



**TERMO DE REFERÊNCIA E ESPECIFICAÇÕES PARA ELABORAÇÃO
DE PROJETOS DE SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL EM PEAD NO
DISTRITO FEDERAL**

**BRASÍLIA/DF
ABRIL/2019**



1. INTRODUÇÃO

O presente Termo de Referência tem por finalidade disciplinar a execução dos projetos executivos de sistemas de drenagem pluviais com tubulação de polietileno de alta densidade, PEAD, bem como a reavaliação de sistemas de drenagem pluviais já projetados e/ou implantados, no Distrito Federal, englobando todas as suas partes integrantes.

2 COLETA DE DADOS

A contratada deverá pesquisar, proceder levantamentos, processamento e análise de todos os elementos existentes disponíveis, especialmente na **SODF** - Secretaria de Estado de Obras e Infraestrutura do Distrito Federal, **SEDUH**- Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, onde a contratada deverá solicitar o projeto de urbanismo oficial da área a ser estudada, **CEB** - Companhia de Eletricidade de Brasília, **NOVACAP** - Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil, **TERRACAP** - Companhia Imobiliária de Brasília, (situação fundiária), **CLARO, VIVO, TIM, OI** - sistemas de telefonia fixa, **METRÔ-DF** - Companhia Metropolitana de Brasília, **CAESB** - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, **IBRAM** – Instituto Brasília Ambiental, **ADASA** – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, **IBAMA/DF** - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - Gerência Executiva do DF, **IPHAN** Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e outros órgãos envolvidos, bem como programar a complementação de novos dados que possam influir ou ter alguma relação com os serviços solicitados neste escopo.

3 ESTUDOS PRELIMINARES

Os estudos preliminares a serem desenvolvidos compreendem o levantamento das informações básicas necessárias ao detalhamento técnico do sistema proposto e a verificação em campo dos elementos de apoio aos cálculos hidráulicos, estruturais e de fundação. Estes estudos deverão ser convenientemente adequados a cada unidade e/ou área a ser projetada, de maneira a atender toda a área.

A contratada deverá inspecionar o local para verificar a situação das ruas já implantadas, as interferências existentes, as condições de acesso, as facilidades e as dificuldades para a execução dos projetos, etc.

Deverão ser estudadas várias alternativas de layout da rede, lagoas e de caminhamento para o lançamento, estabelecidas com o enriquecimento das informações sobre o terreno, obtidas através dos estudos topográficos, levantamento de interferências, das características físicas e bióticas da área.



Após a definição das posições das lagoas e do caminhamento do lançamento final, deverá ser feita consulta a TERRACAP quanto à situação fundiária e autorização para construção dos equipamentos acima descritos quando da implantação do projeto.

Para a consulta na TERRACAP, deverá ser apresentada uma planta na escala 1:1000, padrão SIRGAS-2000 com as coordenadas das localizações das lagoas e do caminhamento do lançamento final.

Os levantamentos e estudos deverão ser feitos de forma a tornar possível escolher a melhor opção técnica, econômica e ambiental.

Ao final do projeto o ponto de lançamento e a localização das lagoas definidas, deverão estar em conformidade com as exigências do órgão ambiental e ADASA para a obtenção das Licenças necessárias e Outorga Prévia. Para tanto, a contratada deverá realizar consultas ao IBRAM e a ADASA e visitas para inspeção à área do projeto acompanhada de técnicos desses órgãos.

A SODF e suas empresas vinculadas prestarão todas as informações de que dispõem e auxiliarão da melhor forma possível, de maneira que a contratada tenha acesso aos elementos existentes e necessários ao desenvolvimento dos projetos.

4 DADOS E LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Os dados topográficos disponíveis poderão ser obtidos em trabalhos existentes na NOVACAP, CAESB, Administrações Regionais, CODEPLAN, SODF e SEDUH.

Os levantamentos topográficos deverão ser executados em complementação às plantas topográficas existentes, acompanhando as diretrizes das áreas de implantação do projeto e dos estudos e vistorias preliminares, dentro do Sistema Cartográfico do Distrito Federal – SICAD/SIRGAS.

4.1 Condições Gerais do Levantamento

Os serviços topográficos deverão estar de acordo com o Sistema Cartográfico do Distrito Federal – SICAD/SIRGAS estabelecido no Decreto nº 32.575 de 10 e Dezembro de 2010, NBR Nº 13.133/94 e o Manual de Execução de Serviços Topográficos da SEGETH (SEDUH).

Após vistoria nos terrenos da área de projeto pela firma contratada, em conjunto com a fiscalização, deverá a firma, antes do início dos serviços topográficos, apresentar, para aprovação, o lay-out preliminar e um plano de trabalho para os levantamentos a serem executados. Tais trabalhos só poderão ser iniciados após a aprovação dos mesmos pela fiscalização, que se dará num prazo máximo de 03 (três) dias após a entrega pela contratada do programa de levantamento.



Os levantamentos topográficos deverão registrar a amarração das diretrizes das redes, galerias e canais, e dos demais elementos constituintes do sistema, bem como todas as interferências existentes, interpostas nos caminhamentos delineados pelas diretrizes do projeto, ou necessárias à caracterização do mesmo.

Os marcos e as referências de nível a serem usados como base para os levantamentos topográficos serão escolhidos, dentre aqueles da rede do IBGE, da SEGETH (SEDUH) e TERRACAP, de comum acordo entre a NOVACAP e a contratada.

Antes do início dos serviços de levantamento topográfico, e com antecedência mínima de 03 (três) dias, a fiscalização deverá ser comunicada oficialmente para acompanhamento dos mesmos.

Caso se façam necessários serviços de levantamento topográfico complementares a fiscalização deverá ser comunicada para aprovação e acompanhamento dos mesmos.

Deverão ser apresentadas para conferência e posse, as cadernetas de campo, em meio digital, os cálculos e desenhos detalhados dos respectivos levantamentos em duas vias encadernadas no formato A4 e em meio magnético, CD sendo que os arquivos gráficos deverão estar no formato DWG ou DXF e PDF. Os desenhos deverão definir a numeração das linhas, o estaqueamento, amarrações, azimute, distâncias, cotas, coordenadas dos pontos notáveis etc.

