Processos SEI–GDF N.ºs: 00112-00011095/2018-94; 00112-00004815/2021-61; 00112-00027252/2022-60; 00112-00002748/2024-92; 00138-00000967/2023-12; 00112-00008905/2025-54.

Síntese: São notórios e de conhecimento público os problemas de alagamento de Ceilândia que afetam o Setor Habitacional Sol Nascente e a própria Ceilândia, também problemas no Setor Norte de Taguatinga que afetam a BR-070, bem como a região localizada adjacente à margem direita do Córrego do Cortado com processos erosivos. Os problemas de alagamento estão relacionados à ausência de sistema de drenagem adequado, principalmente quando correlacionados aos instrumentos norteadores vigentes.

Consta no Processo SEI-GDF N.º: 00112-00002748/2024-92, o Ofício N.º: 02/2024 – Anchieta Ceilândia (Doc. SEI-GDF N.º: 132113857), cujo teor informa, dentre outros, sobre o problema decorrente da ausência de sistema de drenagem pluvial urbana adequado, enfrentado pelo Hospital São Francisco, localizado na QNN 28 da Região Administrativa Ceilândia/DF. O documento em referência ainda explana o seguinte:

> *"(...) Ocorre que nos últimos anos o hospital tem sofrido com constantes inundações durante as fortes chuvas que, por exemplo, chegam a invadir o setor de pronto socorro e radiologia, provocando insegurança nos pacientes, grandes transtornos para as equipes e danos nos equipamentos de diagnóstico de imagem, conforme é possível verificar por meio das imagens abaixo juntadas."*



(A) (B)

Figura 1 – Escoamento adentrando no estacionamento (A); estacionamento alagado (B).

A Figura 1 (A), mostra que o escoamento que causa o alagamento no estacionamento do hospital é advindo de área externa. Pelo fato do Hospital estar localizado no ponto baixo da Avenida que separa as quadras QNN 20 e QNN 28 do Setor N, todo o escoamento superficial excedente não captado pelo sistema de drenagem culmina por atravessar o terreno do hospital, invade casas à jusante do hospital, desemboca na Rua Zélia Macalão, e causa alagamentos perigosos no Trecho 01 do Setor Habitacional Sol Nascente.

O escoamento superficial excedente, mencionado no parágrafo supra, ocorre no trecho próximo do Metrô-DF, próximo das quadras adjacentes à Avenida Hélio Prates, à montante e da própria QNN 28, assim como QNN 18 e QNN 17. Essas quadras possuem uma densidade baixa de redes quando relativizadas à

extensão de vias. Os outros processos citados exibem um conteúdo semelhante ao Processo SEI-GDF N.º: 00112-00002748/2024-92, com fotos e informes sobre os problemas de drenagem da região.

O Processo SEI-GDF N.º: 00112-00008905/2025-54, cobra soluções para problemas erosivos em Taguatinga, Setor L Norte, por meio do Auto de Infração Ambiental N.º: 5755/2025 (Doc. SEI-GDF N.º: 170608923), o qual exibe o seguinte conteúdo:

> *"(...) Apresentar ao IBRAM no prazo de 45 dias, estudo técnico com cronograma de obras para mitigação dos processos erosivos nos pontos 1 e 2 e adequação do sistema de drenagem (...)."*

Na Divisão de Planejamento de Águas Pluviais (DPAP) já tramitaram inúmeros outros processos que apontam a condição crítica dos sistemas de drenagem da Região Administrativa Ceilândia e Taguatinga, no qual muito se deve à ausência de redes, ausência de coleta por meio de bocas de lobo, e também à insuficiência hidráulica dos sistemas de drenagem.

Os sistemas de drenagem em questão foram implantados, em sua maioria, nas décadas de 1970 e 1980. O intervalo de tempo decorrido desde então contribui para o atual quadro de insuficiência hidráulica, em razão da intensificação do regime de chuvas e das sucessivas atualizações nos critérios e parâmetros normativos de projeto. Em diversas áreas de Ceilândia e Taguatinga, os projetos originais adotaram períodos de retorno de 3 a 5 anos. Atualmente, no Distrito Federal, estabelece-se como mínimo o período de retorno de 10 anos (TR = 10 anos). Ademais, a equação de intensidade-duração-frequência (IDF) da chuva foi revisada, resultando em maiores vazões de projeto e, consequentemente, na necessidade de sistemas de drenagem mais dimensionados e eficientes.

