela equipe de Meio Ambiente da CONTRATADA, devendo ser apresentado à DIMAM/SUTEC/DER-DF o respectivo Relatório de Supressão Vegetal.

6.2 Remoção e Estocagem do Solo Orgânico

Compreende a retirada camada superficial de solo, que contém matéria orgânica, nutrientes minerais e microrganismos, presente nas áreas destinadas ao corpo estradal e nas áreas de interesse para movimentação de solos. Este material juntamente com os restos da vegetação (folhas, pequenos galhos, capim), deverá ser estocado em leiras para utilização, retorno aos pés dos taludes de aterro, recuperação de caixas de empréstimo e, se for o caso, na recuperação de áreas degradadas já existentes, conforme indicação do projeto.

Estas leiras deverão estar dispostas de forma paralela e distância mínima de dois metros do off-set do corpo estradal e de cinco metros dos taludes das caixas de empréstimos.

Os procedimentos gerais para esses serviços deverão obedecer à especificação DNIT 104/2009-ES.

O serviço será medido, pela FISCALIZAÇÃO, em (m²) metros quadrados.

6.3 Aterros

Os aterros serão construídos de acordo com a Especificação DNIT 108/2009-ES. O corpo de aterro, segundo a definição da referida Norma, é a parte do aterro situada sobre o terreno natural até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem. O material constituinte desta camada deverá apresentar capacidade de suporte com Índice de Suporte Califórnia – ISC \geq 2,0% e expansibilidade menor ou igual a 4,0%. Ainda, deverá apresentar um grau de compactação igual ou superior a 100%, na Energia de Compactação Normal.

A camada final, segundo a definição da Norma citada acima, é a parte do aterro constituída de material selecionado com base nos preceitos técnico-econômicos, situada sobre o corpo de aterro, com 60 cm de espessura, dividido em três camadas, com espessura de 20 cm cada e o material deverá ser obtido de cortes e/ou de caixas de empréstimo/bota-espera, conforme indicado em projeto, sendo compactado com grau mínimo de 100% do Método DNIT 164/2013 ME (Energia Intermediária).

Em relação à verificação da umidade da referida camada, o teor de umidade presente na mesma, poderá apresentar desvio de umidade de $\pm 3,0\%$, em relação à umidade ótima obtida de compactação.

Nos aterros com altura de até 0,30 m serão executados serviços de escavação do subleito e posterior enchimento com material selecionado de modo a se obter no mínimo três camadas com espessuras de 20 cm cada, e grau de compactação não inferior a 100% do Método DNIT 164/2013 ME (Energia Intermediária).

As áreas de interesse para movimentação de terra /bota-dentro estão localizadas dentro da faixa de domínio, ao longo da rodovia (locais específicos definidos em projeto), e devem obedecer à especificação DNIT 107/2009-ES, bem como no que se refere à sua recuperação ambiental.

Os taludes de aterro deverão ser revegetados com grama em mudas ou por meio de hidrossemeadura, conforme indicado no projeto.

O serviço de compactação será medido em volume, em metros cúbicos (m^3), considerando a seção geométrica compactada.

6.4 Cortes

Deverão ser executados de acordo com a especificação DNIT 106/2009-ES. O material obtido será transportado para utilização em aterro ou depositado em locais (bota-espera) determinados pela Fiscalização ou conforme projeto de terraplenagem.

Na rodovia, os cortes cujo material apresentar Índice de Suporte Califórnia (ISC) menor do que o ISC do subleito especificado no Projeto (Energia Intermediária), serão executados serviços de escavação do subleito e posterior enchimento com material selecionado, de modo a se obter no mínimo três camadas com espessuras de 20 cm cada e grau de compactação não inferior a 100% do Método DNIT 164/2013 ME (Energia Intermediária).

Os locais específicos definidos em projeto e obedecer à especificação DNIT 107/2009-ES, bem como no que se refere à sua recuperação ambiental.

Os taludes de corte onde não houver contenção deverão ser revegetados com grama em mudas ou por meio de hidrossemeadura, conforme indicado no projeto.

A medição dos serviços deverá ser efetuada com base no volume geométrico do aterro executado com o

$$f = \frac{\gamma_{compactada}}{\gamma_{natural}}$$

Onde:

γ compactada = é a densidade do solo seco compactado; e

γ natural = é a densidade do solo seco natural.

material escavado e multiplicado o seu valor pelo fator (f), assim calculado:

As densidades retro citadas serão fornecidas pela CONTRATADA, podendo ser conferidas com os valores aferidos pela Diretoria de Tecnologia (DITEC) do DER-DF, mediante solicitação da FISCALIZAÇÃO do DER-DF.

Caso o material não seja utilizado na confecção dos aterros, deverá ser medido de acordo com a especificação DNIT 106/2009-ES.

Critério de medição será (m³), medido pelo volume de corte *in natura*.

6.5 Caixas de Empréstimo/ Bota-Espera

A execução das caixas de empréstimo/bota-espera deverá obedecer à Especificação DNIT 107/2009-ES e ao que se referem aos cuidados ambientais.

A medição será efetuada no corpo do aterro (m³).

6.6 Muro de Contenção do Tipo Solo Grampeado

Será realizado grampeamento dos taludes, para contenção da trincheira, de acordo com os projetos fornecidos pelo DER/DF (**elaborados pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda.**). Os detalhes para execução dos chumbadores e do revestimento das áreas de talude também estão apresentados nos desenhos. Deve-se iniciar o corte do solo na geometria especificada; segue-se com a execução da primeira linha de chumbadores e posteriormente, quando da conclusão das linhas, executa-se a aplicação de revestimento da face do talude.

Estando o talude na sua conformação final, pode-se trabalhar de forma descendente ou ascendente, conforme a conveniência. Simultaneamente ao avanço dos trabalhos, deverão ser executados os drenos horizontais profundos, conforme projeto.

6.6.1 Mobilização e desmobilização de equipamento de grampeamento

Trata-se do serviço necessário para carga, descarga, transporte e montagem do equipamento de perfuração e injeção até o local de realização dos serviços, bem como os deslocamentos internos durante a sua utilização. O preço unitário remunera estes custos relativos.

6.6.2 Método de Perfuração

As perfurações deverão ser executadas por equipamentos de perfuração instaláveis sobre qualquer talude. Como fluido de perfuração e limpeza de furo pode ser utilizada água, ar ou lama. Usualmente, adota-se o

sistema de lavagem com água, por meio de haste dotada de elemento cortante na sua extremidade, do tipo tricô com vídea, no diâmetro de 4". Dependendo da profundidade do furo, do seu diâmetro e de área de trabalho, poderão ser utilizadas perfuratrizes tipo sonda, crawlair, wagon drill ou até perfuratrizes manuais. Quando a condição de trabalho permitir alta produtividade, será admitida a utilização de carretas perfuratrizes sobre esteiras, cujos pesos variam entre 2.000 e 4.000 kg. Os furos deverão ter inclinação abaixo da horizontal, variando de 5° a 30°, prevalecendo à indicada em projeto.

A escolha do método de perfuração deve ser feita de modo que a cavidade perfurada permaneça estável até a injeção ser concluída. Simultaneamente ao avanço dos trabalhos, deverão ser executados os drenos horizontais profundos, conforme projeto.

6.6.3 Procedimento de Injeção

A bainha será executada por meio de injeção de calda de cimento (ABNT NBR 7681:2013), com relação água/cimento de 0,50 através de tubo destinado a esta finalidade. Será injetada pelo tubo auxiliar removível, proveniente de misturador de alta turbulência, até que se extravase na boca do furo. Será admitido o preenchimento do furo com calda e posterior introdução da armação metálica.

A bainha é a fase inicial de injeção que irá recompor a cavidade escavada. Após um período mínimo de 12 horas para a cura, o chumbador deverá ser re-injetado por meio do tubo de injeção perdido, e serão anotadas a pressão máxima de injeção e o volume de calda absorvida e, caso não ocorra estabilização da pressão, a injeção deverá ser interrompida, sendo reiniciada somente após 6 horas, mediante consulta à fiscalização. Executa-se a reinjeção até que não existam mais tubos de injeção desobstruídos.

Se durante a injeção de um furo for verificado que a calda está fluindo para outros furos, os mesmos deverão ser injetados simultaneamente. O equipamento de injeção deverá ter unidade injetora do tipo circuito fechado, possuindo no mínimo os seguintes dispositivos:

- Misturador de alta rotação (aproximadamente 1.800 rpm) e capacidade superior a 150 litros, equipado com peneira e hidrômetro graduado em litros e frações decimais;
- Agitador intermediário de baixa rotação (150 a 180 rpm) e de igual capacidade do misturador;
- Bomba injetora helicoidal, com capacidade para manter um fluxo contínuo superior a 100 litros/min, dentro dos limites de pressão requeridos, e bombear caldas com o fator água/cimento igual ou superior a 0,5:1 em peso;
- Garrafão de amortecimento e estabilizador de pressão vertical com colchão de ar, com volume suficiente para estabilização do manômetro até, aproximadamente, 10% da leitura requerida;
- Manômetros com pressões máximas de 1,5 e 10,0 kg/cm², graduados em 0,1 e 0,5 kg/cm², respectivamente;
- Obturadores simples do tipo bucha de borracha com o diâmetro compatível ao dos furos; e
- Tubulações, revestimentos, registros e ferramentas em ótimas condições de uso.

Todos os equipamentos de perfuração e injeção, a serem utilizados no decorrer dos trabalhos, deverão ser do tipo e capacidade apropriados e ainda estarem em perfeitas condições de funcionamento, de modo a minimizar as interrupções nos serviços e as dificuldades de manutenção.

6.6.4 Chumbadores

Para a execução dos chumbadores deverão ser seguidas as orientações nos desenhos de projeto e complementadas pelas orientações dos itens seguintes, onde aplicáveis:

Furos adicionais para os chumbadores poderão ser executados quando as condições de estabilidades não forem suficientes, evidenciadas por observações no campo e pelas perfurações.

A CONTRATADA será responsável pela preparação e manutenção de um registro de todos os serviços de execução dos chumbadores. Esse registro deverá incluir dados relativos às perfurações, perdas de água, material perfurado, profundidade do furo, cota da boca e a quantidade de calda injetada em cada furo.

Os chumbadores serão constituídos por barras de aço CA-50 com diâmetro de 20 (vinte) mm com dobra a 90°, e comprimento de 50 (cinquenta) cm nas extremidades, dotados de centralizadores a cada 2,00 (dois) metros, proteção anticorrosiva com tinta tipo coaltar epóxi.

Junto com a barra, preso à mesma, deverá ser inserido o tubo de injeção de calda de cimento (tubo perdido), com 10 (dez) a 15 (quinze) mm de diâmetro. Adjacente à barra, instala-se um ou mais tubos de injeção perdidos, de polietileno ou similar, com diâmetro de 8 (oito) a 15 (quinze) mm, providos de válvulas a cada 0,5 (meio) metro a até 1,5 (um e meio) metro da boca do furo.

A quantidade de tubos depende das fases de injeção previstas, e deve-se considerar um tubo para cada fase.

6.6.5 Material de Injeção e Dosagem

Para confecção da bainha também poderá ser inserido, junto à barra, outro tubo de injeção (tubo recuperável). A calda deverá ser composta, basicamente, por cimento e água, podendo, eventualmente, ser aditivado para facilitar a realização dos serviços.

A injeção de todos os furos deverá ser com a relação água/cimento (a/c) de 0,5:1 em peso, podendo esta relação ser alterada entre o intervalo de 0,6:1 e 0,4:1 de acordo com o comportamento do solo e as observações locais.

O cimento a ser utilizado deverá ser do tipo Portland comum ("blaine", não inferior a 3.200 cm²/g e deverá conter menos que 5% dos grãos retidos na peneira n° 200).

A água utilizada na preparação da calda de injeção deverá estar isenta de quantidades prejudiciais de sedimentos, de materiais orgânicos, álcalis, sais e quaisquer outras substâncias que interfiram nas reações de hidratação dos sólidos.

A mistura de cimento e água, para a obtenção de calda de qualquer dosagem, deverá ser feita com tempo de agitação mínimo de 5 minutos.

Caso algum furo apresente alta absorção de calda (> 2 sacos/metro), o mesmo poderá ser injetado com argamassa, na relação cimento/água 2:1.

A areia a ser empregada na injeção de argamassa e deverá preencher os requisitos da ABNT NBR 7211/2009, referentes ao agregado para concreto, exceto quanto ao diâmetro máximo dos grãos, que deverá ser inferior a 0,40 mm (100% passando na peneira n° 40).

Em qualquer caso, não poderão ser injetadas caldas que permaneçam no agitador por um tempo superior a 2 horas, devendo as mesmas ser eliminadas.

Se durante a injeção de um furo verificar-se que a calda está fluindo para outros furos, os mesmos deverão ser lavados imediatamente e paralisada a injeção no mínimo por 24 horas.

6.6.6 Viga Base de Contenção

Será executada uma viga de coroamento para distribuir os esforços ao longo das estacas (solidarizando as mesmas) que compõem a base da contenção, conforme projeto apresentado pela **empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda.**

6.6.7 Projeção da Parede Frontal da Contenção

Na região frontal da contenção, voltada para a rodovia, será executada uma proteção mediante a realização de uma camada de 7,0 (sete) centímetros de concreto projetado e aplicação de tela Q 196.

O concreto projetado é um processo realizado sem a necessidade de formas, bastando apenas uma superfície para a sua aplicação, sendo amplamente utilizado em concretagens de estruturas confinadas e paredes de contenção.

O procedimento consiste num processo contínuo de projeção de concreto sob pressão (ar comprimido) que, por meio de um mangote, é conduzido de um equipamento de mistura até um bico projetor, e lançado com grande velocidade sobre a base.

O impacto do material sobre a base deverá promover a sua compactação, sem a necessidade dos tradicionais vibradores, e resultando em um concreto de alta 25 compacidade e resistência.

Para a sua execução poderão ser utilizados os dois métodos de concreto projetado existentes: por via seca ou por via úmida. No bico projetor existe uma entrada de água que é controlada pelo operador. O concreto seco é conduzido sob pressão até o bico onde recebe então a água e os aditivos; e na via úmida, o concreto é preparado da forma comum, misturando-se na câmara própria, cimento, agregados, água e aditivos, sendo essa mistura lançada pelo mangote até o bico projetor.

A fixação da tela deverá ser realizada por ganchos que partem da parte interna da contenção de estacas e que também são fixados pela aplicação de concreto projeto.

Após a fixação e projeção dos ganchos o trecho será impermeabilizado e reaterado.

6.6.8 Apresentação dos Resultados

Deverá ser redigido, para cada furo injetado, um boletim de registro, no qual deverá constar:

- Número do furo;
- Cota do furo; - Data de perfuração e injeção;
- Métodos de perfuração;
- Diâmetro do furo;
- Pressões de injeção;
- Traço e absorção total da calda injetada; e
- Furos comunicantes e comunicados durante as injeções.

Além destes registros, deverão ser anotados, no boletim do respectivo furo, todos os dados que possam interessar à interpretação dos resultados.

7. SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

Serão realizados serviços para a implantação do desvio, bem como para a implantação da pavimentação da readequação viária e da obra de arte especial, em pavimento flexível, considerando os projetos fornecidos pelo DER-DF, elaborado pela empresa **ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda.** e as especificações abaixo.

7.1 Regularização do subleito

Será executada em toda a extensão a ser pavimentada, conforme projeto, de acordo com a especificação DNIT 137/2010-ES.

O serviço será medido pela área executada (m²).

7.2 Sub-base de Brita Graduada Simples (BGS)

A sub-base a ser considerada será constituída de Brita Graduada Simples (BGS), para a execução da mesma deverá ser considerada a Especificação Técnica ET-DE-P00/008 – Rev. A – Julho 2005, do DER-SP, os ensaios de compactação devem ser de acordo com o Método DNIT 164/2013-ME (Proctor Modificado), com grau de compactação mínimo de 100 %, de maneira a obter uma espessura final $e_{\text{sub-base}} = 18,00$ cm. A mistura somente poderá ser enquadrada nas faixas A ou B, que constam na Tabela 1 – Faixas granulométricas da Especificação citada acima.

Os critérios de Índice de Suporte Califórnia (ISC), deverão ser utilizados os critérios presentes na Especificação Técnica do DER-SP e deve ser desconsiderada a exigência contida no Manual de Pavimentação do DNIT que requer o ISC para a camada de sub-base de no mínimo 20%. Verificar a deflexão no projeto e a deflexão recuperável, a ser obtida sobre a superfície acabada da sub-base.