Deverá ser apresentado um relatório de interferências, interdependentes com os levantamentos topográficos, registrando os obstáculos a serem transpostos, mensurados, de forma que possam ser avaliados nos orçamentos, para efeito de reposição ou ressarcimento, quando for o caso.

Deverão ser materializados pontos de apoio (PS) com marcos de concreto ou pino metálico (quando implantados em calçadas ou vias), numerados ao longo das faixas levantadas, a intervalos máximos de 500m e amarrados ao eixo dessas faixas.

No estabelecimento das diretrizes de caminhamento das redes, galerias e canais, deverá ser observado o espaço necessário para execução das valas, em função dos diâmetros e profundidades, sem o perigo de afetar as edificações e outras obras de rede de infraestrutura existentes.

As condições para os levantamentos topográficos não fixados neste item deverão ser discutidas e obtidas junto à fiscalização.

Os levantamentos topográficos, caso sejam subcontratados, deverão ser feitos através de firmas idôneas, aprovadas previamente pela NOVACAP, as quais devem atestar o conhecimento das áreas do projeto.



A firma contratada deverá manter um técnico de nível superior, acompanhando os trabalhos topográficos, de modo que possa, a qualquer momento, prestar esclarecimentos concernentes ao assunto, à fiscalização.

4.2 Modalidade do Levantamento

4.2.1 – Para áreas já urbanizadas:

- **TRANSPORTES DE COORDENADAS E LOCAÇÃO NIVELAMENTO E CONTRA-NIVELAMENTO PARA TRANSPORTE DE RN:** estes serviços deverão ser previstos considerando a menor distância entre a área do levantamento topográfico ao ponto de coordenadas oficiais do SICAD/SIRGAS ou a algum marco indicado pela fiscalização.
- **LEVANTAMENTO DE EIXO DE VIA OU FAIXA DE DOMINIO DA REDE:** deverá ser feito com nuvem de pontos de forma que seja possível elaborar o modelo digital do terreno necessário para elaboração do projeto. O levantamento pode ser convencional (Estação Total), RTK ou restituição aerofotogramétrica com perfilamento a laser com complementação de equipe em campo para identificar possíveis interferências.

4.2.2 – Para lançamentos:

- **TRANSPORTES DE COORDENADAS E LOCAÇÃO NIVELAMENTO E CONTRA-NIVELAMENTO PARA TRANSPORTE DE RN:** estes serviços deverão ser previstos considerando a menor distância entre a área do levantamento topográfico ao ponto de coordenadas oficiais N, E, H (Norte, Este, altitude ortométrica), do SICAD/SIRGAS ou a algum marco indicado pela fiscalização.
- **LEVANTAMENTO DE FAIXAS:** visando os estudos de Galerias e Lançamentos Finais será feito o levantamento de faixas com largura de 30 metros, abrangendo locação dos pontos dos poços de visita para as redes ou de mudanças de direção no caso das galerias, inclusive o levantamento e caracterização das interferências existentes, com apresentação de curvas de nível de metro em metro e relatório circunstanciado com descrição dos obstáculos e benfeitorias superficiais.
- **IMPLANTAÇÃO DE MARCOS DE CONCRETO:** deverão ser previstos marcos de concreto ou pino metálico no pavimento ou calçadas a cada 500 m do caminhamento do Lançamento Final.



5 ESTUDOS GEOLÓGICO/GEOTÉCNICO

Os estudos geológico-geotécnicos têm como finalidade a definição do domínio geológico-geotécnico do trecho bem como o conhecimento das características geotécnicas dos materiais a serem trabalhados, tanto do ponto de vista das condições de fundações, como no tocante as obras de terraplenagem, além da identificação do nível da água ou de material imprestável como elemento da fundação para um dispositivo de drenagem pluvial.

Nas redes projetadas sob o sistema viário, a amostragem para os estudos geológico-geotécnicos deve ser realizada por meio de furos de sondagens a trado, com espaçamento máximo entre dois furos consecutivos, no sentido longitudinal, de 200 m e com profundidade média de 5,00 m, perfazendo um mínimo de dois furos de sondagem quando o trecho for menor ou igual a 200 m. Para cada um destes furos coletar amostra para a realização dos ensaios de caracterização tátil visual. Os furos de sondagens devem ser locados e amarrados no sistema de estaqueamento do projeto e com base em informações contidas na vistoria de campo realizada na etapa de estudo preliminar.

Quando o sistema de arruamento for muito próximo e não permita a locação linear, executar no mínimo 1 furo de sondagem a trado por rua.

Para os casos em que ocorrerem materiais do tipo turfa, entulho, possibilidade de materiais de 2ª e 3ª categoria ou quando a presença do lençol freático estiver a uma profundidade igual ou menor que 5,00 m da cota de terreno, a distância entre furos deve ser reduzida para 100 m, a fim de se identificar com maior precisão estes materiais e o seu perfil, assim como o nível d'água. No caso de ocorrência de solos inadequados sujeitos a remoção, as sondagens devem avançar até o limite da camada desses materiais ou conforme determinação da Fiscalização.

Para os emissários de lançamento, deverão ser apresentadas sondagens a percussão espaçadas, no máximo, a cada 200 metros. Quando o emissário apresentar comprimento inferior a 200 metros, deverão ser apresentados dois furos de sondagem a percussão, com um locado no início do comprimento e o outro nas proximidades do ponto de lançamento.