O Processo SEI-GDF N.º: 00138-00000967/2023-12 cobra medidas para resolver os problemas de alagamento na BR-070. As regiões que causam problemas de trafegabilidade decorrentes de processos de alagamento na BR-070 são as quadras QNG e QNH de Taguatinga Norte. Essas quadras apresentam baixo número de bocas de lobo, e de densidade de redes, o que resulta na geração de elevado volume de escoamento superficial não captado pelo sistema, e direcionado à rodovia federal pelas vias internas das quadras.



Figura 2 – Quadras QNG e QNH de Taguatinga Norte e BR-070.

Para correção dos problemas apontados nos parágrafos anteriores, torna-se necessário elaborar projeto básico de licitação para contratação de projeto executivo, edital, realizar processo licitatório e contratação de empresa especializada em serviços técnicos de engenharia.

Os serviços constituem-se na elaboração de projeto executivo de readequação dos sistemas públicos de drenagem pluvial urbana, compreendendo todo e qualquer dispositivo necessário para atender as necessidades e características da área de estudo. Deverá ser estudada viabilidade de adoção de medidas e dispositivos de controle na fonte, e adotadas sempre que possível, a não utilização de dispositivos de controle na fonte deverá ser devidamente justificada.

Todo sistema de drenagem, desde a coleta pelas bocas de lobo até o ponto final de lançamento no corpo hídrico, como por exemplo, as redes de drenagem, canaletas, bocas de lobo, ramais de ligação entre poços de vista e bocas de lobo, poços de visita existentes, dissipadores, reservatórios, canais, escadas hidráulicas, galerias, dentro outros elementos existentes, deverão ser analisadas quanto à sua condição física por meio do Levantamento Planialtimétrico Cadastral e quanto à sua capacidade hidráulica por meio de análises técnicas devidamente apresentada e justificadas. Faz-se necessário também analisar a capacidade dos corpos hídricos e grotas em receber o escoamento proveniente do sistema público de drenagem pluvial, bem como a adoção de medidas para mitigação de processos erosivos decorrentes desse lançamento.

Todo o sistema de drenagem pluvial urbana existente, desde a coleta pelas bocas de lobo até o ponto final de lançamento no corpo hídrico, deverá ser aproveitado o máximo permissível, e para os casos em que o aproveitamento não for tecnicamente possível, deverá ser apresentada justificativa, dado pelos cálculos hidráulicos, análise quanto à condição estrutural, o qual seja possível a constatação quando a necessidade de substituição.

Tais procedimentos e documentos técnicos visam estabelecer a estimativa orçamentária, e o conjunto de documentos serão subsídios técnicos para a execução das obras de engenharia por meio de novo processo licitatório, que caracterizará a adequação dos serviços prestados sob a ótica do Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no DF, (NOVACAP, 2019) e da Resolução N.º: 26 (ADASA, 2023), quanto ao reestabelecimento do cenário de pré-desenvolvimento da bacia hidrográfica parcialmente adensada, que constitui a área contribuinte do sistema de drenagem, localizado na Região Administrativa Ceilândia/DF e Setor H Norte e G Norte da Região Administrativa Taguatinga/DF.

Em consonância com as práticas atuais de drenagem pluvial urbana que priorizam a infraestrutura verde em detrimento à cinza, vide Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal (ADASA, 2023), Resolução N.º: 26 (ADASA, 2023), e Resolução N.º: 40 – resolução de prestação de serviços (ADASA, 2024), a Contratada deverá priorizar a infraestrutura de drenagem verde, dispositivos de infiltração, dispositivos de controle na fonte, entre outros. Deverá realizar o esgotamento das possibilidades de implantação de infraestrutura verde para planejar a readequação do sistema de drenagem, e ainda, comprovar tecnicamente por meio do item **2.7 Anteprojeto de Adequação de Sistema Público de Drenagem Pluvial Urbana**

por meio de ampliação do sistema, implantação de controle na fonte, e sistema de amortecimento de águas pluviais na Região Administrativa Ceilândia e Setor Norte L, G, H e J da Região Administrativa Taguatinga.