Em relação à verificação da umidade da referida camada, o teor de umidade presente na mesma, poderá apresentar desvio de umidade de $-2,0\%$ a $+1,0\%$ em relação à umidade ótima obtida de compactação.

O serviço será medido em conformidade com o volume geométrico de sub-base executada, em m^3 (metro cúbico).

7.3 Base de Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC)

A camada de base será constituída em Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC), para a execução da mesma deverá ser considerada a Especificação Técnica ET-DE-P00/009 – Rev. A – Julho 2005, do DER-SP, os ensaios de compactação devem ser de acordo com o Método DNIT 164/2013-ME (Proctor Intermediário), com grau de compactação mínimo de 100 %, de maneira a obter uma espessura final os ensaios, com espessura final $e_{\text{base}} = 18,00$ cm.

Em relação à verificação da umidade da referida camada, o teor de umidade presente na mesma, poderá apresentar desvio de umidade de $-2,0\%$ a $+1,0\%$ em relação à umidade ótima obtida de compactação. O traço do material deverá ser enquadrado na faixa granulométrica, da Tabela 1, da referida Especificação.

A porcentagem em massa de cimento a ser incorporada aos agregados para constituição da mistura deve ser fixada de modo a atender a resistência à compressão simples e à tração no ensaio de compressão diametral, ambas aos 28 dias, fixadas no projeto da estrutura do pavimento. De acordo com o Projeto, deve ser atendida a resistência de $f_{ck} = 35 \text{ kgf/cm}^2$ aos 7 dias, $f_{ck} = 45 \text{ kgf/cm}^2$ aos 28 dias e a resistência $f_{ct,f} = 5,5 \text{ kgf/cm}^2$ aos 28 dias. A proporção de cimento da mistura deverá ser confirmada pela CONTRATADA, e aceita mediante a conferência da Diretoria de Tecnologia (DITEC), quando da solicitação da FISCALIZAÇÃO.

Verificar a deflexão no projeto e a deflexão recuperável, a ser obtida sobre a superfície acabada da base.

Quando necessário, a incorporação de aditivos deve ser cuidadosamente estudada, e sua dosagem deve ser feita de maneira racional em laboratório.

O serviço será medido pelo volume geométrico de base executada, em m³ (metro cúbico).

7.3.1 Cura

Será utilizado para auxiliar no procedimento de cura e deve ser executado imediatamente após o término da compactação, protegendo contra a evaporação da água presente principalmente superfície da camada de Brita Graduada Tratada com Cimento, por intermédio de banho com emulsão asfáltica RR-1C, de acordo com a Especificação do DNIT 145/2012-ES e em todos os seus requisitos: materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além das condições de conformidade e de medição dos serviços.

A taxa residual deverá ser maior ou igual 0,3 l/m². A emulsão deve ser diluída na proporção 1:1 com água, a fim de garantir a sua uniformidade na distribuição. A taxa de aplicação de emulsão diluída é de 0,6 a 0,8 l/m². A taxa efetiva será aquela determinada na obra, e que será utilizada para a medição do serviço.

A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deverá ser fixada conforme item 5.3-d, da Norma DNIT 145/2012-ES, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 a 100 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004/94 ou ABNT NBR 14.950:2003).

A aplicação do RR-1C na obra deverá ser realizada por carros distribuidores, conforme item 5.2, da Norma DNIT 145/2012-ES e ficará condicionada à aprovação do produto pela Diretoria de Tecnologia do DITEC/SUTEC/DER/DF, mediante solicitação da Fiscalização do órgão. Após a aplicação do ligante, deve ser esperado o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

O serviço será medido pela área executada, em metros quadrados (m²). O material betuminoso será pago à parte em conformidade com a tabela da ANP.

7.4 Camada Anti-Reflexão de Trincas (CART) em Tratamento Superficial Duplo (TSD)

A Camada Anti-Reflexão de Trincas tem a função de conter e postergar as trincas advindas da camada cimentada (BGTC) subjacente. Será executada em Tratamento Superficial Duplo – TSD, formado por duas aplicações de ligante asfáltico e duas aplicações de agregado mineral, sucessivas e alternadas.

A referida camada será executada conforme Especificação do DNIT, DNER – ES 399/99, utilizando como ligante betuminoso, a emulsão asfáltica modificada por polímero – RR-1C-E.

Deverá ser executada duas camadas de Tratamento Superficial, a primeira camada de tratamento superficial constituída de uma aplicação de ligante betuminoso, taxa de 1,2 a 1,8 l/m², coberta por camada de agregado, com taxa variando de 20 a 25 kg/m², sendo enquadrado na Faixa Granulométrica “A” e submetida a compressão. A segunda camada de tratamento superficial será constituída de uma aplicação de ligante betuminoso, taxa de 0,8 a 1,2 l/m², coberta por camada de agregado, com taxa variando de 10 a 12 kg/m², sendo enquadrado na Faixa Granulométrica “B”, e submetido à compressão.

O serviço será medido pela FISCALIZAÇÃO em (m²) metro quadrado.

7.5 Pintura de ligação

A pintura de ligação deverá ser aplicada sobre a superfície da base em BGTC (cura) e entre as camadas do revestimento, ou onde for necessário ou solicitado nesta especificação, ou ainda pela fiscalização do DER/DF, em atendimento à especificação DNER 395/99-ES e em todos os seus requisitos: materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além das condições de conformidade e de medição dos serviços. O ligante asfáltico não deve ser distribuído com temperatura ambiente inferior a 10°C, em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

O ligante betuminoso a ser aplicado sobre a base cimentícia será emulsão asfáltica RR-1C e entre as camadas do revestimento a emulsão asfáltica modificado por polímero (RR-1C-E), sendo que a taxa residual de 0,3 a 0,4 l/m². A emulsão deve ser diluída na proporção 1:1 com água, a fim de garantir a sua uniformidade na distribuição. A taxa de aplicação de emulsão diluída é de 0,6 a 0,8 l/m². A taxa efetiva será aquela determinada na obra, e que será utilizada para a medição do serviço. Para a preparação da superfície, deverá ser realizada a varredura com vassouras mecânicas rotativas ou jato de ar comprimido. A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deverá ser fixada conforme DNER 395/99-ES, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 a 100 segundos “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94).

O serviço será medido pela área executada, em metros quadrados (m²). O material betuminoso será pago à parte em conformidade com a tabela da ANP.

7.6 Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)

O Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ deverá atender à Norma DNIT 031/2006 –ES em todos os seus requisitos, tais como: materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além das condições de conformidade e de medição dos serviços. A camada de CBUQ deverá ser aplicada em 3 (três) camadas, conforme o projeto fornecido pelo DER-DF, elaborado pela empresa ARIA

Empreendimentos Sustentáveis Ltda. O Cimento Asfáltico de Petróleo a ser utilizado é 60/85 com adição de polímero do tipo SBS, com teor de 6,0 %.

O CBUQ a ser aplicado deverá estar enquadrado na faixa "C", do DNIT, e deverá atender à especificação DNIT 031/2006-ES, com atenção especial ao item 5.2 (Composição da Mistura) dessa especificação. O traço a ser usado será determinado em função das fontes de agregados utilizados na obra, devendo, no entanto, a mistura de materiais estar enquadrada em faixa específica a ser proposta pela CONTRATADA e aprovada pelo DER-DF. A aplicação do CBUQ ficará condicionada à aprovação do traço pela Diretoria de Tecnologia (DITEC) do DER-DF, mediante solicitação da FISCALIZAÇÃO do DER-DF. Deverá ser usado como ligante o cimento asfáltico de petróleo (CAP-60/85).

A mistura asfáltica resultante da confecção da camada de rolamento executada na obra será objeto de análises específicas do DER-DF e deverá atender aos parâmetros de projetos relativo à faixa granulométrica (com um grau de confiança de 85%), porcentagem de vazios, relação betume/vazios, estabilidade e resistência à tração por compressão diametral estática.

Caso se verifique espessuras inferiores a 90% do valor especificado em trechos com extensões superiores a 100 m, deverá ser executada nova camada de CBUQ, com espessura mínima exequível sobre o segmento deficiente, às expensas da CONTRATADA.

O critério de medição será pela tonelada (t) de material aplicado na pista, medido pelo volume determinado pelas seções transversais do projeto, aplicada a densidade da massa fornecida pela DITEC. O material betuminoso será pago à parte em conformidade com a tabela da ANP.

7.7 Controle Tecnológico

Deverá ser seguido todo o controle tecnológico descrito nas Normas acima supracitadas e vigentes à época da execução da obra, sendo obrigação da CONTRATADA o controle tecnológico e facultado ao DER/DF a realização de contra provas do mesmo.

A CONTRATADA deverá apresentar à fiscalização do DER/DF laboratório com todos os equipamentos necessários para os ensaios, devidamente calibrados (com certificados do INMETRO/RDC).

7.7.1 Controle Material Betuminoso (MB)

Para o controle do Material Betuminoso (MB), deverão ser observadas as seguintes condições:

A condição essencial é que o MB a ser empregado tenha características satisfazendo às especificações em vigor no DNIT;

O MB recebido na obra só poderá ser descarregado no canteiro de serviço se forem preenchidas as exigências dessa especificação;

Em todo o carregamento de MB que chegar à obra serão realizados os seguintes ensaios, no laboratório de campo:

- Viscosidade *Saybol-Furol* (Método MB-582);
 - Ponto de Fulgor (DNER-ME 148/85);
- O MB será aprovado se satisfizer às exigências da correspondente Especificação em todos os ensaios citados no item (c);
- Se o MB apresentar 'não conformidades', mas se os resultados dos ensaios satisfizerem à seguinte situação: os valores absolutos das diferenças entre os valores exigidos e os valores encontrados forem inferiores a x% dos valores exigidos, sendo:

x = 15% para a "Viscosidade"

x = 10% para ao "Ponto de Fulgor"

então, o MB será "aprovado sob reserva". Em caso contrário o MB será considerado "não aprovado" (NAP);

- se o MB for "aprovado" ou "aprovado sob reserva", o carregamento correspondente poderá ser descarregado no canteiro de obra. Se o MB for "não aprovado", o carregamento correspondente deverá ser rejeitado, sendo terminantemente proibido seu descarregamento no canteiro;
- Deverá ser suspenso o fornecimento do MB de qualquer que seja o fabricante, caso se verifique:
 - mais de 3 carregamentos sucessivos "aprovados sob reserva";
 - se número N_1 de ocorrências calculadas de "aprovados sob reserva" ultrapassar em 30% ao número N_2 de ocorrências totais de "aprovados" + "aprovados sob reserva", sendo, obrigatoriamente, $N_2 \geq 17$.

7.7.2 Execução do Controle do MB

Para o controle da execução dos serviços deverão ser observadas as seguintes condições:

- A condição essencial é que o serviço seja executado de modo a obedecer à taxa de MB definida na obra e aprovada pela Fiscalização do DER-DF e as demais prescrições desta especificação e do projeto;

- Nos 03 (três) primeiros carregamentos, será traçada a curva “viscosidade x temperatura” com 2 pontos (25 e 50°C) e determinada a faixa de temperatura de espalhamento do MB. A seguir, a cada 03 carregamentos, deverá ser novamente determinada e verificada a curva “viscosidade x temperatura”;
- Deverá haver permanentemente um “Fiscal de Pista” para controle das temperaturas do MB (equipamento e execução);

O controle da taxa de ligante será feito colocando-se uma “bandeja” preparada da seguinte forma: uma folha de papelão com aproximadamente 0,50 m x 0,50 m com sua superfície completamente recoberta com algodão, colado na mesma, e capaz de absorver integralmente todo o ligante proveniente do banho do caminhão distribuidor. A taxa de ligante será determinada através da diferença de peso da “bandeja”, antes e depois da passagem do caminhão distribuidor, dividida pela área da mesma. **Cada “bandeja” só será utilizada uma vez.**

Será feita uma determinação a cada 100,00 m, correspondente ao eixo longitudinal do caminhão.

$N \geq 9$ (número de determinações):

$$X_{\max} = \bar{X} + \frac{1,29 * s}{\sqrt{N}} - 0,68 * s$$

$$X_{\min} = \bar{X} - \frac{1,29 * s}{\sqrt{N}} - 0,68 * s$$

- Média Aritmética:

$$\bar{X} = \sum X_i / N$$

- Desvio Padrão:

$$s = \sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 / N - 1}$$

O serviço será considerado “aprovado” se:

- $X_{\max} \leq 1,20 T$;
- $X_{\min} \geq 0,80 T$, sendo T a taxa preconizada (em kg/m²).

Será aprovado, também, se o serviço tiver a aprovação da inspeção visual da Fiscalização do DER-DF, que deverá observar principalmente: a qualidade da varredura, a uniformidade de distribuição transversal do ligante e a penetração do ligante na base.

O serviço será considerado “aprovado sob reserva” se atender às exigências a seguir e for necessariamente aprovado pela Fiscalização, em inspeção visual:

- $X_{\max} \leq 1,30T$
- $X_{\min} \geq 0,70 T$

Em caso contrário, o serviço é considerado “não aprovado”.

Os serviços “aprovado” e “aprovado sob reserva” serão aceitos e os serviços “não aprovado” não serão aceitos, cabendo à Fiscalização do DER-DF indicar a solução (desde o lançamento de areia e a passagem de rolos nas horas com temperaturas mais elevadas do dia, até ao arrancamento do banho e execução de um novo banho).

Entretanto, se houver mais de 03 (três) “aprovado sob reserva” consecutivos ou se o número N_1 de ocorrências acumuladas de “aprovado sob reserva” ultrapassar em 30% ao número $N_2 \geq 17$, a partir daí, só serão aceitos os serviços “aprovados”.

7.7.3 Registro do Controle Tecnológico do Controle do MB

Os resultados obtidos deverão ser desenhados em gráfico, apresentando nas abscissas o estaqueamento (ou quilometragem) e nas ordenadas a taxa de ligante asfáltico encontrada;

A Fiscalização do DER-DF elaborará Relatórios Mensais obrigatoriamente assinados e rubricados pela CONTRATADA, contendo o gráfico citado e todos os elementos, fatos e acontecimentos relacionados com a “qualidade da obra”.

7.8 Pavimento de Concreto para Baía de Ônibus

Os pavimentos rígidos, a serem executados conforme projeto elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., fornecido pelo DER-DF, são dimensionados para receber cargas, sejam elas distribuídas ou pontuais (cargas na borda, no canto ou no interior das placas) ou móveis (rodas de veículos ou de máquinas empilhadeiras). Além dessas cargas o efeito de temperatura e retração também produz deformações nos pavimentos, causando esforços na estrutura. Essas tensões, se não forem devidamente tratadas, reduzem o tempo de vida útil do pavimento.

Dessa maneira faz-se necessária o planejamento de juntas que permitam a movimentação das placas controlando as fissuras.

7.8.1 Junta

Junta é uma separação física entre duas partes de uma estrutura, para que estas partes possam se movimentar sem a transmissão de esforços entre elas. A localização e a direção das juntas, no sentido vertical ou horizontal, a amplitude do seu movimento e o uso a que se destina na área que elas atravessam, são fatores que precisam ser levados em conta no desenho das juntas e na especificação dos produtos e sistemas de sua vedação. Ao estudar a colocação e a forma das juntas, deve-se considerar detalhadamente as diversas influências externas, que possam afetar o concreto e influir no desempenho da junta, tais como:

- contração devido à cura;
- movimento devido à umidade;
- movimento térmico;
- recalque da estrutura
- forças lineares
- fixação dos elementos que estarão sobre a estrutura, etc

7.8.1.1 Junta de Concretagem (JC)

São as juntas construtivas de um pavimento, sendo que o seu espaçamento está limitado pelo tipo de equipamento utilizado, geometria da área e aos índices de planicidade a serem obtidos. As juntas de construção podem possuir encaixes do tipo macho e fêmea ou utilizarem barras de transferência. As do tipo macho e fêmea tem tido o seu emprego reduzido por terem baixa capacidade de transferência de carga, por dificuldades executivas e principalmente pela grande ocorrência de fissuras próximo das bordas (Rodrigues & Cassaro, 1998). Este tipo de dispositivo de transferência de carga não deve ser utilizado para pisos com espessura menor do que 15,00 cm. Em função da presença de vários profissionais, equipamentos e eventualmente caminhões betoneiras, deve-se ter muita atenção com o alinhamento e posicionamento das barras de transferência.