Para as Lagoas de Detenção ou Similares devem ser feitas análises de colapsividade e de estabilidade de taludes em todos os lados. Para as referidas análises alguns ensaios são necessários para caracterizar o tipo de solo, homogeneidade e resistência e definição de parâmetros de coesão, ângulo de atrito e de percolação/infiltração, tais como:

1. Sondagem a trado, no mínimo 1 em cada lado da Bacia;
2. Sondagem de SPT, no mínimo 1 em cada lado da Bacia;
3. Ensaio de infiltração, no mínimo 2 para cada Bacia;
4. Escavação/fechamento de poço, estimada a profundidade de 2,0 m para efeito de elaboração de orçamento, e coleta de amostra indeformada. A quantidade depende da homogeneidade do terreno e das características da Bacia e do carregamento aos quais os taludes estão submetidos. Sugere-se no mínimo 2 poços (locais) para cada Bacia;



5. Ensaios de cisalhamento direto para obter a curva. Para a obtenção desta são necessários no mínimo 3 ensaios de cisalhamento direto por ponto (local). Para cada Bacia, fazer ensaios de cisalhamento direto em no mínimo 2 pontos (locais);
6. Ensaios de adensamento para verificar a colapsividade do solo. Sendo executados 2 ensaios de adensamento, um na umidade natural e outro na condição saturada desde o início. Para cada um dos ensaios de adensamento, fazer no mínimo 4 estágios de carregamento e 2 de descarregamento, isto para cada ponto (local). Quando as condições de carregamento para a Bacia estiverem bem definidas, poderá ser reduzida a quantidade de estágios. Isto com a concordância da Fiscalização;
7. Caracterização completa, incluindo granulometria por peneiramento e sedimentação, densidade real dos grãos, limites de liquidez e de plasticidade e compactação para os locais de sondagem a trado. Sugere-se realizar estes ensaios em no mínimo 1 ensaio para cada lado da Bacia;
8. Dependendo do tipo de obra e sua complexidade, outros tipos de ensaios e quantidades poderão ser solicitados pela Fiscalização.

Para os casos de Bacias existentes e que se precise fazer as análises de estabilidade de taludes é necessária conhecer a geometria destas e para isso contratar os serviços de levantamento topográfico das Bacias.

6 PARÂMETROS DE PROJETO

Os projetos deverão ser executados considerando os seguintes parâmetros:

- EQUAÇÃO INTENSIDADE - DURAÇÃO - FREQUÊNCIA DE CHUVA:

$$I = \frac{4.374,17 \cdot T^{0,207}}{(t_d + 11)^{0,884}}$$

Onde: I = Intensidade da Chuva Crítica (l/s. ha).
 T = Tempo de Retorno (anos)
 td = Duração da Chuva (min)

Referencia: Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito federal, ADASA/2018.

- PERÍODO DE RECORRÊNCIA: deverá ser adotado o valor 10 (DEZ) anos para as redes e galerias. Para a estrutura de lançamento final deverá ser feita uma análise de risco e econômica que possibilite adotar o valor mais adequado, nunca inferior ao já citado.



- **COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL:**

O coeficiente devera ser calculado utilizando-se as informações contidas no Quadro Síntese de Unidades Imobiliárias e de Áreas Públicas do projeto de urbanismo aprovado, caso não tenha acesso a citado quadro, devera ser utilizadas imagem de satélite do tipo Google Earth, ou similar, mais recente que possibilite a atualização do uso e ocupação do solo da base cartográfica do SICAD.

A determinação do coeficiente de deflúvio deverá ser feita a partir da avaliação de macro áreas com a apresentação e caracterização dos tipos e usos do solo na bacia de projeto com o objetivo de determinar o grau de impermeabilização para fins de cálculo do coeficiente de escoamento superficial.

Nesse levantamento, no mínimo, o somatório das áreas dos seguintes tipos e uso de solo deverão ser apresentadas:

Vias e estacionamentos pavimentados
Vias não pavimentadas
Telhados de edificações
Áreas de solo exposto
Áreas gramadas
Áreas verdes naturais tais como pastagens e matas

Para tanto, os parâmetros abaixo poderão ser usados como referencia.

0,90 para as áreas calçadas ou impermeabilizadas;

0,78 para as áreas com bloco intertravado maciço;

0,70 para as áreas urbanizadas com áreas verdes;

0,40 para as áreas com bloco intertravado vazado com preenchimento de areia ou grama;

0,30 para áreas de solo natural com recobrimento de brita;

0,20 para áreas com inclinação superior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural;

0,15 para as áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural.

No cálculo da vazão deverá ser considerada toda a área de contribuição a montante do ponto considerado.



Outros valores do coeficiente de escoamento superficial, que levem em conta a sua variação com o período de recorrência, ou outras metodologias para sua fixação, deverão ser submetidos à apreciação da NOVACAP.

Apresentar a planta de coeficiente de escoamento superficial.

- **TEMPO DE ENTRADA NA PRIMEIRA BOCA DE LOBO:** de 10 a 15 minutos, a ser definida com fiscalização da NOVACAP, em função das características da área de projeto.
- **DIÂMETRO MÍNIMO DA REDE:** 600 mm.
- **DIÂMETRO MÍNIMO DA CAPTAÇÃO:** 400 mm caso a boca de lobo seja singela, sendo que em todos os casos ele deverá ser dimensionado considerando as condições de entrada da água pluvial. Adotar 70 l/s para capacidade de engolimento de cada boca de lobo singela tipo meio fio vazado e 50 l/s para capacidade de engolimento de cada boca de lobo singela tipo grelha, padrão NOVACAP.

RECOBRIMENTO MÍNIMO DA TUBULAÇÃO: 60 cm acima da geratriz superior do tubo. Sendo que com material de preenchimento Classe I, Classe II ou Classe III (Classificação conforme ASTM D2321) compactado com pelo menos 90% do Proctor Normal, a não ser quando ela for projetada em área verde, hipótese em que deverá ser adotados outros valores, seguindo as especificações dos projetos levando em consideração as cargas envolvidas e a qualidade dos solos nativos, em funções da cota da via a ser drenada.

- **DECLIVIDADE MÍNIMA:**
Tubos, Galerias e Canais: declividade mínima para garantir uma velocidade não inferior a mínima.
- **VELOCIDADES LIMITES:**
Mínima: 1,0 m/s.
Máxima: 6,0 m/s.
- **LOCALIZAÇÃO DE POÇOS DE VISITA:** no início e no final de redes, na chegada de redes secundárias e ramais de captações, mudanças de direções da rede e mudanças de diâmetros. A distância máxima entre os poços de visitas em áreas urbanas não deverão exceder a 60,00 m e para áreas não urbanizadas, os lançamentos 100,00 m.