Building Information Modelling – BIM

No Processo SEI-GDF N.º: 00112-00012988/2025-86, Despacho – NOVACAP/PRES/DO (Doc. SEI-GDF N.º: 200881288), consta o texto da Diretoria de Obras da NOVACAP, a ser considerado como ponto pacífico deste projeto, no qual é determinada a adoção de Modelagem da Informação da Construção (*Building Information Modelling – BIM*) em função da Lei N.º: 14.133; de 1º de abril de 2021 – Lei de Licitações e Contratos Administrativos, em especial o contido no Art. N.º: 19; § 3º; o qual consta:

> *"§ 3º Nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, sempre que adequada ao objeto da licitação, será preferencialmente adotada a Modelagem da Informação da Construção (Building Information Modelling - BIM) ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que venham a substituí-la."*

Conforme Despacho – NOVACAP/PRES/DO (Doc. SEI-GDF N.º: 200881288), a justificativa para a inclusão do BIM como ponto pacífico desse projeto permeia:

> *"(...) o BIM representa um avanço na forma de projetar e construir, ao proporcionar maior precisão, integração entre disciplinas e melhor aproveitamento de recursos. Essa abordagem contribui diretamente para os princípios da eficiência, do planejamento e da economicidade, ao permitir decisões mais bem fundamentadas e redução de inconsistências ainda na fase de concepção.*
>
> *A modelagem BIM possibilita a detecção antecipada de interferências e conflitos, evitando retrabalhos e reduzindo erros nas etapas subsequentes. Como consequência, há potencial de economia ao longo do ciclo de vida da obra, especialmente pela mitigação de custos decorrentes de incompatibilidades de projeto, em consonância com os princípios da economicidade e da segurança jurídica.*
>
> *Além disso, o BIM favorece uma gestão mais eficiente, com melhor acompanhamento do progresso, controle de qualidade e geração de informações confiáveis. Sua utilização desde as etapas iniciais também amplia a transparência e a colaboração entre os envolvidos, fortalecendo a publicidade, a isonomia e a qualidade da tomada de decisões, além de fomentar a inovação."*

A emissão/entrega do projeto deverá ser regida, dentre outros, pelo documento anexo a esta Informação Técnica denominado: Anexo I: Apêndice D – DIRETRIZES E REQUISITOS PARA A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO – *BIM*. O documento foi produzido pela Secretaria de Estado de Obras e Infraestrutura do Distrito Federal (SODF), Subsecretaria de Projetos Orçamento e Planejamento de Obras, Assessoria de Projetos, Edificações e Urbanismo, por meio das Diretrizes e Requisitos Técnicos – BIM/SODF/SEOBRAS/SUPOP/APREURB (Doc. SEI-GDF N.º: 181261361), que consta no Processo SEI-GDF N.º: 00110-00001651/2025-08.

Ademais, a adoção do *BIM* no Brasil é estruturada por um conjunto articulado de normas, decretos e diretrizes que atuam de forma complementar entre os âmbitos federal e distrital. No plano federal, destaca-se o Decreto N.º: 11.888/2024, que institui a Estratégia *BIM* BR como

política pública nacional, estabelecendo objetivos voltados à disseminação, padronização e capacitação no uso do *BIM* ao longo de todo o ciclo de vida das obras públicas. Esse instrumento é reforçado pelo Decreto N.º: 10.306/2020, que determina a implementação gradual do *BIM* em contratações públicas, abrangendo fases de projeto, execução e operação. Tais dispositivos formam a base normativa que influencia diretamente no Distrito Federal, sobretudo em empreendimentos financiados com recursos da União.

No âmbito distrital, embora ainda não exista um decreto único consolidando a política BIM, a implementação ocorre por meio de diretrizes institucionais e instrumentos técnicos desenvolvidos por órgãos executores, como a Secretaria de Estado de Obras e Infraestrutura do Distrito Federal, já mencionada. Nesse contexto, o Manual *BIM* de Urbanismo e Infraestrutura, elaborado no âmbito da Subsecretaria de Projetos (SUPOP), funciona como principal referência técnica para padronização de modelagem, definição de níveis de desenvolvimento (LOD), níveis de informação (LOI) e estruturação dos fluxos de trabalho, e deverá obrigatoriamente ser adotado para o desenvolvimento dos projetos em referência.