7.8.1.2 Junta de Serragem ou Junta Serrada (JS)

Logo após o processo de acabamento do concreto, deve-se iniciar o corte das juntas transversais de retração, também conhecidas como juntas serradas. Juntas serradas são fundamentais para permitir as movimentações do concreto e a adequada transferência de carga entre placas, assegurando a planicidade e a qualidade do piso. Para que a junta serrada trabalhe na seção planejada, é necessário que o corte tenha profundidade de no mínimo 40,00 mm e pelo menos 1/3 da espessura do piso. A abertura do corte é definida pelo disco de corte utilizado, normalmente próximo a 3,00 mm.

7.8.1.3 Juntas Transversais com Barras de Transferência

A diminuição artificial da carga é possibilitada pela colocação de barras lisas de aço em plano horizontal paralelo à superfície da placa de concreto. A função das barras de aço é transferir para a placa seguinte

certa porcentagem da carga atuante em um dos lados da junta transversal, diminuindo a solicitação e o deslocamento vertical e, conseqüentemente, a formação de degrau.

O dimensionamento das barras de transferência obedece a estudos teóricos e pesquisa específica do seu comportamento sob ação de cargas repetidas. Segundo ET-13 (ABCP – Método da PCA/84), para a espessura dimensionada no projeto em questão, as barras de transferência das juntas transversais de retração deverão ser de aço CA-25, lisas, com sua metade mais 2,00 cm obrigatoriamente pintada e engraxada, com diâmetro/bitola de 32,00 mm, espaçamento 30,00 cm e comprimento 50,00 cm, conforme projeto.

Deverá ser prevista a colocação de telas soldadas, de diâmetro $\phi_{\text{tela}} = 5,00 \text{ mm}$ em todas as placas a serem executadas, conforme projeto.

7.8.2 Especificações Especiais e Recomendações Gerais de Execução de Pavimento Rígido

As obras em pavimento rígido devem atender às especificações de serviço do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), atendendo também, às seguintes especificações particulares:

- Camada final de terraplenagem em aterros deve ser executada em 03 (três) etapas de 20,00 cm, totalizando, no mínimo, 60,00 cm;
- Ao final dos serviços de Regularização do Subleito, deverá ser atendido ao previsto na especificação DNIT 137/2010-ES grau de compactação mínimo de 100% (Proctor Intermediário), teor de umidade ótima ($\pm 2\%$);
- A deflexão medida deverá estar abaixo dos limites de controle deflectométrico
- Placas de PCC (Concreto Cimento Portland) com resistência à tração na flexão aos 28 dias de no mínimo 4,5 MPa;
- Deverá ser utilizada lona plástica (polietileno de baixa densidade) sobre a sub-base de BGTC em toda a área de execução do pavimento rígido, com o intuito de formar uma camada impermeabilizante e redutora de atrito entre o concreto e a sub-base. A mesma deverá ser esticada e não deverá conter dobras. O filme deverá ser de espessura média entre 90 (noventa) e 115 (cento e quinze) micra (milésimos de milímetro).
- As barras de transferência das juntas transversais deverão ser de aço CA-25, lisas, com sua metade mais 2,00 cm obrigatoriamente pintada e engraxada, com diâmetro/bitola de 32,00 mm, espaçamento 30,00 cm e comprimento 50,00 cm.

A seguir, serão apresentadas as principais recomendações de execução e de controle de obra de pavimento de concreto simples executado com equipamento de formas deslizantes, objetivando ressaltar e complementar as informações constantes das normas brasileiras vigentes sobre o tema.

Admite-se que a sub-base de BGTC esteja pronta, regularizada e acabada, nas cotas preestabelecidas pelo plano cotado de execução, capaz de permitir que o pavimento de concreto seja executado na espessura indicada no projeto.

Essas recomendações traduzem a experiência brasileira adquirida nos últimos anos com esse tipo de obra.

Dessa forma, as recomendações de execução iniciam-se com a colocação de lona plástica (polietileno de baixa densidade) sobre a sub-base de BGTC em toda a área de execução do pavimento rígido, com o intuito de formar uma camada impermeabilizante e redutora de atrito entre o concreto e a sub-base. A mesma deverá ser esticada e não deverá conter dobras. O filme deverá ser de espessura média entre 90 (noventa) e 115 (cento e quinze) micra (milésimos de milímetro). Após, será realizada a colocação de formas de madeira sobre a sub-base de BGTC pronta, no lado contrário à pista executada em CBUQ (portanto, o desnível existente entre a pista em CBUQ acabada e a área destinada à baía será considerado como um lado de forma para a execução das placas de concreto).

7.8.2.1 Formas de Madeira

As formas de madeira em tábua de pinho de 2ª qualidade serão fixadas de modo a suportarem, sem deslocamento, os esforços inerentes ao trabalho. Para o perfeito assentamento das formas, estas devem ser calçadas em toda a sua extensão, não sendo permitidos apoios isolados. O topo das formas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista, sendo de fundamental importância a verificação sistemática do correto alinhamento e do nivelamento pela FISCALIZAÇÃO do DER-DF e pela CONTRATADA, antes do início de cada jornada diária de trabalho. Admitem-se desvios altimétricos de até 3,00 mm e diferenças planimétricas não superiores a 5,00 mm, em relação ao projeto.

Deverá ser feita a verificação de fundo de caixa. Não é admitida, ao longo de toda a seção transversal, espessura inferior à especificada no projeto. As formas deverão ser untadas de modo a facilitar a desmoldagem.

Devem ser evitados choques ou deslocamentos das formas, de modo que não provoquem alterações no nivelamento e no alinhamento do pavimento acabado.

Caso ocorram deslocamentos indesejáveis das formas, a concretagem deverá ser imediatamente interrompida, até que elas sejam novamente reposicionadas, garantindo-se o nivelamento e o alinhamento originais.

7.8.2.2 Fixação e Apoio das Barras de Transferência

As barras de transferência deverão ser pré-colocadas e fixadas por meio de dispositivos (gaiolas metálicas) que lhes garantam o perfeito alinhamento, nas posições previstas no projeto, conforme mostrado na planta de detalhe de juntas.

As barras de transferência deverão estar perfeitamente alinhadas, com sua metade mais 2,00 cm pintada e engraxada.

7.8.2.3 Características do Concreto

O concreto deverá estar dentro dos padrões de qualidade definidos para a obra e aceito pelo controle tecnológico da obra em questão. No caso específico, o concreto deverá ter resistência característica à tração na flexão ($f_{ctM,k}$), medida aos 28 (vinte e oito) dias, igual a 4,5 MPa.

A consistência do concreto deverá ser compatível com o equipamento vibrador de imersão utilizado. Deve-se atentar que concretos muito secos ou muito plásticos podem comprometer a qualidade do produto acabado.

7.8.2.3.1 Transporte e Lançamento do Concreto

O transporte do concreto deverá ser feito em caminhões caçambas, do tipo Dumpcret, ou caminhões basculantes comuns, sem provocar a segregação do concreto. Devem estar limpos e sem resíduos sólidos.

O lançamento do concreto deverá ser uniforme, com altura de lançamento adequada a fim de evitar dano ao material.

7.8.2.3.2 Espalhamento, Adensamento e Acabamento do Concreto.

O concreto deverá ser distribuído corretamente por toda a largura da área destinada à implantação das baias de parada de ônibus.

O adensamento do concreto será feito com o emprego de vibradores de imersão. Devem ser tomados cuidados especiais com as bordas do concreto fresco. Para isso, as características tecnológicas do concreto deverão estar adequadas ao processo de execução empregado, principalmente, no que se refere à sua consistência medida pelo ensaio de abatimento do tronco de cone.

Caso ocorram abatimentos constantes das bordas, a concretagem deverá ser paralisada até que o problema seja resolvido.

A concretagem não deve ser iniciada na iminência de chuvas. No entanto, caso chuvas inesperadas ocorram, recomenda-se que o concreto fresco seja protegido com lona plástica, devendo a concretagem ser imediatamente interrompida.

O acabamento será feito imediatamente após o adensamento pela régua metálica de 3,00 m (rodo de corte) e/ou por desempenadeiras manuais metálicas de cabo longo (floats) e de cabo curto.

7.8.2.3.3 Cura

A cura do concreto deverá ser a mais rigorosa possível, realizada por meio de produtos químicos capazes de formar película plástica e que atenda à norma ASTM C 309-07, numa taxa de, no mínimo, igual a 0,40 l/m².

A aplicação deverá ser realizada através de equipamento auto-propelido constituído de bomba e barra espargidora em toda a largura da faixa, devendo ser iniciada logo após o acabamento do concreto, assim que o concreto tenha perdido o brilho superficial. É necessário que os bicos espargidores do equipamento sejam constantemente inspecionados, de modo a evitar entupimentos. Caso necessário, esses bicos deverão ser substituídos.

As faces laterais das placas deverão ser imediatamente protegidas por meio que lhes proporcione condições de cura análogas às da superfície do pavimento.

Caso se observe a formação de condições potencialmente prejudiciais, que possam acelerar a evaporação da água de amassamento (por exemplo, aumento de temperatura ou da velocidade do vento), o equipamento deverá aplicar uma segunda demão do produto de cura.

Devem-se ter na obra bombas costais e manuais, para eventual complementação da cura química.

A eficácia da cura química é fundamental para a garantia da qualidade do pavimento e para que se evite a ocorrência de fissuras de retração plástica no concreto.

7.8.2.3.4 Execução de Juntas e Selagem

Todas as juntas transversais deverão estar em conformidade com as posições exatas indicadas no projeto, não se permitindo desvios de alinhamento superiores a 5,00 mm (cinco milímetros).

As juntas deverão ser contínuas em todo o comprimento.

6.8.2.3.4.1 Juntas Transversais Serradas

É o processo obrigatório para abertura de juntas; exige-se um concreto semiendurecido, ao qual se aplicará um plano de corte em que as idades do concreto no momento do corte estarão entre as 06h e 12h após a concretagem, dependendo dos materiais e das condições ambientais. Entretanto, esse prazo pode variar para mais ou para menos, devendo ser verificado experimentalmente, tendo em vista as condições climáticas, as características tecnológicas do concreto aplicado e o tipo de cimento.

O plano de corte deverá ser definido previamente. As operações de corte deverão ser iniciadas o mais cedo possível, sendo que o primeiro corte exigirá um concreto semiendurecido, de modo tal que ao se iniciar a operação da serra não ocorra o esborcinamento da junta.

Caso ocorra o esborcinamento, significará que o concreto ainda encontra-se "verde", ou seja, com baixa resistência mecânica, o que demandará tempo adicional de espera, entre 01 h e 2h, a ser verificado experimentalmente, para que se faça uma nova tentativa de início do corte.

É necessário dimensionar o número de serras em função da produção diária de concretagem. As juntas devem ser locadas por topografia, devendo ser referenciadas a pontos fixos nas margens da pista. As juntas transversais deverão ser retilíneas e normais ao eixo longitudinal do pavimento rígido executado. Não se admite profundidade de corte inferior à especificada em projeto.

Nesta fase, recomenda-se que a profundidade de corte seja verificada com o emprego de gabaritos metálicos, ao longo de toda a extensão da junta ou, em pelo menos, 5 pontos aleatórios, em cada junta.

O pavimento rígido deverá ter juntas transversais de retração conforme apresentado em projeto, com espessura de 6,00 mm e a profundidade do corte na placa será de aproximadamente $h/3$. Antes da aplicação do baquete limitador de polietileno, a abertura deverá ser limpa com ferramentas com ponta em cinzel, capazes de penetrar na ranhura das juntas e jateamento de ar comprimido.

Logo após a colocação do baquete limitador de polietileno será executado a junta transversal de retração com silicone.

A selagem das juntas de um pavimento de concreto é uma prática que visa impedir a penetração de materiais incompressíveis (areia, pedregulhos e outros) e a infiltração de água por meio delas.

Os selantes de juntas devem ter garantia do fabricante quanto às propriedades físico-químicas e mecânicas que lhe propiciarão vida longa de serviço, a saber: fluidez, período de cura, adesividade, viscosidade, dureza, resistência à oxidação, compressibilidade, elasticidade, resistência à fissuração e coesão.

A operação de selagem deve ser executada nos períodos mais frios do dia, quando o concreto estará mais retraído e, por conseguinte, as juntas mais abertas, garantindo-se a colocação de quantidade suficiente de selante e sua aderência às paredes da junta, pois estará praticamente todo o tempo sendo comprimido. De igual modo, recomenda-se que a selagem seja executada com o concreto nas idades mais avançadas (mínimo de 7 (sete) dias, quando o cimento não for de alta resistência inicial, cujo prazo cairia para 3 (três) dias), pois sua massa estará mais seca devido ao tempo maior para a hidratação do cimento. A quantidade necessária do material (silicone) para proceder a selagem das juntas será de acordo com o comprimento total.

Não serão admitidas juntas transversais de construção, ou seja, o processo de concretagem de cada baia deverá ser executado de uma só vez.

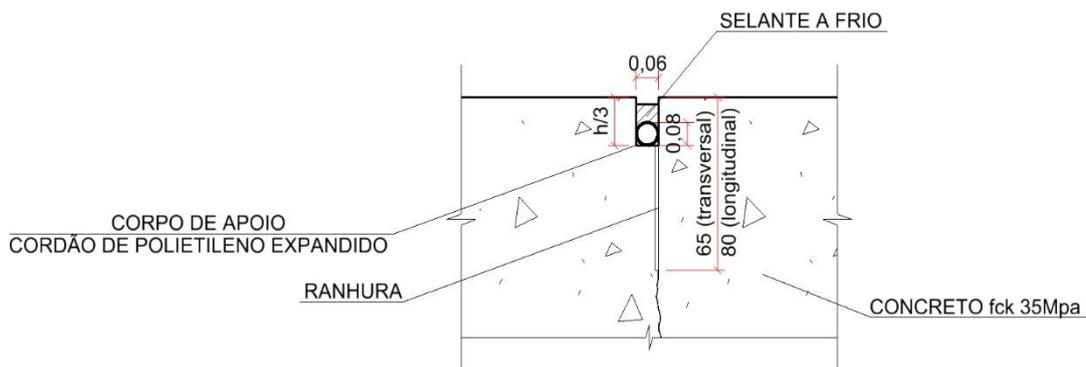


Figura 4 – Detalhe Pavimento Rígido

7.8.2.3.5 Controle Tecnológico do Concreto

A inspeção do concreto será feita por meio de ensaio de verificação da resistência à compressão em corpos-de-prova cilíndricos, confeccionados e curados conforme a ABNT NBR 5739:2007, e rompidos de acordo com a ABNT NBR 7215:1996, garantindo uma resistência característica maior ou igual a 35 MPa.

7.8.2.3.6 Controle da Espessura das Placas

Deverá ser realizada a medida da espessura das placas em cada baía a ser implantada, no mínimo, em cinco pontos estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO do DER-DF, por medida topográfica ou extração de testemunhos cilíndricos, calculando-se, então, a média aritmética das medidas individuais das espessuras em cada baía (em).

O pavimento será aceito quanto à espessura do concreto simples se, ao mesmo tempo, forem cumpridas as seguintes condições:

- Os valores individuais das espessuras obtidas deverão ser sempre maiores ou iguais à espessura de projeto menos 1,00 cm;
- A espessura média das placas em cada baía (e_m) deverá ser maior ou igual à espessura de projeto (e_{concreto}).

Ressalta-se que é de fundamental importância o controle da espessura do concreto simples, de modo que se garanta, em qualquer ponto, o atendimento às condições de aceitação de cada baía executada. Para tanto, é necessário que se tomem as seguintes providências:

- A sub-base de BGTC deverá estar nivelada e regularizada, dentro das cotas de projeto, ou seja, é necessário o rigoroso controle topográfico das cotas da superfície acabada, conforme estabelecido no plano cotado da sub-base;

- Durante a execução, a espessura do concreto simples deverá ser permanentemente monitorada, por medidas diretas, com trena, nas bordas do pavimento, além do devido controle topográfico.

7.8.2.3.7 Proteção do Pavimento Acabado

Até o recebimento da obra, a CONTRATADA será responsável por sua vigilância e proteção, cabendo-lhe reparar ou reconstruir as placas danificadas no período. Nos trechos ainda submetidos à cura, sob nenhum pretexto será admitido o trânsito de pedestres, veículos e animais.