- **LIGAÇÃO DA CAPTAÇÃO À REDE:** para redes tubulares a ligação entre a captação e a rede deverá ser feita em poço de visita.
- **LIGAÇÃO DE REDE PROJETADA EM REDE EXISTENTE:** a possibilidade de utilização das redes de drenagem existentes para o lançamento da vazão de novas redes de drenagem projetadas fica condicionada, primeiramente, ao atendimento do critério da vazão de pré-desenvolvimento preconizada pela resolução nº 009 da ADASA de 08/04/2011, onde “Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados” e, segundo, a comprovação da capacidade de escoamento da rede existente após a incorporação da nova vazão no trecho situado entre o ponto de ligação até o seu lançamento. Esta avaliação também deverá ser feita nas bacias de detenção quando a rede existente nelas lançar.

7 METODOLOGIA DE CÁLCULO

O método de cálculo a ser utilizado para determinação da vazão de projeto das redes é o Racional, para áreas de contribuição de, no máximo, 100 ha (Cem hectares). Para áreas maiores deverão ser utilizados outros métodos, como o do Hidrograma Unitário e de modelos de transformação de chuva em deflúvio.

O projeto deverá contemplar a caixa da via como condutora de água, prevendo-se, uma faixa de 3,00 m livres de inundação para as condições de projeto.

O comprimento da via que terá função hidráulica deverá ser maximizado até a primeira captação, levando-se em consideração a faixa de inundação máxima prevista. A partir da qual os fatores preponderantes para a otimização do número e do tipo das captações serão o traçado urbano e a capacidade de engolimento das bocas de lobo.

O projeto deverá prever a localização das bocas de lobo de acordo com o projeto altimétrico das superfícies calçadas, e levar em conta a superfície, a declividade e a natureza das áreas circunvizinhas a serem drenadas. Para a localização definitiva das bocas de lobo deverá ser realizado o nivelamento das ruas e praças, que será também utilizado para verificação das declividades e determinação dos pontos baixos reais.

A disposição, tipo, número e distâncias das bocas de lobo deverá ser adequado às vazões de escoamento projetadas, devendo sempre haver o cuidado de evitar o acúmulo de águas nas sarjetas e onde haja passagem de pedestres.



O dimensionamento hidráulico das redes e galerias deverá ser feito utilizando a fórmula de Manning, levando-se em consideração o efeito de remanso, e adotado o seguinte coeficiente de rugosidade de Manning:

* Tubos dupla parede em PEAD : 0,010

As redes tubulares deverão ser dimensionadas para um tirante de, no máximo 0,82 vezes o diâmetro, que corresponde a vazão à seção.

O dimensionamento hidráulico deverá ser apresentado conforme planilha apresentada no item 10, deste.

Caso a contratada tenha planilha hidráulico própria, esta deverá ser apresentada a NOVACAP para aprovação.

O traçado das galerias deverá ser desenvolvido nas faixas verdes. Entretanto, caso seja necessário outro caminhamento, deverão ser evitadas, sempre que possível, as áreas pavimentadas ou outras obras públicas para não onerar o custo de construção das redes.

Os lançamentos finais deverão ser dimensionados considerando o amortecimento que ocorre nas redes a montante e avaliados através de modelos de determinação do perfil da linha d'água.

A NOVACAP se reserva ao direito de indicar soluções técnicas a serem adotadas no projeto, cabendo a contratada o detalhamento das mesmas.

As bacias de retenção, deverão ser dimensionadas para o atendimento da vazão de pré-desenvolvimento preconizada na resolução nº 009 da ADASA de 08/04/2011, onde “Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados”. Para tanto, deverá ser apresentada a planilha do routing de funcionamento das bacias devendo conter, no mínimo, o hidrograma de entrada, a vazão máxima de saída e o tempo de esvaziamento.

Alem disso deverá ser apresentado projeto da bacia contendo, caracterização construtiva, grau de compactação, tratamento dos taludes, estruturas de entrada e saída das águas na bacia, rampa de acesso para manutenção, cercamento/portões, placas de advertência.

Entretanto, deverá ser realizada uma avaliação geotécnica do solo no local de implantação das bacias quanto ao risco de colapsividade, cisalhamento e escorregamento, quando a bacia for escavada, para as bacias mistas ou em aterro os ensaios de cisalhamento e escorregamento deverão ser feitos com o material da jazida e o grau de compactação definido no projeto da bacia, sendo no mínimo dois ensaio de cada para cada bacia, devendo para tanto ser apresentado parecer técnico com ART do responsável técnico.



Apresentar em planta com a identificação de Planta de Lençol Freático, Planta de Material Imprestável ao reaterro, Planta de Substituição de Material, Planta de Material de 2ª ou 3ª, ou outras plantas julgadas necessárias pela fiscalização.

Para os locais em que a declividade longitudinal das vias seja acima de 12% ou casos específicos, deve-se priorizar a seção transversal da via abaulada para permitir a coleta de águas pluviais de ambos os lados.

8 ORÇAMENTO DAS OBRAS

Os orçamentos de materiais e serviços deverão ser elaborados separados entre si por sub-bacia, e caracterizados por cada unidade do sistema, tais como redes, coletores troncos, galerias, lagoas e lançamento final, obedecendo, sempre que possível, aos itens das tabelas, SINAPI e SICRO, conforme Decreto nº 7.983 de 08 de Abril de 2013 onde Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, conforme artigos 3 e 4 ;

Art. 3º O custo global de referência de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - Sinapi, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de construção civil.

Art. 4º O custo global de referência dos serviços e obras de infraestrutura de transportes será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais aos seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema de Custos Referenciais de Obras - Sicro, cuja manutenção e divulgação caberá ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de infraestrutura de transportes.

Nos casos específicos de órgãos financiadores, verificar as normas de aceitação de projeto e/ou de orçamento.

A Bonificação de Despesas Indiretas - BDI a ser utilizada é a da NOVACAP que foram elaboradas conforme acórdão TCU 2622/2013 e poderá ser obtida no sítio eletrônico da NOVACAP, www.novacap.df.gov.br, menu downloads, item BDI.

Os índices e referências necessários para a elaboração da estimativa de preços serão obtidos dos manuais técnicos do DNIT (site do DNIT)

Todos os preços de referência para a elaboração das estimativas de preços serão obtidas por meio das tabelas do SINAPI. Caso sejam utilizados serviços do SICRO, estes deverão ter seus insumos



e serviços substituídos pelos do SINAPI. A tabela de preços a ser empregada na elaboração das estimativas de preços será a do SINAPI, com a data-base atualizada semestralmente (janeiro e julho).