Complementarmente, normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, especialmente a série NBR ISO 19650, desempenham papel fundamental na gestão da informação em ambientes *BIM*, assegurando interoperabilidade, rastreabilidade e padronização dos dados. As diretrizes técnicas desses instrumentos normativos deverão obrigatoriamente ser incorporadas nos projetos pela Contratada, caracterizadas como exigências contratuais obrigatórias. Além dos decretos e manuais, também se caracteriza como exigência contratual a elaboração do(s) Plano(s) de Execução *BIM* (BEP) sobre projetos a ser desenvolvidos.

Com a adoção desses instrumentos, os projetos deixam de serem representações bidimensionais e passam a exigir modelagem tridimensional paramétrica de todos os elementos da rede, como galerias pluviais, poços de visita, bocas de lobo e demais dispositivos hidráulicos. Cada elemento deve conter informações associadas — como diâmetro, material, cotas e declividades — atendendo aos níveis de desenvolvimento e informação definidos nos manuais já mencionados. Essa abordagem permite não apenas a visualização do sistema, mas também a extração automatizada de quantitativos, maior precisão orçamentária e suporte à operação futura da infraestrutura.

Além disso, os normativos e diretrizes exigem a realização de compatibilização entre disciplinas por meio de processos de detecção de interferências (*clash detection*), especialmente relevante em projetos de drenagem, onde há forte interação com redes de abastecimento, esgotamento sanitário e infraestrutura viária. A exigência de modelos federados em formatos abertos, como IFC, reforça a necessidade de interoperabilidade e integração entre diferentes *softwares* e equipes. Dessa forma, os instrumentos regulatórios não apenas orientam o uso do *BIM* em nível conceitual, mas impõem uma mudança efetiva na forma de projetar, elevando o nível de controle técnico, confiabilidade das informações e eficiência na gestão de obras públicas no Distrito Federal.

Objeto: **Elaboração de projeto executivo de adequação de sistema público de drenagem pluvial urbana por meio de ampliação do sistema, implantação de dispositivos de controle na fonte, e sistema de qualidade e amortecimento de águas pluviais na Região Administrativa Ceilândia e Setores L, G, H, e J da Região Administrativa Taguatinga, visando pleno atendimento ao Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no DF, (NOVACAP, 2019) e Resolução N.º: 26 (ADASA, 2023).**

1. Demanda Requerida pelos Processos SEI-GDF em referência

Para mitigação dos problemas decorrentes dos processos de alagamento da Ceilândia, que influem diretamente no Setor Habitacional Sol Nascente, e dos problemas de alagamento dos Setores L, G, H e J Norte de Taguatinga é necessária elaboração de projetos executivos de drenagem pluvial urbana.

2. Produtos Requeridos para Atendimento aos Processos SEI-GDF em referência – Elementos Técnicos

2.1. Plano de Trabalho

2.1.1. Relatório do plano de trabalho (elementos mínimos: Título, Introdução, Objetivos, Apresentação da área, Escopo do Projeto, Metodologia, Recursos, Orçamento, Gestão de Risco, Comunicação), e;

2.1.2. Cronograma Físico-Financeiro de execução dos serviços referentes ao projeto.

2.2. Levantamento Planialtimétrico Cadastral

2.2.1. Levantamento Planialtimétrico Cadastral, com Relatório detalhado de toda área de projeto, de forma a atender todas as instruções normativas do Distrito Federal. Cadastro de todo sistema de drenagem pluvial existente, interferências, urbanismo, curvas de nível, e demais infraestruturas, desde a coleta até o ponto de lançamento, de modo a abranger todo e qualquer dispositivo do sistema, como bocas de lobo (tipo e quantidade), ramais de ligação entre bocas de lobo e poços de visita, redes (material, extensões, diâmetros, declividades), poços de visita (cotas de terreno, tampa, chegada e fundo), caixa completa das vias, meios-fios, soleiras, interferências, canteiros, edificações, postes, caixas de inspeção diversas. Nas redes em áreas verdes o levantamento deverá compreender uma faixa transversal tal que permita a ampliação do sistema por meio de redes paralelas. A Contratada deverá realizar o levantamento nas áreas destinadas aos reservatórios, bem como ligação em rede existente, caso necessário. O levantamento também deverá compreender o lançamento no curso d'água.