7.8.2.3.8 Recomendações Especiais

- A sub-base deverá estar nivelada e regularizada, dentro de rigorosas especificações de execução e de controle topográfico, de modo que não interfira na operação de execução do pavimento rígido;
- Devem ser tomados cuidados redobrados com o plano de corte e a profundidade da ranhura das juntas a serem executadas de modo que se evitem fissuras fora das juntas. O número de serras de disco disponíveis na obra deverá ser plenamente suficiente para atender ao plano de serragem;
- Devem ser tomados todos os cuidados para a garantia da regularidade longitudinal do pavimento, de modo que se garanta um desnível máximo de 5,00 mm, medido na régua de 3,00 m, tanto na direção longitudinal quanto na transversal ao eixo da pista.

8. DRENAGEM E OBRAS DE ARTES CORRENTES

Os serviços de drenagem e obras de arte correntes deverão ser executados conforme projetos a serem fornecidos pelo DER/DF (**elaborados pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda.**), as Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial – (10/ 2012); Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT, 2006 e Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem do DNIT, DE 2005, bem como as especificações a seguir:

8.1 Demolição de Dispositivos

Os trechos e dispositivos a serem demolidos deverão ser indicados pela FISCALIZAÇÃO, conforme apontados no projeto executivo fornecido pelo DER-DF (**elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda.**) A demolição será feita mediante emprego de ferramentas manuais com martetele, podendo ser utilizado, a critério da FISCALIZAÇÃO, processos mecânicos. Os fragmentos resultantes devem ser reduzidos a ponto de tornar possível o seu transporte manual ou mecânico, de forma a não interferir no processo de escoamento das águas superficiais e, se possível, não causar aspecto visual desagradável aos usuários da rodovia. Durante a demolição, deverão ser tomados os cuidados necessários à manutenção da integridade de estruturas anexas. Após a demolição, deverá ser feita a limpeza da superfície resultante da remoção, pelo emprego de vassouras manuais.

O controle do serviço consistirá na apreciação visual da demolição efetuada e da verificação da adequação do local escolhido para a deposição do material removido. O serviço será aceito desde que estes dois itens sejam considerados satisfatórios.

O serviço será medido pela determinação do volume (m³) de concreto previamente à demolição. Não será feita distinção entre concreto simples e armado ou entre processos manuais ou mecânicos. O material demolido/removido deverá ser transportado até o Aterro Sanitário da Estrutural.

O pagamento será feito, após medição, com base no preço unitário proposto, o qual deverá remunerar toda a mão de obra, ferramentas, equipamentos, transportes, encargos e eventuais necessários à completa execução do serviço e taxa de descarte de Resíduos da Construção Civil – RCC.

8.2 Bacias de Infiltração/Detenção

Bacias de detenção/infiltração definem-se como um terreno cercado por taludes que retém as águas de chuva até que estas infiltrem através da base e de seus lados. Normalmente são escavadas, porém pode-se utilizar pequenas encostas já existentes na área.

Com o objetivo de complementar o sistema de drenagem projetado, foi projetada 1 bacia de detenção/infiltração tendo em vista a impossibilidade de lançar em corpo receptor devido a distância do local.

Na entrada da bacia de infiltração está prevista a construção de uma escada hidráulica e dissipador de energia, conforme apresentado no projeto elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., fornecido pelo DER-DF.

As conformações das rampas de acesso a bacia de detenção/infiltração devem apresentar compactação de aterro a 100 % do proctor intermediário e atender os parâmetros de projetos elaborados pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda. e fornecido pelo DER-DF.

Esse item deve ser medido em m³ (metro cúbico).

8.3 Execução de Rede

8.3.1 Locação

Toda locação deverá seguir rigorosamente o projeto fornecido pelo DER-DF, salvo nos casos em que outra rede de infraestrutura já tenha sido executada no local. Nesta locação deverão ser cadastradas todas as possíveis interferências, quer sejam de redes de infraestrutura ou qualquer outro obstáculo, com o objetivo de serem procedidos estudos para novo alinhamento, se for o caso.

Após a locação a CONTRATADA deverá calcular as Notas de Serviço obedecendo todos os dados do projeto, no que diz respeito a diâmetros, declividades e profundidades. Somente após a liberação das Notas de Serviço pela FISCALIZAÇÃO, poderão ser iniciados os trabalhos de escavação de valas.

Antes de iniciar qualquer frente de serviço a CONTRATADA deverá solicitar à todas as concessionárias os cadastros de suas redes, para que sejam eliminadas eventuais divergências entre estes e o cadastramento feito quando da locação. Qualquer dano causado às redes das concessionárias será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

8.3.2 Escavação

As escavações das redes deverão ser de acordo com as notas de serviços que serão elaboradas pela CONTRATADA para a execução dos serviços de drenagem pluvial e devem obedecer, rigorosamente, as cotas dos perfis, acrescidas das espessuras do tubo, da bolsa do tubo e do lastro de brita compactado, ou da espessura da laje inferior, do lastro de concreto magro e do lastro de brita compactado, quando se tratar de galeria ou canal em concreto armado moldado “in loco”. Estes acréscimos, em metros (m), deverão ser conforme o quadro abaixo:

Tabela 1- Quadro de Acréscimo nas Escavações

QUADRO DE ACRÉSCIMOS NAS ESCAVAÇÕES							
Diâmetro dos tubos (mm)	400	500	600	800	1000	1200	1500
Espessura do tubo (mm)	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15
Espessura da bolsa do tubo (mm)	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15
Espessura do lastro de cascalho compactado (m)	0,05	0,05	0,10	0,10	0,15	0,15	0,20
Acréscimo (m)	0,13	0,15	0,22	0,26	0,35	0,39	0,50

8.3.3 Processo Mecânico

As escavações deverão ser efetuadas por processo mecânico, salvo nos trechos onde for impossível o emprego de máquina, ou seja, nos casos de interferência ou proximidade com outras redes de infraestrutura ou de redes muito próximas dos postes, ou ainda, por qualquer outro motivo não houver condições para o emprego de escavação mecânica ou solicitação por parte da FISCALIZAÇÃO. Nestes casos, será permitido o emprego de escavação manual.

8.3.4 Classificação de Material

- Primeira Categoria – compreendem solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados, ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem.

- Segunda Categoria – compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processos manuais adequados. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha de volume inferior a 2,00 m³ e os matacões, ou pedras de diâmetros médios compreendidos entre 0,15m e 1,00m.
- Terceira Categoria – compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à da rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetros médios superiores a 1,00m, ou de volume igual ou superior a 2,00m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

8.3.5 Taludes de Valas

As valas das redes em tubos devem ser escavadas em talude 1:3 e escoradas. A escavação em talude 1:3 consiste no alargamento de 1,00m em cada lado da vala para cada 3,00m de profundidade.

8.3.6 Largura de Fundo de Vala

As valas deverão ser escavadas nas larguras discriminadas a seguir, em função do diâmetro de rede:

Tabela 2-Quadro de Largura de Fundo de Valas

QUADRO DE LARGURA DE FUNDO DE VALAS PARA TUBOS OU GALERIAS	
Diâmetro dos Tubos ou Seção da Galeria (m)	Largura do Fundo da Vala (m)
0,40	1,00
0,50	1,20
0,60	1,40
0,80	1,70
1,00	2,00
1,20	2,20
1,50	2,60
1,65 x 1,65	3,00
1,80 x 1,80	3,20
2,00 x 2,00	3,40
2,20 x 2,20	3,60
2,40 x 2,40	3,80
2,60 x 2,60	4,00
3,00 x 3,00	4,40

O material escavado deve ser depositado em ambos os lados da vala, se possível, igualmente distribuídos e afastados dos lados da mesma a uma distância superior a 0,50m. Todo material de granulometria graúda solta deve ser retirado da beira da vala.

Para efeito de medição do volume escavado a ser pago, não serão levados em consideração dimensões maiores adotadas pela CONTRATADA, além das impostas por esta especificação, salvo as devidamente autorizadas pela FISCALIZAÇÃO em Diário de Obra. No caso de a CONTRATADA adotar dimensões menores, a FISCALIZAÇÃO deverá pagar o volume real escavado.

8.3.7 Escoramento

Todas as valas escavadas para execução de redes, além da escavação em talude 1:3, deverão ser escoradas. A CONTRATADA é responsável pela elaboração dos projetos de escoramento e da sua aplicação, ou da determinação do talude natural do terreno quando necessário. De comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá contratar um calculista de renome, especialista no assunto, para elaboração dos projetos. Na elaboração dos projetos, o calculista deverá, em princípio, levar em conta que serão conjuntos de escoramentos para valas com talude 1:3, aplicados separadamente um do outro, de dois em dois metros e considerar estronca perdida no fundo da vala. Caberá a FISCALIZAÇÃO a aprovação dos projetos de escoramento e sua execução. A FISCALIZAÇÃO só deverá pagar o serviço de escoramento de vala, num determinado trecho entre dois poços de visita, se o mesmo for executado conforme o projeto aprovado em toda a extensão do trecho em consideração.

À proporção que a vala for escavada, o serviço de escoramento deverá acompanhar essa escavação devendo, portanto, ser executado antes do preparo do fundo da vala. Durante a execução do escoramento, é proibido qualquer outro operário entrar no interior da vala que não aqueles que estiverem trabalhando na sua execução. Caso a CONTRATADA não disponha de material para executar o escoramento, a FISCALIZAÇÃO não deve permitir o início do serviço de escavação da vala e anotar tal fato no Diário de Obra informando, ainda, que só permitirá a liberação do serviço de escavação após a chegada e inspeção do material necessário.

O escoramento de uma vala deverá permanecer em seu local, até que a execução do aterro compactado alcance a metade da seção do tubo.

8.3.8 Esgotamento e Bombeamento

Os serviços de escavação deverão incluir obras de proteção contra infiltração de águas superficiais procedentes de chuva.

O esgotamento de água através de moto-bomba só será pago no caso de obras executadas em terrenos encharcados, devido à infiltração de águas naturais, quando não for possível iniciar as escavações da rede do seu lançamento final para o seu início.

Nos pontos de caminhamento da rede em que ocorrer o afloramento d'água, o leito de assentamento dos tubos será em brita, formando um colchão de drenagem. No poço de visita à jusante do afloramento serão implantados tubos de PVC de 100 mm, interligando o dreno à rede.

8.3.9 Preparo do Leito

Terminada a escavação, proceder-se-á à limpeza do fundo da vala e a regularização do greide. Todo o trecho do leito escavado a mais e que levar aterro deverá receber uma base de brita compactada cuja espessura por diâmetro de rede, que deverá ser conforme tabela abaixo:

Tabela 3 –Quadro de Espessura de Base

QUADRO DE ESPESSURA DA BASE DO LEITO PARA TUBOS OU SEÇÕES DA GALERIA MOLHADA	
Diâmetro do Tubo ou Seção da Galeria Moldada (mm)	Espessura da Base (m)
400	0,05
500	0,05
600	0,10
800	0,10
1000	0,15
1200	0,15
1500	0,20
1650 x 1650	0,20
1800 x 1800	0,20
2000 x 2000	0,20
2200 x 2200	0,20
2400 x 2400	0,20

Toda a compactação deverá ser executada por meio manual nos locais onde, a critério da FISCALIZAÇÃO, seja impróprio o uso de compactadores mecânicos. O terreno deverá ser umedecido na umidade ótima determinada para o tipo de solo existente e compactado com grau nunca inferior a 100% do Proctor Normal para o caso de redes em tubo.

Nos trechos de terreno muito úmido, deverá ser executada drenagem através de lastro em brita, conforme o quadro acima.

Após a compactação, proceder-se-á ao nivelamento do fundo das valas com aparelho de precisão topográfica, cujo perfil deverá ser das cotas do projeto diminuída da espessura do tubo e somada ao da bolsa para as redes em tubos.

8.3.10 Tubos de Concreto

Todos os tubos de concreto simples ou armado serão do tipo ponta e bolsa. Deverão ser executados em conformidade com as Normas e Especificações Técnicas vigentes no País (NBR 6118/82, NBR 7481/82, etc.) e ter resistência à compressão diametral de acordo com a EB-6 e EB-103, conforme lei nº 4150 de 21/11/62, que fazem parte integrante destas especificações. O critério da FISCALIZAÇÃO poderá ser aceito tubos do tipo macho e fêmea, desde que no seu assentamento seja empregado um macaco TIRFOR para juntá-los bem e, para efeito de pagamento dos tubos, deverá ser pago somente 70% do valor dos tubos ponta e bolsa. Os tubos deverão apresentar, na sua parte externa, o nome da CONTRATADA, a data de fabricação e a especificação de sua classe.

a) Tubos de Concreto Simples

Na fabricação dos tubos de concreto simples, deverá ser empregado concreto cuja resistência aos 28 dias seja igual a 25,0 MPa (F_{ck} 28 dias = 25,0 MPa).

b) Tubos de Concreto Armado

Na fabricação dos tubos de concreto armado, deverá ser empregado concreto cuja resistência aos 28 dias seja igual a 30,0 MPa (F_{ck} 28 dias = 30,0 MPa) e, para a armadura, empregar as telas de aço CA-60 soldadas. A tela para armadura simples deve ser posicionada próxima do centro da espessura da parede, de tal maneira que ficará da parte interna uma distância correspondente a 0,42 de espessura da parede e com as pontas se justapondo em 35 cm.

A designação das telas de aço CA-60 soldadas a serem empregadas na fabricação dos tubos estão relacionadas no quadro a seguir, onde são apresentadas por diâmetro e classe dos tubos. Neste quadro há, também, a indicação da espessura da parede do tubo para atingir a classe pretendida.

As telas para os tubos da armadura dupla devem ser posicionadas de tal maneira que uma delas ficará a 2,5cm da parte externa do tubo e a outra da mesma distância, mas da parte interna, tendo as pontas das telas justapondo, também, 35 cm. Se houver a necessidade de empregar uma tela dobrada em uma das armaduras dos tubos com armadura dupla, deverá utilizar internamente uma tela enrolada sobre si mesma duas vezes e ter as pontas justapondo também 35 cm. Para ter garantia de que a tela ou telas ficarão bem posicionadas e que não sairão da posição aqui determinada, durante a concretagem, deverão ser empregadas pastilhas de concreto amarradas nas armaduras.

Durante a fabricação dos tubos pela CONTRATADA, a FISCALIZAÇÃO deverá exigir o controle tecnológico do concreto empregado, através de firma especializada, e verificar se estão empregando a tela indicada corretamente.

Aconselha-se o emprego de tubos por classe em função do aterro sobre os mesmos, conforme o quadro a seguir:

Tabela 4 – Quadro p/ emprego de tubos de concreto

QUADRO PARA O EMPREGO DE TUBOS DE CONCRETO	
CONCRETO SIMPLES	CLASSE
Aterro sobre o tubo menor ou igual a 1,75m	C-1
Aterro sobre o tubo maior que 1,75m e menor que 3,00m	C-2
CONCRETO ARMADO	CLASSE
Aterro sobre o tubo maior ou igual a 3,00m	CA-1
Aterro sobre o tubo maior que 3,00 m e menor ou igual a 6,00 m	CA-2
Aterro sobre o tubo maior que 6,00m e menor que 9,00m	CA-3

Tabela 5 – Características dos Tubos

Classe dos Tubos	Diâmetro dos Tubos (mm)	Espessura das Paredes (cm)	Designação da Tela Aço CA-60
8.3.10.1.1.1.1 CA-1	600	6	PB-159
	800	8	PB-246
	1000	10	PB-283
	1200	12	PB-113
			PB-246
	1500	15	PB-159
PB-283			
8.3.10.1.1.1.2 CA-2	600	6	PB-196
	800	8	PB-283
	1000	12	PB-332
	1200	13	PB-196

	1500	15	PB-332
			PB-283
			2×PB-246
8.3.10.1.1.1.3 CA-3	600	8	PB-332
	800	10	PB-159
			PB-283
	1000	12	PB-196
			PB-332
	1200	15	PB-246
			PB-246
	1500	15	2×PB-396
2×PB-396			

8.3.11 Assentamento e Rejuntamento de Tubos

A CONTRATADA, antes de transportar para a obra os tubos, deve selecioná-los, retirando do lote os tubos que apresentarem defeitos aparentes, pois os mesmos para serem aceitos devem estar isentos de fraturas, fissuras largas ou profundas, de asperezas na superfície interna e excentricidade. Para serem transportados, os tubos devem estar devidamente curados.

O assentamento de cada lote só poderá iniciar após o exame do lote e da escolha pelo Engenheiro Fiscal dos tubos para teste, mas com a devida autorização por escrito no Diário de Obra. Lotes de tubos assentados sem a devida autorização e sem terem sido submetidos ao ensaio de compressão diametral, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA. Caso os mesmos sejam recusados por apresentarem defeitos aparentes ou por ocasião dos ensaios, as substituições dos lotes serão executadas sem qualquer ônus para a Contratante.