Caso a contratada precise utilizar um preço que não conste nas tabelas, esta deverá apresentar composição de preço com cotação de pelo menos três fornecedores para materiais e nos padrões estabelecidos pela NOVACAP, salvo contrarrio quando orientado pela fiscalização e órgãos de controle externo, para aprovação da Contratante. Sendo necessária criar uma composição de custos seja para materiais/serviços.

Os orçamentos a serem apresentados deverão estar em nível de detalhamento para permitir a licitação/execução da obra

Os critérios utilizados na elaboração dos orçamentos deverão ser estabelecidos em conjunto e sob a orientação da NOVACAP (SEPROJ/DIPROJ/DEINFRA/DU) e apresentados no memorial descritivo do projeto.

9 REAVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAIS PROJETADOS E OU IMPLANTADOS

Esta reavaliação tem a finalidade de analisar projetos existentes e/ou sistemas de drenagem pluviais já implantados, com vistas à readequação de seus parâmetros a este TR e a resolução nº 009 da ADASA de 08/04/2011, onde “Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados”.

A reavaliação também deverá definir o sistema necessário para atender a resolução citada acima em áreas onde não existe espaço físico livre.

Para a reavaliação dos sistemas de drenagem implantados deverá ser elaborado levantamento topográfico cadastral da rede existente com o objetivo de obter os dados de cotas de saída e chegadas nos PVs, diâmetros dos tubos e extensão dos trechos.

De posse desses dados, deverá ser identificada as áreas de contribuição da rede existente e, após calculada as vazões de escoamento, verificada a capacidade hidráulica da mesma em conduzi-las, devendo para tanto, ser apresentada planilha hidráulica da rede existente.

Sempre que possível, as redes de coleta de drenagem pluvial existentes, deverão ser aproveitadas quando da ampliação do sistema.



10 APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

O projeto de drenagem pluvial a ser apresentado a NOVACAP deverá ser composto dos seguintes itens:

- Memorial Descritivo que contenha a memória de cálculo do dimensionamento;
- Planilha hidráulica;
- Planta geral do sistema com curva de nível e a articulação das plantas parciais;
- Planta geral das áreas de contribuição;
- Plantas parciais do sistema;
- Planta de detalhes das estruturas tais como bacias de retenção e dispositivos de entrada e saída das mesmas que não são padrão desta Companhia.

Todos os documentos integrantes do projeto deverão ser apresentados de acordo com o Decreto nº 38.247 de 01/07/2017, onde estabelecidos os procedimentos para a apresentação de projetos de urbanismo no âmbito do Distrito Federal e o que for compatível ao modelo estabelecido pela SUDUR- Subsecretaria de Urbanismo e Preservação- através da Instrução Normativa Técnica-INTC nº 2/98-IPDF.

O projeto deverá ser apresentado a nível executivo.

Relatório de Projeto

O relatório de projeto deverá, inicialmente, apresentar e descrever de forma resumida o empreendimento apresentando uma figura com a localização do mesmo no contexto do DF.

Em seguida descrever os critérios técnicos de projeto adotados para o seu desenvolvimento bem como a metodologia de cálculo adotada tanto para o dimensionamento das redes coletoras quanto às bacias de retenção.

A planilha hidráulica de dimensionamento das redes coletoras deverá ser apresentada junto com o relatório deverá, exclusivamente, conter as seguintes colunas:

- Coluna 1 – Numeração da Rede;
- Coluna 2 – Representação dos trechos entre dois pontos de visita, com o PV a montante e a jusante;
- Coluna 3 e 4 - Cota do terreno, do ponto de visita a montante e a jusante do trecho em metros (m);
- Coluna 5 - Área de contribuição para a captação efetuada a montante do trecho considerado, em hectares (ha);
- Coluna 6 - Área de contribuição para o trecho, proveniente de contribuição de trecho de rede secundária, em hectares (ha);
- Coluna 7 – Somatória das áreas de contribuição, em hectares (ha);



- Coluna 8 – Somatória da multiplicação das áreas de contribuição pelo coeficiente de escoamento superficial C, em hectares (ha);
- Coluna 9 - Coeficiente de escoamento superficial para a área de contribuição, adimensional;
- Coluna 10 - Coeficiente de Manning, correspondendo a 0,015 para tubos circulares e 0,013 para galerias e canais, adimensional;
- Coluna 11 - Tempo de concentração em minutos (min) ou segundos (s);
- Coluna 12 - Intensidade de chuva, em (mm/hora) ou (mm/min) ou (l/sxha);
- Coluna 13 - Comprimento entre PVs (trecho), em metros (m);
- Coluna 14 - Vazão calculada que passa pelo trecho em litros por segundo (l/s);
- Coluna 15 e 16 – Seção da rede (diâmetro) ou da galeria (altura x largura), em milímetros, (mm);
- Coluna 17 – Declividade da galeria adotada para o projeto em porcentagem (%);
- Coluna 18 - Velocidade de escoamento no trecho, em metros por segundo (m/s);
- Coluna 19 – Altura da lâmina d’água no tubo em metros (m);
- Coluna 20 - Relação entre a altura da lâmina d’água e a seção da galeria, em porcentagem (%);
- Colunas 21 e 22 – Profundidade dos PVs de montante e jusante respectivamente em metros (m);
- Coluna 23 e 24 - Cota da geratriz inferior da galeria a montante e a jusante, em metros (m);
- Coluna 25 – Degrau em metros (m).

Ao final deste capítulo é apresentado um modelo de planilha com as colunas listadas acima.

Plantas Parciais

As plantas parciais deverão ser desenvolvidas em escala de 1:1000 contendo todo o urbanismo do SIRGAS 2000/SICAD disponível mais atualizado com os nomes de cidades, setores, conjuntos, quadras, logradouros e edifícios que possam servir de referência.

A rede projetada deverá ser representada com linha tipo *Contínuos* na cor nº 170 tanto para o desenho quanto para a plotagem e espessura de 0.40 mm.

A fonte do texto deverá ser tipo simplex ou romans tamanho 1.6 cm em cor nº 50 para o desenho e nº 07 para plotagem e espessura de 0.20 mm.