A Contratada, após o levantamento do sistema existente, deverá executar a simulação hidrodinâmica, e ensaios geotécnicos de infiltração, de modo a definir as soluções no anteprojeto e apontar a melhor solução, baseando-se também nos resultados de vídeo inspeção, e só de posse das análises de todos os resultados se faça a complementação topográfica nas vias em que haja a previsão de execução de drenagem, eventuais áreas dos reservatórios, dos dispositivos de controle na fonte e lançamento. Ressaltamos que topografias existentes deverão ser adquiridas junto à NOVACAP e SEDUH, e os trechos abrangidos por essas topografias, desde que passíveis de aproveitamento (em comum acordo com a Fiscalização), deverão ser glosados do pagamento. As topografias que constam nas cartas 1:1000 do geoportal também deverão ser estudadas para aproveitamento no projeto com o intuito de redução do custo, desde que não se apresentem defasadas.

2.2.2. Desenho Geral de topografia do sistema público de drenagem pluvial urbana, conforme especificado no item 2.2.1;

2.2.3. Desenhos Parciais de topografia do sistema público de drenagem pluvial urbana, conforme especificado no item 2.2.1;

O levantamento deverá contemplar a locação precisa das eventuais interferências como tubulações, caixas, poços, acessos, postes, redes enterradas e aéreas, caixa das vias, soleiras, equipamentos e infraestrutura urbana, curvas de nível e outros elementos que forem necessários para a elaboração executiva dos projetos.

A apresentação dos produtos referentes ao levantamento planialtimétrico cadastral deverá seguir o padrão estabelecido pela NOVACAP, bem como os instrumentos normativos do Distrito Federal, vide o item 4 que consta no Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2019). Também deverá adotar todos os instrumentos normativos vigentes à disciplina, além de conter a descrição de todas as metodologias utilizadas, resultados e demais textos necessários à conclusão de todas as etapas de projeto. O cadastro também deverá ser entregue no padrão GIS, conforme o Manual do Sistema de Banco de Dados de Drenagem Urbana do Distrito Federal (ADASA, 2022). O manual em referência encontra-se disponível na NOVACAP (DGEO/DDR/DO).

2.3. Localização de Encabeçamento de Poço de Visita

Durante a execução da topografia, e nas vistorias a serem realizadas para a elaboração do projeto, eventualmente a Contratada poderá se deparar com poços de visita cujos acessos se encontram obstruídos (soterrados) pelo pavimento, o que impossibilitará o levantamento planialtimétrico cadastral dos dispositivos.

Nesses trechos, a Contratada deverá formalizar/apresentar junto à NOVACAP, por meio de planta em escala adequada, em que constem as coordenadas de todos os poços de visita encobertos. A NOVACAP procederá com uma obra de quebra do pavimento e escavação até a entrada do poço de visita. Em seguida, a NOVACAP implantará/elevará a aduela de acesso até o nível do pavimento acabado, reposicionará a tampa em ferro fundido, e implantará o complemento da escada do tipo marinheiro. Por fim, a NOVACAP deverá recompor toda a estrutura do pavimento, base, sub-base e capa, sarjetas (caso existam), meios-fios, calçadas e demais estruturas que foram atingidas pela escavação.

Caso existam interferências com outras concessionárias, a Contratada deverá solicitar a presença do técnico indicado pela companhia que possuir a titularidade da interferência.

2.3.1. Antes do início dos serviços topográficos, a Contratada deverá percorrer todas as vias da sub-bacia e emitir o relatório fotográfico dos locais a serem abertos (dos locais das supostas estruturas), com desenho geral (formato CAD), com a indicação e coordenadas de todos os locais a serem abertos, que necessitem da obra de localização/readequação de encabeçamento de poço de visita. As obras serão realizadas pela NOVACAP conforme necessidade da Contratada. **A não realização dos serviços pela NOVACAP não poderá ser considerado impeditivo para a entrega do Projeto Executivo.**