A junta interna entre dois tubos (a ponta e a bolsa) não poderá ser superior a 5 mm (cinco milímetros) e os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. As juntas na parte interna serão rejuntadas, cuidadosamente, alisando-se a argamassa de modo a se evitar tanto quanto possível rebarbas e rugosidade que possam alterar o regime de escoamento das águas, sendo que para tubos de diâmetro igual ou superior a 800 mm o rejuntamento interno deverá ser em toda sua seção circular. Na parte externa, além de tomadas as juntas, serão as bolsas completadas por um colar de seção triangular isósceles da mesma argamassa. Não poderão ser assentados tubos trincados ou danificados durante a

descida na vala, ou que apresentarem quaisquer defeitos construtivos que passarem despercebidos pela inspeção da FISCALIZAÇÃO.

Após o assentamento dos tubos, a FISCALIZAÇÃO deverá conferir o seu alinhamento e verificar se as juntas não estão superiores a cinco milímetros. Para tanto, basta medir o comprimento do trecho e contar o número de tubos e, do comprimento medido, subtrair o comprimento dos tubos. O resultado desta subtração deverá ser dividido pelo número de tubos, cujo novo resultado é o espaçamento médio de cada junta.

Nas redes executadas com tubos de diâmetro igual ou maior que 800 mm, a FISCALIZAÇÃO deverá conferir, também, o rejuntamento interno dos tubos.

8.3.12 Aterro de Valas

O aterro das valas para as redes com o emprego de tubos será executado em duas etapas.

Na primeira etapa, o aterro será executado até a metade da altura dos tubos, devendo ser compactado em camadas não superiores a 20 cm. Se possível, deverá sempre ser usado o mesmo material da escavação, devidamente umedecido, evitando-se a parte com presença de matéria orgânica. A compactação das camadas nas redes com diâmetro igual ou menor que 600 mm e nas camadas iniciais das redes com diâmetro igual ou maior que 800 mm deverão ser executadas com soquetes manuais de 15 kg de peso e com 100 mm de diâmetro. As últimas camadas dos aterros, compactados até a metade da altura do diâmetro dos tubos para as redes com diâmetros igual ou maior que 800mm, serão compactadas por meio de compactadores mecânicos.

De um modo geral, a segunda etapa de execução dos aterros das valas será efetuada sem compactação, deixando a sobra amontoada, acima do nível natural do terreno, com o fim de compensar futuros abatimentos do aterro, ou espalhada ao redor da vala, de acordo com as instruções da FISCALIZAÇÃO.

Quando da execução de redes ao longo ou em travessias das vias existentes ou projetadas, com programação para implantação imediata, o aterro acima da metade do diâmetro dos tubos deverá ser compactado por meios mecânicos até o nível do terreno, em toda extensão da via, sendo que, nas travessias, a extensão será de $(L/2)+h$ a partir do eixo do cruzamento e para cada lado; onde L é igual ao comprimento do trecho da rede compreendido entre dois pontos de cruzamento com os bordos da pista, e h à profundidade da vala em correspondência ao eixo da pista.

A CONTRATADA é totalmente responsável por eventuais abatimentos que ocorrerem no pavimento asfáltico, onde a mesma tenha executado aterro de valas. Ocorrendo o abatimento, a CONTRATADA será obrigada a refazer o aterro e recompor o pavimento sem ônus para a Contratante.

8.3.13 Interferência com Redes de Outras Concessionárias

Antes de iniciar qualquer frente de serviço, a CONTRATADA deverá ter solicitado junto às concessionárias do serviço público cadastro de suas redes. Todos os pedidos de cadastro deverão ser registrados no Diário de Obra.

É responsabilidade da CONTRATADA qualquer dano causado às redes públicas existentes nas proximidades ou que cruzem com as redes que ela estiver executando.

8.3.14 Segurança do Trabalho

Deverá ser observada a Portaria nº 15, de 18 de agosto de 1972, do Ministério do Trabalho e Previdência Social sobre o assunto, cuja parte do Capítulo III diz respeito a escavação de vala, que está descrita a seguir:

“CAPÍTULO III

ESCAVAÇÕES E FUNDAÇÕES

Art. 44

Este Capítulo estabelece medidas de segurança nos trabalhos de escavação realizados nas obras de construção, inclusive trabalhos correlatos, executados, abaixo do nível do solo, entre outros: escoramentos de fundações, muros de arrimo, vias de acesso e redes de abastecimento.

Art. 45

Antes de iniciar a escavação, deverão ser removidos blocos de pedras, árvores e outros elementos próximos a bordos da superfície a ser escavada.

Art. 46

Deverão ser escorados muros e edifícios vizinhos, redes de abastecimento, tubulações, vias de acesso, vias públicas e, de modo geral, todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação.

§ 1º - O escoramento deverá ser inspecionado com frequência, principalmente após chuvas ou outras ocorrências que aumentem o risco de desabamento.

§ 2º - Quando for necessário rebaixar o lençol d'água do subsolo, serão tomadas providências para evitar danos aos prédios vizinhos.

Art. 47

Os taludes das escavações de profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros), deverão ser escorados com pranchas metálicas ou de madeira, assegurando estabilidade, de acordo com a natureza do solo.

§ 1º - Será dispensada a exigência de que trata este artigo, quando o ângulo de inclinação do talude for inferior ao ângulo do talude natural.

§ 2º - Nas escavações profundas, com mais de 2,00m (dois metros) serão colocadas escadas seguras, próximas aos locais de trabalho, a fim de permitir em caso de emergência, a saída rápida do pessoal.

Art. 48

Os materiais retirados da escavação deverão ser depositados a distância superior a 0,50m (cinquenta centímetros) da borda da superfície escavada.

Art. 49

O escoramento dos taludes de escavação deverá ser reforçado nos locais em que houver máquinas e equipamentos operando junto às bordas de superfície escavada.

Art. 50

Nas proximidades de escavação realizadas em vias públicas e canteiros de obra, deverão ser colocados cerca de proteção e sistema adequado de sinalização.

§ 1º - Os pontos de acesso de veículos e equipamentos à área de escavação, deverão ter sinalização de advertência permanente.

§ 2º - As escavações nas vias públicas devem ser permanentemente sinalizadas.

Art. 51

O tráfego próximo às escavações deverá ser desviado.

Parágrafo Único – Quando for impossível o desvio do tráfego, deverá ser reduzida a velocidade dos veículos.

8.3.15 Reconstituição de Calçadas, Meios-Fios, Áreas Gramadas e de Particulares

Sempre que forem executadas redes em áreas urbanizadas causando a destruição de calçadas, meios-fios, áreas gramadas e de particulares, a CONTRATADA ficará obrigada a recuperar estes serviços.

8.4 Poços de Visita e Caixas de Passagem

As caixas e os poços de visita cujo diâmetro do tubo de saída seja menor ou igual a 800 mm, serão executados de acordo com as plantas de detalhe de poço de visita e caixa de passagem para redes <600 mm ou para redes de 800 mm, em alvenaria de blocos de concreto, sendo em concreto armado pré-moldado as lajes do fundo e da tampa. Para diâmetros maiores, serão executados em concreto armado de acordo com as plantas de detalhe de poço de visita e caixa de passagem para redes de 1.000, 1.200 e 1.500mm, para aterro menor ou igual a 3,00 metros sobre a laje da tampa.

Os poços de visita (PV's) e as caixas de passagem apoiar-se-ão sobre uma camada de concreto magro de 0,05m de espessura executado sobre uma base de brita compactada, de 0,20m de espessura. As paredes internas, quando em alvenaria, serão revestidas com argamassa de cimento/areia no traço 1:3. A concretagem das paredes em concreto armado deve ser executada com todo o cuidado necessário, para obter faces isentas de defeitos. Em princípio, é dispensado o revestimento destas paredes, mas caso o concreto apresente falhas ou brocas devido ao adensamento mecânico mal executado, a FISCALIZAÇÃO poderá recusar o serviço ou exigir que os trechos com defeitos sejam devidamente escarificados e novamente concretados com o emprego de forma e revestidos.

As visitas dos poços serão executadas com aduelas de concreto vibrado de 0,40m de comprimento útil e 600 mm de diâmetro interno, rejuntado com argamassa de cimento/areia no traço 1:4. Nas visitas e no corpo de caixa do poço, deverão ser colocados estribos de ferro fundido, espaçados de 0,40m um do outro. As visitas dos PV's localizados em área verde ou sob calçada terão um tampão de ferro fundido do tipo T-105, as dos PV's localizados sob as vias terão tampões de ferro fundido, do tipo T-137.

Os poços de visitas foram locados no início das redes e na interligação das mesmas. A distância máxima entre poços de visita foi de 60 metros. As caixas coletoras, possuem a função de coletar as águas dos canteiros centrais gramados bem como a função de passagem e inspeção da rede, conforme apresentado no projeto elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., fornecido pelo DER-DF.

8.5 Dispositivos Auxiliares

8.5.1 Meio Fio

Serão implantados meios-fios do tipo MFC-05 com dimensões e especificadas no projeto executivo a ser fornecido pelo DER/DF, elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., atendendo a especificação DNIT 020/2006 – ES – Drenagem – Meio fio e guias. Os meios-fios serão implantados nos locais definidos no projeto, com atenção especial aos alinhamentos vertical e horizontal. Os meios-fios deverão ser escorados com bolas de concreto de Cimento Portland Fck \geq 11 MPa, aplicadas nas juntas.

Haverá também o reaproveitamento dos meios-fios retirados na implantação do desvio. Os meios-fios, destinado ao reaproveitamento devem estar em local próximo e apropriado para o posterior reaproveitamento ou transporte, evitando-se obstáculos ao tráfego de obra e usuários. Estes devem apresentar condições mínimas de integridade e resistências das peças, não sendo aceitas peças com fissuras e outros defeitos aparentes, sendo liberados pela FISCALIZAÇÃO do DER-DF para utilização na obra.

Após a implantação dos meios-fios, será executado o serviço de caiação dos mesmos, em consonância com o cronograma da obra e a liberação por parte da FISCALIZAÇÃO.

Para as peças novas o serviço será medido pela FISCALIZAÇÃO em (m) metro linear, e para as peças reaproveitadas serão medidas com base na carga e transporte dos mesmos.

8.5.2 Boca de Lobo

Serão utilizadas bocas de lobo do tipo dupla, com grelha de concreto (BLDG), executadas com rebaixo de cinco centímetros, para melhor direcionar as águas para o interior das canaletas sob o passeio, conforme especificação ES 030/2004 do DNIT e projeto fornecido pelo DER-DF.

8.5.3 Entradas e Descidas d'água em Taludes

As entradas d'água são os dispositivos que coletam as águas conduzidas por meios-fios ou sarjetas e as conduzem às descidas d'água, em pontos baixos ou em pontos de greide contínuo em que a vazão limite dos dispositivos de condução longitudinal é atingida. No caso de pontos baixos, a entrada d'água recebe fluxo pelos dois lados e, no caso de greide contínuo, apenas do lado de montante.

Serão implantadas nos locais definidos no projeto elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda. e fornecidos pelo DER-DF e atendendo à especificação DNIT 021/2004 – ES.

O concreto a ser utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (FCK min) de 28 dias de 15MPa e deverá ser preparado de acordo com a NBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

Será feita a preparação e regularização da superfície de apoio da entrada d'água utilizando-se processos manuais e solos locais ou materiais excedentes da pavimentação. Os meios-fios ou sarjeta de aterro serão prolongados por deflexão de seus alinhamentos, atendendo ao projeto-tipo considerado e, quando necessário, serão instaladas formas laterais. O lançamento e espalhamento do concreto, formando o piso da entrada d'água, serão executados de forma a ajustar os encaixes com a descida d'água previamente executada. Será concretada a barreira transversal, no caso de entradas d'água em greide contínuo. As formas serão retiradas após a cura do concreto.

As descidas rápidas em canal retangular de concreto destinam-se a conduzir as águas canalizadas pelos meios-fios ou sarjetas através do talude de aterros até o terreno natural. São constituídos por canais retangulares de concreto, moldados in loco, armadas ou não. Será feito a escavação do canal de assentamento da descida, inclusive dentes de ancoragem, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação de formas. Em seguida, será realizada a compactação da superfície resultante da escavação, instalação das formas e das armaduras, concretagem a partir de sua porção inferior, retirada das formas após a cura do concreto e complementação das laterais com solo local compactado.

O concreto a ser utilizado deverá ser preparado em betoneira com fator água/cimento suficiente para alcançar a trabalhabilidade. O concreto deverá ser preparado em quantidade suficiente para seu uso imediato, não se permitindo o lançamento depois de decorrida mais de 1 hora do seu preparo e nem o seu retemperamento. Deverão ser executadas juntas de dilatação a intervalos de no máximo 10m, medidos segundo o talude, preenchendo-se estas juntas com cimento asfáltico. Deverá ser dada especial atenção à conexão da descida d'água com os dispositivos de entrada e com a sua descarga em caixa coletora ou dissipador de energia.

O controle do acabamento será feito visualmente e o controle geométrico consistirá de medidas a trena das dimensões externas das descidas, tomadas aleatoriamente pela FISCALIZAÇÃO do DER-DF.

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos sete dias de idade, de acordo com a NBR 6118 da ABNT.

Os serviços serão aceitos desde que o acabamento seja julgado satisfatório pela FISCALIZAÇÃO do DER-DF, as dimensões externas do dispositivo não estejam diferentes das de projeto em mais que 10% em pontos isolados e a resistência à compressão simples sejam superiores à resistência característica especificada no projeto.

As entradas d'água serão medidas pela determinação do número de unidades executadas de acordo com o tipo empregado e as descidas d'água pela determinação das extensões efetivamente executadas expressas em m (metros lineares).

O pagamento será por preço unitário proposto para cada dispositivo, o qual deverá remunerar toda a mão de obra, ferramentas, encargos e, eventuais, escavação e compactação, materiais e transportes necessários à completa execução do dispositivo, inclusive eventuais juntas de dilatação.

8.5.4 Dissipador de Energia

Dissipador de energia é um dispositivo que visa promover a redução da velocidade de escoamento nas entradas, saídas ou mesmo ao longo da própria canalização de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

Serão implantadas nos locais definidos no projeto elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., fornecido pelo DER-DF e atendendo à especificação DNIT 022/2006 – ES.

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (FCK mín.), aos 28 dias de 15Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNER-ES 330/97.

Os dissipadores de energia também poderão ser feitos com concreto ciclópico, utilizando-se na sua confecção pedra-de-mão, com diâmetro de 10 a 15 cm, com preenchimento dos vazios com concreto de cimento. O concreto deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas ABNT NBR 6118/03 e ABNT NBR 7187/03, além de atender o que dispõem as Especificações do DNER. No caso de uso de concreto ciclópico com berço de pedra argamassada ou arrumada, a pedra-de-mão utilizada deverá ser originária de rocha sã e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada à confecção do concreto. O diâmetro da pedra-de-mão deve se situar na faixa de 10 a 15 cm.

Em razão de sua localização em terreno de grande declividade ou passível de deformação o dissipador de energia deverá ser executado em concreto armado adotando-se no caso as dimensões, formas e armaduras recomendadas no projeto executando os serviços de acordo com as especificações ABNT NBR 6118/03 e ABNT NBR 7187/03 e DNER-ES 330/97, no que couberem.

O processo executivo para implantação do dissipador de energia é similar ao utilizado para os demais dispositivos de concreto de cimento, podendo-se adotar formas de madeira convencionais ou formas deslizantes. Em função da posição relativa dos dissipadores em relação ao ponto de suprimento o concreto deverá ser lançado na fôrma preferencialmente por bombeamento. Caso venha a ser utilizada calha em

forma de “bica” deverão ser adotadas rotinas de controle de modo a reduzir a segregação dos materiais componentes do concreto, não sendo permitido o basculamento diretamente na fôrma.

O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados “in loco” com emprego de formas convencionais. A escavação da vala para assentamento do dissipador deve obedecer aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto. A regularização da vala escavada com compactação deve ser executada com o emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dissipador, em geral de considerável peso próprio. O lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira deve ser dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (fck) min., aos 28 dias de 15 MPa. A instalação das formas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, como dentes e degraus deve limitar os segmentos a serem concretados em cada etapa com a execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,0m. A colocação e amarração das armaduras serão as definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado. Após a retirada das guias e das formas deverá ser realizada a recomposição do terreno lateral às paredes dos dissipadores com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação. Sendo o material local de baixa resistência, deverá ser feito o preenchimento dos vazios com areia. No caso de utilização de caixas deverá ser feito o lançamento e arrumação cuidadosa das pedras visando criar alterações bruscas no fluxo d’água (dissipar energia). Para as saídas de sarjetas e valetas usar pedra de mão com diâmetros entre 10 e 15 cm e para saídas de bueiros, diâmetros de 15 cm a 25 cm. No caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura.