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações:

- * Extensão do trecho em (m) na parte superior da linha;
- * Sentido do fluxo por meio de uma seta (→), também na parte superior;
- * Diâmetro do tubo em (mm) na parte inferior da linha;
- * Declividade do trecho em (%) também na parte inferior.



A figura 1 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática de um trecho de rede projetada nas plantas parciais.

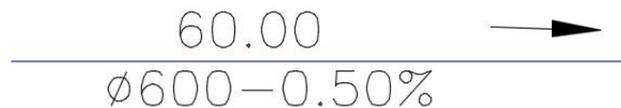


Figura 1 – Representação esquemática de um trecho de rede projetada

A rede existente deverá ser representada com linha tipo *Dashed2* em cor nº 10 tanto para o desenho quanto para a plotagem e espessura de 0.30 mm do AutoCAD.

A fonte do texto deverá ser tipo *simplex* ou *romans* tamanho 1.6 cm em cor nº 50 para o desenho e nº 07 para plotagem e espessura de 0.20 mm.

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações:

- * Extensão do trecho em (m) na parte superior da linha;
- * Sentido do fluxo por meio de uma seta (→) também na parte superior;
- * Diâmetro do tubo em (mm) na parte inferior da linha;
- * Declividade do trecho em (%) também na parte inferior.

A figura 2 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática de um trecho de rede existente nas plantas parciais.



Figura 2 – Representação esquemática de um trecho de rede existente

Os poços de visita da rede projetada deverão ser representados com linha tipo *Contínuos* na cor nº 170 tanto para o desenho quanto para a plotagem e espessura de 0.40 mm.

A fonte do texto dos dados dos poços de visita deverá ser tipo *simplex* ou *romans* tamanho 1.6 cm em cor nº 50 para o desenho e nº 07 para plotagem e espessura de 0.20 mm.

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações do PV:

- * Número do PV, do ramal e da rede;
- * Coordenadas UTM da localização do PV
- * Cota do terreno em (m);



- * Cota da geratriz inferior do(s) tubo(s) na chegada no PV em (m);
- * Cota da geratriz inferior do tubo na saída do PV em (m);

A figura 3 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática de um PV da rede projetada nas plantas parciais.

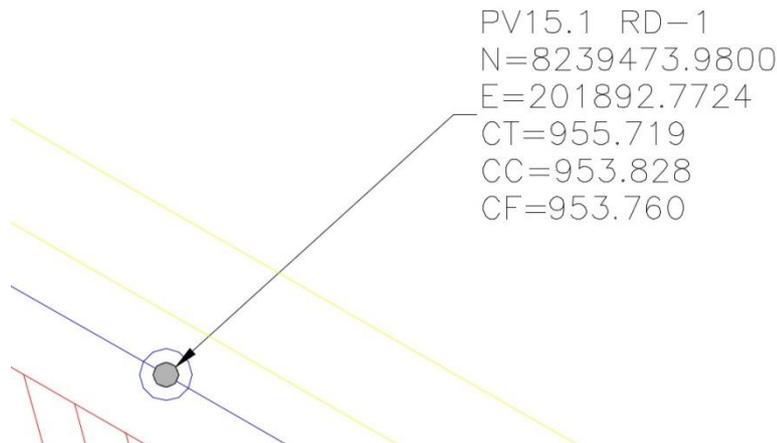


Figura 3 – Representação esquemática de um poço de visita – PV

Para os poços de visita da rede existente deve-se utilizar as mesmas configurações de texto dos PVs da rede projetada com exceção para a sua representação em circunferência sobre o traçado da rede existente que deverá estar com linha tipo *Dashed2* em cor nº 10 tanto para o desenho quanto para a plotagem e espessura de 0.30 mm do AutoCAD.

Quando a rede projetada representar uma galeria celular em concreto, o símbolo de diâmetro que antecede a dimensão do conduto deverá ser substituído pelo símbolo de seção conforme pode ser visto na figura 4 a seguir apresentada.

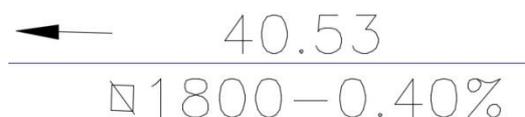


Figura 4 – Representação esquemática para a seção do conduto quando for uma galeria celular

Para a representação de um conduto em tunnel liner as letras TL deverão ser acrescentadas antes da representação do diâmetro da tubulação conforme pode ser visto na figura 5 a seguir apresentada.



$$\frac{60.00}{\text{TL}\phi 1200 - 1.46\%} \rightarrow$$

Figura 5 – Representação esquemática para tunnel liner

Em caso de representar o conduto com outro tipo de material, tal como o PEAD, deverá ser acrescido as siglas do mesmo antes do diâmetro assim como foi feito para o tunnel liner conforme pode ser visto na figura 6 abaixo.

$$\frac{60.00}{\text{PEAD}\phi 300 - 2.00\%} \rightarrow$$

Figura 6 – Representação esquemática de um trecho de rede em PEAD

Planta Geral

A planta geral deverá ser desenvolvida em escala que permita uma boa compreensão de toda a área de projeto. As escalas usualmente adotadas são 1:2000, 1:2500, 1:5000, 1:7500 e 1:10000, claro, dependendo do tamanho da área de projeto.

A planta geral deverá conter todo o urbanismo do SIRGAS 2000/SICAD mais atualizado com os nomes de cidades, setores, conjuntos, quadras, logradouros e edifícios que possam servir de referência, além das curvas de nível de metro em metro até a escala de 1:5000 e de cinco em cinco metros para as demais.

As configurações das cores e espessuras das penas tanto para o desenho quanto para a plotagem seguem as mesmas configurações apresentadas acima para as plantas parciais, devendo variar apenas o tamanho do texto que deverá ser compatível com a escala adotada, permitindo assim uma boa leitura dos dados da rede.

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações:

- * Extensão do trecho em (m) na parte superior da linha;
- * Sentido do fluxo por meio de uma seta (\rightarrow), também na parte superior;
- * Diâmetro do tubo em (mm) na parte inferior da linha;

A figura 7 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática de um trecho de rede projetada na planta geral.