O pagamento será por preço unitário proposto para cada dispositivo, em unidades.

8.6 Drenos Sub-Horizontais

Dispositivos instalados nos taludes de cortes, aterros ou encostas, que visam proporcionar o escoamento das águas retidas nos maciços, de forma a aliviar os empuxos capazes de comprometer a estabilidade dos taludes.

No caso dos cortes os drenos sub-horizontais são, geralmente, instalados no sentido ortogonal ao eixo, sendo, via de regra, realizados com tubos perfurados introduzidos transversalmente aos taludes por cravação ou mediante escavação, de modo a recolher a água retida no maciço, razão pela qual são também denominados “drenos interceptantes”. Será executado conforme projeto, de acordo com a especificação DNIT 017/2006-ES.

Somente poderá ser aceito o serviço de instalação dos drenos e a retirada dos equipamentos, após a vistoria dos drenos instalados e a comprovação de sua operacionalidade, com especial atenção para o recolhimento das descargas e seu lançamento em ponto de deságüe adequado.

Durante todo o tempo da construção deverá ser mantido o tamponamento dos tubos e a proteção das camadas intermediárias ou de envolvimento dos tubos, para impedir o entupimento das canalizações e a colmatagem do material permeável.

Os dispositivos aqui considerados abrangem aqueles integrantes do Álbum de Projetos-Tipo de dispositivos de drenagem do DNER ou outros detalhados no projeto.

Obs: 1) todo o material excedente de escavação ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos drenos de modo a não provocar a sua colmatagem;

2) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar assoreamento e / ou entupimentos nos sistemas de drenagem naturais ou implantados em função das obras;

3) nos pontos de deságüe dos drenos, deverão ser executadas obras de proteção, de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;

4) como em geral as águas subterrâneas afetam os mananciais locais, a Fiscalização verificará se os posicionamentos, caimentos e deságües dos drenos obedecem ao projeto. Caso necessário, em função das condições locais, o projeto poderá ser alterado, de acordo com a Fiscalização.

5) especial atenção deverá ser dada à manutenção da estabilidade dos maciços onde são instalados os drenos subterrâneos. Após a implantação dos dispositivos, estes maciços deverão ser monitorados, para verificação do surgimento de escorregamentos ou desagregações em função da alteração do nível do lençol freático.

8.6.1 Tubos Dreno de PVC Rígido para Cravação em Corte

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABN, bem como ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Os drenos em cortes serão realizados com tubos de PVC, perfurados ou ranhurados, com juntas elásticas ou rosqueadas.

Os tubos dreno de PVC rígido utilizados deverão apresentar diâmetro interno mínimo de 5cm e, de preferência, deverão ser de encaixe tipo ponta e bolsa.

Os furos ou ranhuras deverão atender ao disposto no projeto tipo adotado, devendo-se evitar a furação, com serra ou furadeira, no canteiro de serviço, de modo a não comprometer o tubo estruturalmente.

Nas áreas de cortes, para eliminar as rebarbas, faz-se o lixamento ou raspagem e alisamento com lima.

As conexões de tubos nos maciços em corte serão feitas por meio de luvas rosqueadas, de modo a garantir a estanqueidade do tubo nas extremidades.

8.6.2 Concreto para as Saídas

O concreto para as saídas d'água deverá ser dosado, racional e experimentalmente, para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck} ; min), aos 28 dias, de 15 MPa. O concreto deverá ser preparado de acordo com o previsto na norma NBR 12655/96.

O material drenante deverá dispor de permeabilidade adequada ao material local e ao volume de água a ser removido.

8.6.3 Manta Sintética

Na extremidade do dreno nos cortes, no interior do maciço, será executado um capuz de manta sintética, envolvendo toda a área de furos ou ranhuras do tubo.

A manta sintética a ser utilizada deverá ser do tipo geotêxtil não tecido, atender às especificações do fabricante e ser aprovada pelo projeto específico de estabilização.

A manta deverá dispor de permeabilidade e espessura adequadas ao material local e ao volume de água a ser removido.

Para tanto, deverão ser realizados ensaios e estudos que permitirão indicar a textura e a granulometria dos materiais a serem utilizados.

8.6.4 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação dos drenos e compatíveis com os materiais utilizados, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- caminhão basculante;
- caminhão de carroceria fixa;
- betoneira ou caminhão betoneira;

- motoniveladora;
- pá carregadeira;
- rolo compactador metálico;
- retroescavadeira ou valetadeira;
- guincho ou caminhão com grua ou “Munck”;
- sonda rotativa específica para furos horizontais ou inclinados.

Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço, de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não será autorizada a sua utilização.

8.6.5 Execução

Os drenos sub-horizontais deverão ser construídos cumprindo-se as seguintes etapas:

- locação dos pontos de instalação, de acordo com o previsto no projeto;
- instalação do equipamento de perfuração;
- execução da perfuração, na profundidade especificada no projeto. A água utilizada deverá ser canalizada e lançada de maneira a não causar danos ao talude e à encosta, ou comprometer o sistema de drenagem local, natural ou artificial;
- instalação dos tubos de PVC previamente envolvidos pelo capuz executado com a manta filtrante;
- execução da boca de saída, destinada à adequada proteção da saída e fixação do dreno;
- caso o sistema seja composto de um painel com muitos drenos, poderá ser executado o barrilete de recepção dos drenos, que conduzirá as águas para ponto de lançamento adequado;
- poderão ser adotados processos de perfuração alternativos, como é o caso da utilização de jato d'água, de perfuratrizes a ar comprimido, ou outros que se evidenciem eficazes, que deverão, entretanto, ser submetidos à aprovação prévia;
- os pontos indicados no projeto para execução de drenos sub-horizontais deverão ser ajustados aos problemas constatados nas obras;
- para adequar o projeto às vazões constatadas, deverá ser analisada a necessidade de adensamento dos drenos em determinadas áreas, da mesma forma que, ocorrendo vazões insignificantes, será analisada a possibilidade da sua rarefação.
- no caso dos aterros o procedimento será similar ao dos drenos subterrâneos, adotando-se o que é estabelecido na norma DNIT 015/2006-ES.

9. SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO

Os serviços de sinalização horizontal e vertical serão executados, por administração direta, pelo DER/DF.

10. OBRAS COMPLEMENTARES

10.1 Alambrados e Portões

Como critério de segurança e manutenção das bacias de detenção/infiltração devem ser executados no perímetro da bacia alambrado estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura e tela eletro soldada galvanizada, com malha e altura descrito no projeto executivo fornecido pelo DER-DF.

Nos locais de acesso às rampas, devem ser instalados portões de tela arame galvanizado, com malha de 2", moldura em tubo de aço com duas folhas de abrir, conforme projeto elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., fornecido pelo DER-DF.

Para a fixação do portão e alambrado deverá ser executado fundação com concreto de resistência de $f_{ck} = 20$ MPA e demais parâmetros apresentados em projeto.

10.2 Barreiras de Concreto (New Jersey)

As barreiras de concreto do Tipo New Jersey são dispositivos de proteção, rígido e contínuo, implantados ao longo das Obra de Arte Especial, com forma, resistência e dimensões capazes de fazer com que veículos desgovernados sejam reconduzidos à pista, sem brusca redução de velocidade nem perda de direção, causando o mínimo de danos ao veículo, seus ocupantes e ao próprio dispositivo, de modo que os acidentes não sejam agravados por fatores como, por exemplo, saídas de pista, colisão com objetos fixos (árvores, postes, pilares) e colisão frontal com veículos trafegando na pista de fluxo oposto.

Para essa obra serão utilizadas barreiras simples de concreto, armada, moldada in loco, $H = 810 + 100$ mm, na Obra de Arte Especial, conforme projeto.

Para a execução destes dispositivos, algumas recomendações são necessárias:

10.2.1 Juntas

Devem ser feitas juntas de dilatação espaçadas de 30,0 m, com abertura de 3 cm, a menos que o projeto indique outro espaçamento.

No caso de barreiras moldadas in loco, devem ser previstas juntas de retração do tipo seção enfraquecida, a cada 6,00 m, com largura máxima de 10 mm e profundidade de 30 mm a 50 mm, em todo o contorno do perfil.

O projeto deve prever que, nos casos de interrupção de concretagem, deve ser obrigatória a execução de juntas de construção dotadas de dispositivos de transferência de esforços laterais, a fim de assegurar a continuidade da armadura.

10.2.2 Concreto

O concreto da barreira deve ter a resistência característica à compressão simples (F_{ck}), medida aos 28 dias, igual ou maior que 25 MPa. Os materiais, a execução e o controle devem estar de acordo com as Normas ABNT NBR 12655:2015 e a ABNT NBR 14.931:2004.

10.2.3 Armadura

No caso de barreiras de concreto armado, a armadura deve ser calculada na forma prevista na Norma ABNT NBR 6118:2014. No caso de obras-de-arte especiais, o cálculo deve levar em conta o engastamento da peça.

10.2.4 Acabamento Superficial e Cura

As superfícies de deslizamento da barreira não devem apresentar saliências ou reentrâncias maiores do que 10 mm, quando verificadas em extensão de 3 m.

O concreto das barreiras moldadas in loco deve ser curado com emprego de produto de cura química, com taxa mínima de aplicação igual a 250 ml/m², logo após as operações de acabamento superficial. Admite-se a adoção de procedimento equivalente, desde que capaz de evitar a perda de água do concreto, sem danificar a superfície recém-executada.

Eventuais defeitos oriundos de execução das barreiras, como abatimento de bordas, fissuras, desnivelamentos, cavidades e depressões, por exemplo, devem ser corrigidos prontamente pela CONTRATADA ou refeito em caso de solicitado pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser implantadas as barreiras simples de Concreto do tipo New Jersey, conforme projeto executivo elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., fornecido pelo DER-DF.

As barreiras de concreto devem atender aos requisitos da Norma DNIT 109/2009 – PRO, da Norma ABNT NBR 14885:2016 e ABNT NBR 6118:2014.

Esse serviço será medido em “m” (metro).

10.3 Acessibilidade

Para atendimento da acessibilidade no projeto de Readequação Viária do Recanto das Emas /Riacho Fundo II, será implantada calçada compartilhada e rampas de acessibilidade nas marginais e sobre a Obra de Arte Especial, possibilitado o cruzamento em nível de pedestres e ciclistas, conforme projeto fornecido pelo DER-DF (**elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda.**).

Calçadas compartilhadas são calçadas onde o uso de bicicletas é oficialmente permitido. A prioridade continua a ser do pedestre, mas os ciclistas também possuem o direito de utilizá-las. As rampas de acessibilidade fazem a lição das calçadas compartilhadas com cruzamento rodoviário.

10.3.1 Calçadas Compartilhadas

As calçadas compartilhadas serão executadas em pavimento de concreto, com espessura de 8,0 cm, conforme projeto elaborado pela ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., fornecido pelo DER-DF, e com resistência característica à compressão (fck) aos 28 (vinte e oito) dias de no mínimo 25 MPa. Modulação 300 x 300 cm com juntas plásticas de ½".

A superfície final deve ser desempenada. As bordas das calçadas compartilhadas devem ter arestas chanfradas ou boleadas, não sendo admitidos cantos vivos. Impedir a passagem sobre o piso durante no mínimo 2 (dois) dias após a execução. A cura deve ser feita conservando a superfície úmida durante 7 (sete) dias. O acabamento da superfície será liso conforme projeto.

Os aterros, deverão ser executados com material oriundo dos cortes e/ou de caixas de empréstimo/bota-espera, isenta de pedras, tocos, raízes ou outros vestígios de materiais de construção. Para estrutura da calçada compartilhada será compactado, no mínimo uma camada de 20 cm de espessura. O material será obtido de cortes e/ou da jazida, indicadas pela FISCALIZAÇÃO ou pelo projeto e compactado com grau mínimo de 100% do método DNER-ME 129/94 (energia normal). **Este serviço de calçada compartilhada será medido por m³ executado.**

Será executada, em toda a extensão a ser calçada, conforme projeto, regularização do subleito com grau de compactação GC=100% e com energia do método intermediário, de acordo com a especificação DNIT 137/2 010-ES. **Este serviço de regularização do subleito será medido por m² executado.**

10.3.1.1 Lona Plástica

Para a execução das calçadas compartilhadas devem ser colocadas lonas plásticas pretas (polietileno de baixa densidade), espessura e=200 micras (milésimos de milímetro), com o intuito de formar uma camada impermeabilizante e redutora de atrito entre o concreto e a sub-base. A mesma deverá ser esticada e não deverá conter dobras sobre a camada compactada que há de receber o concreto.

Cabe à FISCALIZAÇÃO a verificação e aceite do serviço, podendo esta exigir a retirada e, a qualquer tempo, durante a execução dos trabalhos, a rejeição no todo ou em parte do material aplicado e/ou da qualidade da mão-de-obra que não estiverem de acordo com o projeto, sem ônus para a CONTRATANTE.

10.3.1.2 Rampas de Acessibilidade

Rampa de Acessibilidade moldada in loco são inclinações da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminamento, com declividade mínima de 8,33% conforme NBR 9050 e conforme detalhamentos no projeto elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., fornecidos pelo DER-DF.

10.3.1.3 Pintura Demarcatória das Rampas

A sinalização visual das rampas deverá ser de acordo com a NBR 9050/2015 da ABNT e indicações de projeto elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda. e fornecido pelo DER-DF.

10.3.1.4 Piso Podotátil nas Rampas

A sinalização tátil direcional será instalada em nas rampas de acessibilidade com a finalidade de orientar e conduzir o pedestre ao deslocamento seguro, de acordo com o projeto de acessibilidade. É composta por faixas feitas a partir de placas com relevos, que podem ser percebidos pelo toque do bastão ou bengala e também pelo solado do calçado. Será do tipo ladrilho hidráulico, assentado com argamassa de cimento e areia no traço 1:5, espessura 1,00 mm. O piso tátil DIRECIONAL será na cor AZUL, conforme especificações do projeto de arquitetura elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda. e fornecido pelo DER-DF e deverá obedecer à norma da ABNT NBR 16537/2016 - Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. **Este serviço de rampa será medido por “und” (unidade) executada.**

10.4 Plantio de Gramas

Será efetuado o plantio de grama em mudas, em todo talude de corte e aterro, bem como nos canteiros centrais apresentados no projeto executivo elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., fornecido pelo DER-DF.

Para a execução desse serviço devem ser atendidos os requisitos apresentados na sequência:

- Limpeza do solo com a remoção de entulho ou solo impróprio;
- Escarificação e nivelamento do terreno com terra vegetal; para os taludes dos aterros, será feita a prévia regularização da superfície com o preenchimento de sulcos de erosão com o solo apropriado;
- Calagem e adubação adequada ao tipo de solo e cobertura vegetal;
- Plantio de grama batatais em mudas,
- Irrigação durante o período de implantação suficiente para manter o solo próximo à capacidade de campo;
- Conservação e manutenção do plantio através de replantio, capeamento com terra vegetal e poda do gramado.

O solo empregado nas atividades citadas deverá ser de boa qualidade. **As gramas mudas serão medidas em metro quadrado (m²) de área efetivamente plantada.**

11. OBRA DE ARTE ESPECIAL

Para execução da obra a CONTRATADA, deverá seguir fielmente aos projetos executivos, **elaborados pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda.**, e quaisquer alterações realizadas, deverão constar no diário de obra com a devida justificativa, sendo indispensável a comunicação a FISCALIZAÇÃO do DER-DF.

11.1 Fundação

Para a realização das fundações serão utilizadas estaca hélice contínua, de diâmetros variados, conforme apresentado no projeto fornecido pelo DER-DF. Deve executar também, conforme previsto no projeto, estaca escavada mecanicamente, sem fluido estabilizante.

A CONTRATADA deve proceder a locação das estacas no campo, em atendimento ao projeto e as eventuais dúvidas, ou problemas devem ser resolvidos com a FISCALIZAÇÃO antes do início da implantação das estacas.