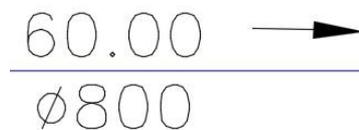


Figura 7 – Representação esquemática de um trecho de rede projetada para planta geral.

As configurações de pena e cor seguem as mesmas para as plantas parciais devendo apenas configurar o tamanho do texto segundo a escala adotada de tal maneira que permita a sua leitura e compreensão.

A forma de apresentação de trechos de redes existentes, tunnel liners e demais materiais nas plantas gerais seguirá as mesmas configurações das parciais, mais uma vez devendo apenas configurar o tamanho do texto segundo a escala adotada de tal maneira que permita a sua leitura e compreensão.

A apresentação dos poços de visita da rede projetada nas plantas gerais também deverá seguir as mesmas configurações para as plantas parciais devendo apenas configurar o tamanho do texto segundo a escala adotada de tal maneira que permita a sua leitura e compreensão

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações do PV:

- * Número do PV, do ramal e da rede;

A figura 8 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática de um PV da rede projetada nas plantas parciais.

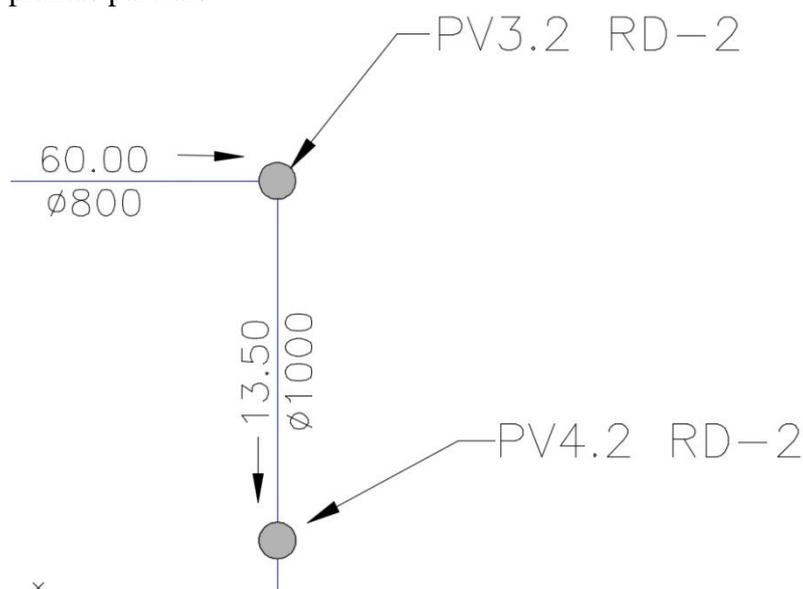


Figura 8 – Representação esquemática de um poço de visita – PV na planta geral.



Planta de Área de Contribuição

A planta de área de contribuição deverá ser desenvolvida em escala que permita a visualização de toda área que contribui para o projeto e normalmente sua escala segue a mesma da planta geral.

A planta de área de contribuição deverá conter todo o urbanismo do SIRGAS 2000/SICAD mais atualizado com os nomes de cidades, setores, conjuntos, quadras, logradouros e edifícios que possam servir de referência.

A delimitação da área de contribuição deverá compreender o trecho entre o poço de visita de montante e de jusante, ou seja, no exemplo da figura 9, para o dimensionamento do coletor a partir do PV 21.1, a área de contribuição compreenderá a área delimitada entre o PV 20.1 e o PV21.1.

O traço representativo da área de contribuição deverá ser representada com linha tipo *Contínuos* na cor nº 90 tanto para o desenho quanto para a plotagem e espessura de 0.40 mm.

As demais configurações das cores e espessuras das penas tanto para o desenho quanto para a plotagem seguem as mesmas configurações apresentadas acima para as plantas parciais, devendo variar apenas o tamanho do texto que deverá ser compatível com a escala adotada, permitindo assim uma boa leitura dos dados tanto dos PVs quanto da área de contribuição.

A fonte do texto deverá ser tipo simplex ou romans tamanho 1.6 cm em cor nº 50 para o desenho e nº 07 para plotagem e espessura de 0.20 mm.

Deverão se apresentadas, exclusivamente, as seguintes informações do PV:

- * Número do PV, do ramal e da rede;
- * Extensão do trecho em (m) na parte superior da linha;
- * Sentido do fluxo por meio de uma seta (→), também na parte superior;
- * Área de contribuição em hectares (ha);
- * Curva de nível de metro em metro.

A figura 9 a seguir apresenta como deve ser a representação esquemática das informações necessárias em uma planta de área de contribuição.

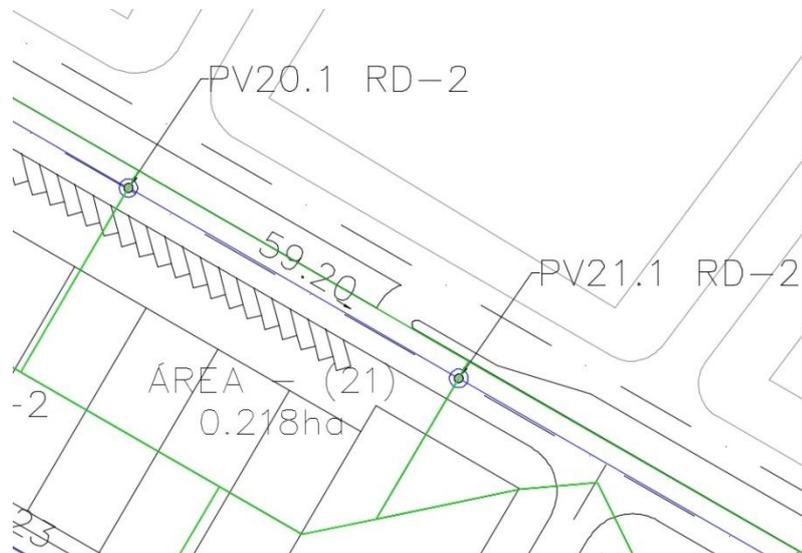


Figura 9 – Representação esquemática de uma planta de área de contribuição.