Sempre que houver dúvidas sobre uma estaca, a fiscalização deve exigir a comprovação de seu comportamento. Se essa comprovação não for julgada suficiente e, dependendo da natureza da dúvida, à estaca deve ser substituída, ou após ter seu comportamento comprovado por prova de carga. Todos estes procedimentos não acarretam ter ônus para o DER/DF. Deve ser constante a comparação dos comprimentos encontrados na obra, com os previstos em projeto.

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam, simultaneamente, às exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação.

As estacas são pagas conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: transporte, materiais, perdas, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados na execução dos serviços. Os blocos de coroamento excluem-se destes, pois devem ser medidos e pagos a parte das estacas.

11.1.1 Estacas Hélice Contínuas Monitoradas

Trata-se de estacas “*moldadas in-loco*”, para servirem como fundações profundas, escavadas por trado mecânico contínuo, servindo como escoramento provisório do próprio furo. Junto ao eixo do trado encontra-se a tubulação, que é utilizada para introdução do concreto dentro da escavação simultânea e gradativamente à retirada do trado. As estacas em questão deverão possuir diâmetro apresentadas no projeto.

A CONTRATADA deve prever a utilização dos seguintes materiais:

- concreto deve ser bombeável, com $f_{ck} \geq 25$ MPa e slump test $\geq 22 + 2$ cm e fator água/cimento entre 0,53 e 0,56, com consumo mínimo de cimento de 350kg/m³;
- o tempo de pega do cimento deve ser superior a 3 horas. O agregado máximo a utilizar é o pedrisco, não se permitindo o emprego de pó de pedra;
- aço estrutural tipo CA-50 ou CA-25, conforme especificado no projeto.

A CONTRATADA deve prever a utilização dos seguintes equipamentos:

- máquina perfuratriz contínua;
- trado mecânico de alto torque;
- bomba de injeção de concreto;
- computador acoplado ao trado;
- guindaste para içamento da armadura;
- pilão para compressão da armadura em casos de trecho armado de comprimento maior do que 8 m.

11.1.1.1 Procedimentos Executivos de Caráter Geral

A CONTRATADA deve proceder à locação das estacas no campo em atendimento ao projeto. Em caso de eventuais dúvidas, ou problemas devem ser resolvidos com a fiscalização antes do início da implantação das estacas.

Na implantação das estacas a contratada deve atender às profundidades previstas no projeto. De qualquer forma, as alterações das profundidades das estacas somente podem ser processadas após autorização prévia por parte da fiscalização e da projetista. As cabeças das estacas, caso seja necessário, devem ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo admitida qualquer outra ferramenta para tal serviço. Após a execução da estaca, a cabeça deve ser aparelhada para permitir a adequada ligação ao bloco de coroamento, ou às vigas. Para tanto, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- o corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima;
- o corte do concreto deve ser feito em camadas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca;
- as cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos.

11.1.1.2 Procedimentos Executivos de Caráter Específico

A contratada deve executar as estacas em atendimento às seções transversais indicadas no projeto e às especificações dos materiais. O dimensionamento das estacas deve ser efetuado em atendimento às

normas NBR 6122:2010 e NBR 6118:2014. O concreto, altamente plástico, deve ser colocado sob pressão e através de monitoramento específico pode-se definir seu volume e pressão de colocação. A medida que o concreto é introduzido sob pressão no furo, o trado vai sendo erguido gradativamente de forma a garantir a não ocorrência de solo na massa de concreto. Este monitoramento, controlado por computador e posicionado na plataforma de operação do trado, torna possível estabelecer o diâmetro específico da estaca concretada metro a metro. Em condições normais o diâmetro efetivo da estaca é de ordem de 15% a 20% superior ao do furo, acarretando aos volumes adicionais em torno de 20% a 30%, relativamente ao previsto no projeto. O comprimento limite das estacas é de 27 (vinte e sete) metros, compatível com a extensão do trado mecânico em hélice contínua. As armaduras somente podem ser colocadas após a retirada do trado, tornando difícil a introdução dessas dentro do concreto, portanto são restritas aos metros superiores das estacas.

11.1.1.3 Controle de Execução

A CONTRATADA deve manter registro completo da execução de cada estaca, em duas vias, uma destinada à FISCALIZAÇÃO. Devem constar neste registro os seguintes elementos:

- número, a localização da estaca e data de execução;
- dimensões da estaca;
- cota do terreno no local da execução;
- nível d'água;
- características dos equipamentos de execução;
- duração de qualquer interrupção na execução e hora em que ela ocorreu;
- cota final da ponta da estaca;
- cota da cabeça da estaca, antes do arrasamento;
- comprimento do pedaço cortado da estaca, após o arrasamento na cota de projeto;
- desaprumo e desvio de locação;
- anormalidade de execução;
- comprimento real da estaca, abaixo do arrasamento.

Não são aceitas estacas que não tenham sido registradas pela FISCALIZAÇÃO. A FISCALIZAÇÃO também deve exigir da contratada o fornecimento do boletim de execução de cada estaca, contendo datas, volumes parciais, pressão, profundidades e outros que deve-se encontrar na memória do computador acoplado ao trado mecânico. Ao final da obra deve ser emitido relatório com todos os dados e observações processadas, estaca por estaca. Não devem ser recebidas estacas sem o respectivo boletim de controle. Sempre que houver dúvidas sobre uma estaca, a FISCALIZAÇÃO deve exigir a comprovação de seu comportamento. Se essa comprovação não for julgada suficiente e, dependendo da natureza da dúvida, a estaca deve ser

substituída, ou após seu comportamento comprovado por prova de carga. Todos estes procedimentos não acarretam ter ônus para o DER/DF.

Em obras com grande número de estacas, devem ser feitas provas de carga estática em, no mínimo, em 1% das estacas. As provas de carga devem ter início juntamente com o início da execução das primeiras estacas de forma a permitir as providências cabíveis em tempo hábil. Deve ser constante a comparação dos comprimentos encontrados na obra com os previstos em projeto.

A estaca é aceita se o concreto apresentar resistência característica à compressão simples, determinada conforme NBR 12655(6), igual ou superior a 25 MPa, ou à especificada em projeto.

A estaca é aceita desde que:

- sua excentricidade, em relação ao projeto, seja de até 10% do diâmetro do círculo que a inscreva;
- o desaprumo seja no máximo de 1% de inclinação, do comprimento total;

Valores diferentes dos estabelecidos devem ser informados à projetista para verificação das novas condições.

11.2 Concreto

Para confecção do concreto deverá ser empregado cimento do tipo CP III E40 RS, CP III E32 RE ou CP II E32 RS, os quais deverão atender às exigências da **ABNT NBR 16697:2018** e as especificações de projeto fornecidas pelo DER-DF e elaboradas pela Empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis.

O concreto deverá ter o consumo de cimento de, no mínimo, 350kg/m³ de concreto e atender as seguintes resistências características do concreto à compressão (projeto):

- Estrutura fck = 30 e 40 MPa, conforme indicação.

A resistência média de dosagem (fcj) determinada pela expressão:

$$f_{cj} = f_{ck} + 1,65 sd, \text{ onde:}$$

- fcj = resistência média à compressão do concreto na idade "j" dias;
- fck = resistência característica do concreto à compressão, especificada no projeto;
- sd = desvio padrão de dosagem (NBR-6118:2014).

Até que não se disponha de resultados para estimativa do desvio padrão, o cálculo da resistência de dosagem será feito adotando-se desvio padrão de dosagem (sd) igual a:

- 4,0 MPa – quando a medida dos materiais for feita em massa e houver correção do agregado miúdo e de água em função do teor de umidade dos agregados;

- 5,5 MPa – quando a medida dos agregados for feita em volume e houver correção do agregado miúdo e da água em função do teor de umidade dos agregados.

Adicionalmente, o concreto deverá apresentar os seguintes requisitos:

- Absorção d'água por imersão na idade de 28 dias (NBR-9778:2009 $\leq 10\%$);
- Resistividade elétrica na idade de 90 dias (NBR-9204:2012) 60 k Ω cm;
- Massa específica saturada na idade de 28 dias (NBR-9778:2009 de 2300 kg/m³);
- Resistência característica na idade de 28 dias (NBR-6118:2014) maior ou igual ao valor de projeto.

Casos particulares serão objeto de notas indicativas nos desenhos de projeto.

O concreto empregado será medido em metros cúbicos (m³), considerando-se o volume efetivamente aplicado, conforme dimensões previstas em projeto.

11.2.1 Diretrizes para Concretagem

A CONTRATADA deverá apresentar o resultado dos ensaios de rompimento, compressão axial, demonstrando a resistência máxima, ao 7 (sete), 14 (quatorze) e 28 (vinte oito) dias.

Na concretagem, deverão ser tomados os cuidados necessários a fim de que sejam minimizados os efeitos das retrações térmicas e hidráulicas e de modo a atender às notas indicadas nos desenhos de projeto.

11.2.1.1 Transporte

O concreto deverá ser transportado do seu local de mistura até o local de colocação em intervalo de tempo de no máximo 45 minutos, empregando-se métodos que evitem a segregação dos agregados ou a perda de material, em especial, o vazamento de nata de cimento ou argamassa.

11.2.1.2 Lançamento

O concreto deve ser lançado com técnica que elimine ou reduza significativamente a segregação entre seus componentes, observando-se maiores cuidados quanto maiores forem à altura de lançamento e a densidade da armadura. Estes cuidados devem ser majorados quando a altura de queda livre do concreto ultrapassar 2,0 m, no caso de peças estreitas e altas, de modo a evitar a segregação e falta de argamassa. Entre os cuidados que podem ser tomados, no todo ou em parte, recomenda-se o seguinte:

- Temperatura inicial do concreto no lançamento $\leq 25^\circ$ C;
- Altura máxima da primeira camada: 0,50 m;
- Altura máxima das camadas subsequentes: 1,00 m
- Intervalo de lançamento entre camadas: 3 dias

- Emprego de concreto com teor de argamassa e consistência adequados, a exemplo de concreto com características para bombeamento;
- Lançamento inicial de argamassa com composição igual à da argamassa do concreto estrutural;
- Uso de dispositivos que conduzam o concreto, minimizando a segregação (funis, calhas e trombas, por exemplo);
- A operação de lançamento deve ser contínua, de maneira que, uma vez iniciada, não sofra nenhuma interrupção, até que todo o volume previsto no plano de concretagem tenha sido completado.

Eventualmente, em função de condições específicas, a Fiscalização poderá vir a autorizar o lançamento do concreto com temperatura inicial superior a 25°C e, nestas condições, estabelecerá novas diretrizes para o plano de concretagem, envolvendo adaptação na altura das camadas e no intervalo de lançamento entre camadas sucessivas.

O concreto deverá ser colocado o mais perto possível da sua posição final, sem segregação dos seus componentes, e deverá preencher todos os cantos de partes irregulares das formas e fundações, e todos os espaços ao redor das armaduras e peças embutidas.

A descarga deverá ser regulada de tal forma a se obter subcamadas adensadas de não mais que 0,50 m e também, a se obter um mínimo de transporte lateral.

As superfícies das camadas que receberão concreto deverão ser mantidas na condição de limpas, saturadas e isentas de água livre. Não será permitido molhar-se a superfície nas últimas 3 horas. Toda a água livre deverá ser removida antes do lançamento do concreto.

Dever-se-á verificar, antes do lançamento, que não haja, nas formas e armaduras, qualquer tipo de resíduo remanescente da execução das formas e colocação das armaduras.

Para o transporte e lançamento com equipamento de bombeamento, dever-se-á limitar a perda da consistência (NBR-7223) a 40 mm.

Não será permitido o lançamento de concreto sobre água.

11.2.1.3 Adensamento

O adensamento do concreto será efetuado por vibradores de imersão, com frequência mínima de 10.000 rpm e agulha com diâmetro de 5 a 7 cm. O vibrador deverá trabalhar e ser movimentado verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzido rapidamente e retirado lentamente.

Os vibradores deverão ser aplicados em pontos que distem entre si cerca de uma vez e meia o seu raio de ação.

Deverá ser evitada a introdução da agulha do vibrador junto às formas, bem como o contato prolongado da agulha dos vibradores com barras da armadura.

Não será permitido o uso do vibrador para espalhamento do concreto.

11.2.1.4 Cura

A cura do concreto deverá ser efetuada por umedecimento da superfície, durante 14 dias consecutivos ou durante 7 dias consecutivos, quando da aplicação de produtos de cura previamente aprovados pela Fiscalização.

A critério da Fiscalização a cura úmida poderá ser minimizada se a umidade relativa média do ambiente for no mínimo igual a 80%.

11.2.1.5 Juntas

As juntas de construção das estruturas de concreto deverão estar previstas no plano de concretagem, evitando-se, tanto quanto possível, juntas acidentais.

Entende-se por junta acidental aquela que ocorre quando, devido à paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o cimento do concreto, da última camada lançada, tenha iniciado a pega, não permitindo, portanto, que uma nova camada seja lançada e vibrada conjuntamente com ela.

Essas juntas poderão ser dispensáveis quando se fizer uso de aditivos retardadores de pega no preparo da última camada e se proteger a superfície de intempéries.

Na retomada da concretagem, e para contribuir à aderência entre o concreto novo e o existente, as superfícies da junta deverão ser tratadas através de jatos d'água sob pressão não inferior a 20 MPa, até que seja eliminada a nata superficial de cimento, deixando os grãos miúdos parcialmente expostos.

Alternativamente, poderão ser aplicados outros processos para a remoção da nata superficial de cimento, a saber:

- Apicoamento manual;
- Apicoamento mecânico, com auxílio de rebarbador de agulhas ou martelo pneumático.

As superfícies tratadas deverão ser lavadas e mantidas úmidas, porém sem água livre na superfície, até o instante da concretagem.

11.2.2 Formas e Escoramento

Formas e escoramentos devem ser removidos de maneira a não comprometer a segurança e o desempenho em serviço da estrutura. As formas e escoramentos obedecerão aos critérios da NBR-7190:1997 e da NBR 8800:2008.

O dimensionamento das formas e dos escoramentos serão feitos de forma a evitar possíveis deformações. As formas deverão ser preparadas de tal que fique assegurada sua resistência aos esforços decorrentes do lançamento e vibrações do concreto, sem sofrer deformações, fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza o determinado em projeto.

As formas deverão ser lisas, solidamente estruturadas e apoiadas, devendo sua liberação para as concretagens, ser precedida de aprovação pela Fiscalização.

As formas serão medidas em metro quadrado (m²), efetivamente executado na obra.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração e deverão ser mantidas rigidamente em posição.

As formas deverão ser suficientemente estanques para impedir a perda de pasta ou de argamassa do concreto.

O projeto das formas e de suas estruturas de sustentação é de responsabilidade da Contratada.

Os prendedores de fôrma deverão garantir o seu posicionamento nas diferentes etapas construtivas e não poderão atravessar a seção concretada.

Na ocasião em que o concreto for lançado nas formas, as superfícies destas últimas deverão estar isentas de incrustações de argamassa ou outro material estranho. Antes do concreto ser lançado, as superfícies das formas deverão ser untadas com desmoldante, para que, efetivamente, impeça a adesão e não manche a superfície do concreto. O desmoldante é um agente de desforma que forma uma fina camada entre o concreto e as fôrmas, impedindo a aderência entre ambos e facilitando a limpeza e remoção das formas sem danificar as superfícies e arestas do concreto, mantendo sua aspereza natural.

Não será permitido o uso de óleo queimado aplicado às formas ou outras substâncias que comprometam o bom aspecto do concreto.

As formas somente poderão ser removidas depois que o concreto tiver atingido resistência compatível com as condições de trabalho, e esta operação deverá ser realizada sem prejudicar a estrutura. As formas para peças aparentes devem ser necessariamente resinadas

Caso ocorra algum dano na superfície do concreto, quer pela construção ou pela remoção das formas, estas serão reparadas sem ônus para a Contratante

Os escoramentos deverão ser projetados de modo a suportar a carga a eles impostas com as devidas folgas de segurança. **As deformidades das peças estruturais oriundas das falhas nas estruturas das formas deverão ser corrigidas pela CONTRATADA. A Fiscalização do DER/DF poderá solicitar a demolição de peças estruturais com grandes deformações.**

O escoramento/cimbramento será medido em metros cúbicos (m³), que será calculado considerando-se a área de projeção vertical do tabuleiro multiplicada pela altura real escorada.

11.2.3 Armaduras

As barras e fios de aço deverão ser colocados de acordo com os desenhos de projeto, obedecendo-se a classe, categoria, bitola, posicionamento, quantidade, comprimento, dobramento e emendas.

As barras, fios e telas não deverão apresentar fissuras ou esfoliações nas posições de dobramento.

Deverão ser usados dispositivos que mantenham o cobrimento necessário da armadura, conforme indicado nos desenhos de projeto, tomando-se o cuidado no lançamento do concreto para não deslocá-lo de sua posição correta.

Os recobrimentos mínimos das armaduras deverão estar de acordo com a NB-6118:2014. O cobrimento real em qualquer ponto da armadura não deverá ser inferior a 30 mm. A variação do cobrimento não poderá ser maior que 5 mm.

Os aços serão medidos em quilograma (kg) aplicado na obra conforme o projeto.

12. DISPOSIÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá providenciar o livro de Ordem, antes do início dos serviços, atendendo o padrão determinado pelo contratante, e mantê-lo no canteiro de obra. Todas as Ordens de Serviços ou quaisquer comunicações da FISCALIZAÇÃO com a CONTRATADA, ou vice-versa, serão registradas no Livro de Ordem (Diário de obra), podendo ainda ser transmitidas por escrito, em folha de papel ofício devidamente numerada e em duas vias, ficando uma em poder da CONTRATADA e a outra com a FISCALIZAÇÃO. No encerramento da obra, o livro deverá ser entregue a FISCALIZAÇÃO da obra. No Livro de Ordem deverão constar as seguintes anotações:

- Preenchimento dos cabeçalhos;
- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- As consultas à FISCALIZAÇÃO;

- As datas de conclusão de etapas, caracterizadas de acordo com o cronograma aprovado;
- Os acidentes corridos na execução da obra ou serviço;
- As respostas às interpelações da FISCALIZAÇÃO;
- A eventual escassez de material que resulte em dificuldade para execução da obra e/ou serviço;
- Medições das etapas de obras e respectivos valores a serem faturados;
- Interrupções no fornecimento de energia elétrica e/ou água;

Outros fatos que, a juízo da CONTRATADA, devam ser objeto de registro;

- Efetivo diário de operários presentes.
- Ainda sobre o livro de Ordem a FISCALIZAÇÃO deve:
- Atestado da veracidade dos registros;
- Juízo formado sobre o andamento da obra/serviço, tendo em vista os projetos, especificações, prazos e cronogramas;
- Observações relativas aos registros efetuados pela CONTRATADA no diário de obra;
- Soluções às consultas lançadas ou formuladas pela CONTRATADA, com correspondência simultânea para a FISCALIZAÇÃO;
- Restrições que lhe pareçam cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos ou do desempenho da CONTRATADA, seus prepostos e sua equipe;
- Determinação de providências para cumprimento dos termos do contrato, dos projetos e especificações;
- Aprovação das medições para o faturamento;
- Outros fatos ou observações cujo registro se torne conveniente ao trabalho da FISCALIZAÇÃO.

O Livro de Ordem será preenchido em 3 (três) vias, ficando uma com a CONTRATADA e 2 (duas) com a DER/DF, onde uma será anexada ao processo e a outra será entregue à FISCALIZAÇÃO do DER/DF, que manterá em seus arquivos por um prazo nunca inferior a 5 anos.

A adoção do Livro de Ordem será obrigatória durante a execução da obra, conforme Resolução CONFEA nº 1.024/ 2009.

Os ensaios, testes e demais provas exigidas por normas técnicas oficiais, em vigência, para boas práticas de execução do objeto do contrato ficará a cargo da CONTRATADA.

12.1 Obrigações da Contratada

Os itens abaixo serão de obrigação da CONTRATADA:

- Execução da placa da obra de acordo com o padrão fornecido pelo DER/DF;

- Todas as liberações e registros necessários junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do DF (CREA-DF), concessionárias e órgãos fiscalizadores;
- Instalação, manutenção e demolição do canteiro da obra, bem como a garantia da segurança permanente da área da obra e licenciamento do mesmo junto aos Órgãos competentes;
- Instalação para os funcionários da obra, conforme as normas vigentes, no que diz respeito à higiene e à segurança do trabalho;
- Contratação de Engenheiro Pleno para acompanhamento da obra;
- Fornecimento de todos os ferramentais, equipamentos, mão de obra, uniformes e equipamentos de proteção individual (EPI's).
- Despesas com obrigações trabalhistas, fiscais e de acidentes de trabalho;
- Indenizações relativas a danos contra terceiros, decorrentes das obras em execução;
- Elaboração e apresentação do Plano de Ataque dos Serviços, Plano de Gestão dos Resíduos gerados por ocasião da Obra e Plano de Ação de Emergência (para o caso de ocorrência/acidente envolvendo produtos perigosos durante a execução dos trabalhos), os quais deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO, antes do início das obras;
- Controle Geométrico e Tecnológico;
- Execução de Projeto “As Built” conforme o documento “Especificação para Elaboração do documento ‘Como Construído/As Built’ para obras do DER/DF”, elaborado na Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo.

12.1.1 Projeto As Built

A empresa CONTRATADA deverá desenvolver os projetos AsBuilt da Obra de Arte Especial e da Readequação do Sistema Viário, incluindo as fundações, a estrutura (cálculo estrutural), plano de execução dos serviços e demais detalhes que se fizerem necessários.

Caso a CONTRATADA necessite adotar alguma adaptação à concepção do projeto executivo, deverá consultar previamente o DER-DF para a continuidade dos trabalhos. As dimensões das peças caso necessitem ser alteradas, deverão ser devidamente justificadas na memória de cálculo e demonstrado no dimensionamento que estas modificações são necessárias e viáveis. Os projetos AsBuilt deverão ser elaborados e apresentados de acordo com as normas vigentes do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT e da ABNT.

Todos os projetos deverão ser acompanhados de suas respectivas memórias de cálculo, que deverão ser apresentadas da maneira mais clara possível, citando as normas utilizadas, memorial descritivo e justificativo, modelos de cálculo, “software” utilizado e seu versionamento, envoltórias, disposições construtivas e valores adotados.

Todos os desenhos e detalhes de projetos deverão ser entregues em papel comum, gramatura 90 g/m², em tamanho A1, não sendo aceitos outros formatos.

Os projetos também deverão ser entregues em meio digital, no formato DGN, nativo do MicroStation, versão 8.0 ou superior, ou DWG por com padrões e parametrizações adotadas pelo DER-DF, e fornecidos pela CONTRATADA, entregues à SUTEC.

A memória de cálculo e descritiva dos projetos devem ser apresentadas em formato A4. Para otimização dos projetos de cálculo estrutural o DER-DF poderá fornecer o arquivo do projeto básico, desde que formalmente solicitado pelo interessado.

O plano de execução deverá ser apresentado previamente ao DER/DF, antes do início da obra, não sendo permitida a execução de qualquer etapa da obra sem a anuência expressa por parte da FISCALIZAÇÃO do DER-DF, sob pena de demolição da parte construída, as expensas da CONTRATADA. Será da responsabilidade da CONTRATADA toda a verificação do cálculo estrutural e projeto/detalhamento, cabendo ao mesmo as custas/providências com o CQP - Controle de Qualidade de Projeto - se o contratado achar necessário.

De qualquer forma, o DER-DF recomenda que seja entregue o Controle de Qualidade de Projeto (CQP), a ser elaborado por Engenheiro Civil, sendo este distinto do autor do Projeto Executivo elaborado pela empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda, fornecido pelo DER-DF para a consideração da Superintendência de Técnica de Engenharia – SUTEC/DER-DF.

O CQP assim apresentados estará sujeito a análise pelo DER-DF, podendo ser solicitadas alterações, ficando os custos decorrentes destas a cargo da CONTRATADA.

12.2 Segurança do Tráfego Durante a Obra / Desvios e Sinalização de Obra

Para a implantação desta obra serão realizados por administração direta pelo próprio Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal - DER-DF a remoção dos abrigos de ônibus e meios-fios, realocação das paradas de ônibus, remoção da sinalização vertical, remoção de Passarela de pedestre, demolição e retirada de edificações na faixa de domínio que interfiram com o projeto, de modo que caberá a CONTRATADA a realização do Desvio e da Sinalização de Obra do Sistema Viário da Obra da Trincheira Recanto das Emas/Riacho Fundo II, conforme projeto executivo elaborado pela empresa ARIA Empreendimento Sustentáveis, a ser fornecido pelo DER-DF.

Desta forma serão realizados pela CONTRATADA os seguintes serviços:

- Desvio de tráfego para execução das obras;
- Implantação de Sinalização de Obras dos desvios de tráfego;
- Realização da terraplenagem, pavimentação, obras complementares, acessibilidade, paisagismo, ambiental e drenagem dos desvios de tráfego;
- Operacionalização dos Desvios de tráfego durante a realização da obra.

Deverá ser executada a sinalização para a execução das obras, bem como a operação de acordo com a orientação da Fiscalização do DER/DF e com o que preconiza o “Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias” do DNIT – Publicação IPR – 738.

A operação de desvio e remanejamento de tráfego (quando necessário) dar-se-á por meio de Desvios a serem realizados onde será implantada futura via marginal.

O custo de todos os materiais necessários bem como da mão de obra deverão fazer parte das despesas indiretas da CONTRATADA, ou seja, não serão remunerados diretamente pelo DER-DF, uma vez que a quantidade de sinalização dependerá da forma de ataque dos serviços pela CONTRATADA, devendo ser seguidas as instruções abaixo:

- Deverá ser prevista a devida sinalização para o fechamento das entradas que dão acesso à rodovia, entradas estas que estejam na extensão determinada para a execução dos serviços, garantindo a segurança dos usuários na rodovia;
- As placas deverão ser móveis para que possam ser reposicionadas no decorrer do desenvolvimento dos serviços;
- Deverá ser prevista a sinalização noturna.

Especial atenção deverá ser dada aos pontos de entrada e saída de máquinas e veículos na obra e nos locais onde ocorrer bloqueio e/ou estrangulamento da faixa de tráfego.

A CONTRATADA será responsável, exclusiva, por todo e qualquer acidente que ocorra na obra, em virtude de falhas de segurança.

12.3 Controle Tecnológico da Obra

O controle tecnológico da obra, controle dos materiais e controle da execução do serviço é de inteira responsabilidade da CONTRATADA, que deverá realizar em seu laboratório ou em laboratório de sua confiança, os ensaios e os controles de acordo com as especificações adotadas.

Todos os resultados de inspeções do serviço, ensaios e determinações de valores de aferição devem ser enviados para a consideração da Diretoria de Tecnologia (DITEC) do DER/DF, para análise, verificações e medições que julgar necessários em contraprova ao apresentado pela CONTRATADA, se for o caso.

A CONTRATADA na realização dos serviços de controle tecnológico deverá apresentar para aprovação do DER/DF- FISCALIZAÇÃO, o portfólio do LABORATÓRIO com nomes e currículos dos componentes da equipe técnica, bem como a relação dos equipamentos necessários para a realização dos ensaios exigidos para a obra em questão, com as respectivas certificações emitidos por Centros de Tecnológicos de Controle de Qualidade de renome.

A qualquer momento, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a seu critério, a substituição imediata da empresa ou de qualquer membro da equipe do controle tecnológico caso este venha a demonstrar falta de capacidade para a execução dos serviços, assim como comportamento incompatível com as tarefas a serem executadas no campo.

Para a liberação dos serviços poderão ser considerados os resultados dos ensaios executados pelo laboratório da CONTRATADA, que poderá estar sujeita à confirmação pela DITEC/DER. Havendo divergências entre a comparação dos ensaios e do mesmo lote, serão exigidos novos ensaios do laboratório da CONTRATADA, e permanecendo a contradição dos resultados, não ocorrerá a liberação do serviço. Em caso de incorreção, a CONTRATADA deverá refazer o serviço.

As liberações pelo DER/DF - FISCALIZAÇÃO dos serviços executados não exime a CONTRATADA da responsabilidade por problemas que porventura ocorram nos mesmos, dentro do prazo de responsabilidade civil, cabendo a mesma corrigir as falhas às suas expensas.

Os resultados do controle tecnológico (controle do material e controle da execução) referenciados a obra, deverão ser apresentados à FISCALIZAÇÃO que, uma vez liberados, deverá encaminhá-los à DITEC.

A realização da medição final dos serviços constantes do contrato e a emissão do respectivo termo de recebimento provisório da obra ficarão condicionadas à apresentação do projeto As Built, bem como a anexação ao processo do contrato do Dossiê de Controle de Qualidade, na sua versão final, que será apreciada pela DITEC/SUTEC, onde deverão constar os seguintes itens primordialmente:

- Apreciação sobre os métodos construtivos adotados na execução dos serviços;
- Apreciação sobre os métodos e técnicas empregados no controle tecnológico da obra, quer seja este feito pela CONTRATADA (terceirizado ou não) ou pelo DER/DF;
- Indicação da frequência de amostragem dos laboratórios contratados (ou da própria CONTRATADA) ou DER/DF;
- Apresentação da análise estatística dos resultados tendo como base as normas para controle de qualidade do DNIT ou ABNT; e
- Apresentação dos certificados de qualidade, quando couber, de todos os materiais empregados na obra que tenham sua produção ou fabricação fora da mesma, como no caso de cimento, aço, derivados de petróleo, tubos, elementos pré-fabricados, etc.

12.4 Equipamento Mínimo

A CONTRATADA deverá apresentar, juntamente com a proposta de preços, a relação completa dos equipamentos a serem utilizados na execução das obras devendo conter, necessariamente, o tipo, a quantidade, marca, modelo, ano de fabricação e condições de uso.

12.5 Equipe Técnica / Mão de Obra

A **CONTRATADA** deverá apresentar antes do início das obras, uma relação completa da mão de obra a ser utilizada, que deverá conter, necessariamente, o nome do profissional, a quantidade e o padrão salarial (número de salários mínimos vigentes recebidos), dispondo, de:

- Engenheiro Sênior;
- Engenheiro Pleno;
- Engenheiro de Segurança do Trabalho;
- Engenheiro Florestal;
- Técnico Ambiental;
- Técnico de Segurança do Trabalho;
- Encarregado Geral;
- Encarregado, com experiência comprovada em Obras de Arte Especiais (OAE);
- Encarregado de Pavimentação;
- Encarregado de Terraplenagem;
- Encarregado de Turma
- Auxiliar Técnico de Engenharia;
- Auxiliar de Serviço Geral;
- Topógrafo, com experiência comprovada em topografia rodoviária;
- Laboratorista, com experiência comprovada em concreto e aço;
- Operadores, apontador, vigia, auxiliares e trabalhadores em número compatível com as frentes de serviços.

Caberá à **CONTRATADA** a execução dos serviços de topografia, tais como locação das obras, reconstituição e relocação de eixo, nivelamentos e controle geométrico, bem como os serviços de laboratório.

12.6 Plano de Ataque dos Serviços

A **CONTRATADA** deverá elaborar e apresentar o Plano de Ataque dos Serviços, antes do início das obras, tomando como base o Eventograma e Cronograma Físico-Financeiro fornecido pelo DER-DF, elaborado pela Empresa ARIA Empreendimentos Sustentáveis Ltda., contendo, no mínimo:

- Projeto de sinalização viária para execução das obras;
- Frentes de serviço;
- Sequência executiva;
- Cronograma físico-financeiro adequado ao período de execução;
- Solução técnica a ser adotada para a contenção do carreamento de solos para os cursos d'água;

- Solução técnica a ser adotada caso o lençol freático seja atingido;
- Plano de supressão vegetal (se for o caso);
- Plano de gerenciamento dos resíduos gerados pela obra;
- Plano de Ação de Emergência – PAE (para o caso de ocorrência/acidente envolvendo produtos perigosos durante a execução dos trabalhos).

O Termo de Referência correspondente ao Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos poderá ser adquirido junto à Diretoria de Meio Ambiente (DIMAM/SUTEC/DER-DF).

12.7 Orçamento Base

O orçamento foi elaborado com base nos custos unitários dos serviços e nas quantidades previstas para serem executadas, conforme planilhas anexas.

Os critérios de medição que, por ventura, não constem destas especificações, encontram-se disponibilizados no site do DER/DF (www.der.df.gov.br).

12.8 Prazo de Execução da Obra

A obra deverá ser executada no prazo de 12 (doze) meses consecutivos, cabendo à CONTRATADA apresentar o respectivo cronograma físico-financeiro com o tempo e as respectivas etapas de execução ajustadas visando atender as condições para a realização do empreendimento no intervalo estipulado e submetê-lo à aprovação do Executor do Contrato antes do início das obras.

Brasília-DF, 24 de setembro de 2020.

Engº Plínio Fabrício M. Fragassi

Superintendente Técnico

SUTEC/DER-DF