Planta de Detalhes

O conjunto de plantas de detalhes tem como objetivo apresentar os detalhes construtivos de todas as estruturas que compõem o projeto de drenagem com exceção da rede coletora, que já é apresentada nas plantas parciais.

Esse conjunto é normalmente composto de planta baixa e cortes que permitam a perfeita compreensão do detalhe construtivo da estrutura em questão.

A NOVACAP já possui projetos tipo para as estruturas listadas abaixo que deverão ser sempre priorizadas sua adoção para os projetos desenvolvidos no âmbito do DF. Quaisquer estruturas adotadas que diferem das listadas abaixo deverão ser devidamente justificadas a sua pertinência bem como apresentada as suas Plantas de Detalhe.

Estes projetos encontram-se disponíveis para consulta e obtenção de cópia na sala da SEAU/DEINFRA/DU/NOVACAP. O interessado deverá levar uma mídia digital tipo CD/DVD ou pendrive para tal.

Todos os desenhos que compreendem o projeto de drenagem deverão ser entregues em arquivos PDF e DWG, salvos na versão AutoCAD 2010.

As planilhas hidráulicas bem como os memoriais descritivos deverão ser entregues em arquivos digital também.



Nesse sentido os detalhes construtivos de quaisquer estruturas que não façam parte dos projetos tipo da NOVACAP deverão ser apresentados em plantas de detalhe específicas, contendo plantas de formas, ferragem com os respectivos quadros de quantitativos, planta baixa e cortes.

A tabela 1 a seguir apresenta os projetos tipo da NOVACAP:



ESTRUTURA	Nº DESENHO
BOCA-DE-LOBO	
- B-L. / P.V. / C.P. para tubos até 0,80	150/505
- B-L. SIMPLES c/ MEIO-FIO	150/015.1
- B-L. SIMPLES c/ GRELHA – e Estribo – FERRO FUNDIDO	150/014.1
- B-L. ESPECIAL e estribo	150/016.1
- B-L c/ MEIO-FIO Vazado	150/472.B
- Laje inferior da B-L SIMPLES, DUPLA e TRIPLA (H=1,50)	s/nº
- GRELHA DE CONCRETO	150/462
BUEIRO	
- Bueiro de tubo circular de concreto armado	150/90
POÇO DE VISITA (P.V.)	
- P.V. 400 a 600	150/018.1
- P.V. 800	150/397
- P.V. 1.000	150/004
- P.V. 1.200	150/05
- P.V. 1.500	150/06
- P.V. c/ CAPEAMENTO (Degrau)	-
- TAPÃO DE Fº PARA POÇO DE VISITA	150/107
- TAPÃO DE CONCRETO PARA POÇO DE VISITA	150/028.1
DISSIPADORES DE ENERGIA	
- A1(800), A2(1000), A3(1200), A4(1500) (Padrão)	
- Cabeça de bueiro 0,50m	150/ s/nº
- Cabeça de bueiro 0,80m	150/064.1
CANAL	
- Canal – Diversos	-
- CANAL do PARQUE DA CIDADE	-
- Galeria de Lançamento do PARQUE DA CIDADE	-
GALERIAS (c/ e s/ Capeamento – Degrau)	
- Galeria 1.65	150/371.A
- Galeria 1.80	150/372.A
- Galeria 2.00	150/362.A
- Galeria 2.20	150/109
- Galeria 2.40	150/296
- Galeria 2.60	150/235.A
- Galeria 3.00	150/302
GALERIAS – Mudança de Greide – Degrau	
- Degrau – Mudança de greide galeria 1.65	150/426.A
- Degrau – Mudança de greide galeria 1.80	150/104
- Degrau – Mudança de greide galeria 2.00	150/563.A
- Degrau – Mudança de greide galeria 2.20	150/234
GALERIAS – Concordância de Galeria	
- 1.65 c/ 1.80	150/112
- 1.65 c/ 1.50 p/ 2.40	150/79 A e B
- 1.80 / 2.20 / 2.60	150/929.1
- 2.00 c/ 2.20	150/114
- 2.20 p/ 1.65 e 1.80	150/927.1
- 2.20 c/ 2.40	150/136
VISITA EM GALERIA	
- Drenagem “Espinha de Peixe”	-
- Dreno “Detalhes diversos”	-
- Caixa Separadora “Lama/Óleo” p/ Postos de Gasolina	150/003.1

**11 DIRETRIZES AMBIENTAIS PARA APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS DOS LANÇAMENTOS DE DRENAGEM PLUVIAL**

Durante a elaboração do projeto a contratada deverá preparar o relatório necessário a abertura do processo de licenciamento ambiental junto aos Órgãos Ambientais, composto dos dados abaixo discriminados:

A – Caracterização do empreendimento

- Nome do empreendedor;
- Localização do empreendimento;
- Coordenadas aproximadas;
- Diretrizes para o acesso;
- Bacia de drenagem.

B – Memória do projeto do lançamento

- Vazão;
- Velocidade da água no canal/galeria;
- Coordenadas aproximadas;
- Justificativa técnica para a escolha do tipo de dissipador de energia, assinado pelo RT do projeto;
- Estimativa da velocidade de entrada da água na drenagem natural.

C – Anexos

- Croquis de localização do lançamento, em escala 1:10.000;
- Mapa planialtimétrico do local do lançamento, escala 1:500, mostrando o traçado da drenagem natural receptora de 50 (cinquenta) metros a montante do ponto de lançamento até 100 (cem) metros a jusante, bem como o traçado dos últimos 100 (cem) metros do canal/galeria;
- Planta da seção do trecho final do canal, 100 metros para jusante e 50 metros para montante, escala 1:200, mostrando o dissipador de energia e a drenagem natural;
- Documentação fotográfica recente, menos de 7 (sete) dias da área para implantação do trecho final do canal/dissipador, local exato do lançamento (vista geral e detalhe), trecho de montante e de jusante da drenagem natural;
- Avaliação sobre a existência de problemas específicos, como a necessidade de relocação de população e benfeitorias.

Durante a elaboração do projeto a contratada deverá efetuar vistoria conjunta com a fiscalização e os representantes dos Órgãos Ambientais, com vista à avaliação das propostas de lançamento finais.