2.4. Vídeo Inspeção Robotizada

2.4.1. Mediante solicitação pela Contratada, a NOVACAP poderá disponibilizar relatórios de vídeo inspeção robotizada realizados em todos os trechos solicitados pela Contratada, nas redes, galerias, para que a Contratada analise os dispositivos de drenagem quanto à sua condição estrutural. **Mas a não entrega do material pela NOVACAP não deverá ser impeditivo para a entrega do Projeto Executivo. A decisão técnica nos casos de ausência dos relatórios de vídeo inspeção deverá ser apresentada à NOVACAP na fase de Anteprojeto.**

2.5. Estudos Geotécnicos

2.5.1. Desenho de locação de todos os tipos de janelas de inspeções geotécnicas apontados neste item 2.5. **Para realização dos demais serviços geotécnicos é imprescindível aprovação do desenho de locação pela Fiscalização**;

2.5.2. Relatório de geotecnia – Descrição de todas as metodologias utilizadas, resultados e demais textos necessários à conclusão de todas as etapas de projeto;

2.5.3. Sondagem a Trado (com determinação do nível d'água) – Redes; Deverá ser executada conforme TR (NOVACAP, 2019), ao longo das redes do sistema de drenagem pluvial existente que não apresentarem suficiência hidráulica, também nas vias onde será prevista a implantação de redes de drenagem no interior da área de contribuição, e onde serão executadas novas redes de drenagem. Para a determinação do número aproximado de sondagens a trado, consideramos que algumas redes serão aproveitadas (cerca de 60% do sistema), como as redes de ponta seca, cujas áreas contribuintes são de menores proporções. Dado o número elevado de sondagens, a sugestão para aferição do número de sondagens a serem feitas é que a Contratada, de posse do levantamento planialtimétrico cadastral realize a simulação hidráulica do sistema existente (vide item 2.7.2) de acordo com o TR (NOVACAP, 2019), e determine quais as redes existentes serão aproveitadas (vide item 2.7.3), levando-se em conta a vídeo inspeção que apontará a situação estrutural das redes (caso necessário), e assim determine os pontos de sondagem (vide item 2.5.1). Ao longo do lançamento está prevista a execução de sondagens a trado. Com média de 5 metros de profundidade sendo obrigatória a penetração do trado manual até a profundidade da rede existente e/ou da rede a ser executada;

2.5.4. Sondagem a Percussão (com determinação do nível d'água) – Reservatórios, ao menos 1 ensaio em cada um dos taludes, além de uma sondagem no dissipador de entrada, dispositivo de transição e no dispositivo de saída que poderão ser compatibilizadas com as sondagens dos taludes, e uma no lançamento final, com média de 25 metros, mas deverá ser executada até o impenetrável, caso não seja possível, deverá adotar a sondagem rotativa para concluir os serviços;

2.5.5. Ensaio de infiltração – Redes, a Contratada deverá realizar ensaios de infiltração ao longo da rede nos pontos onde foram previstas as sondagens a trado visando a economicidade do projeto, e deverá proceder conforme reportado no item 2.5.3, a sugestão para aferição do número de sondagens a serem feitas é que a Contratada, de posse do levantamento planialtimétrico cadastral realize a simulação hidráulica do sistema existente (vide item 2.7.2) de acordo com o TR (NOVACAP, 2019), levando-se em conta a vídeo inspeção que apontará a situação estrutural das redes (caso necessário), e determine quais as redes existentes serão aproveitadas (vide item 2.7.3), e assim determine os pontos de sondagem a trado/infiltração (vide item 2.5.1), para as redes, os ensaios de infiltração foram considerados como sendo realizados em 10% das sondagens a trado;

2.5.6. Sondagem a Trado (com determinação do nível d'água) – Reservatórios, mínimo de 1 sondagem em cada talude (média de 5 metros de profundidade);

2.5.7. Sondagem a Percussão (com determinação do nível d'água) – Reservatórios, ao menos 1 ensaio em cada um dos taludes, além de uma sondagem no dissipador de entrada, dispositivo de transição e no dispositivo de saída que poderão ser compatibilizadas com as sondagens dos taludes, com média de 25 metros, mas deverá ser executada até o impenetrável, caso não seja possível, deverá adotar a sondagem rotativa para concluir os serviços;

2.5.8. Ensaio de infiltração – Reservatório, no mínimo 2 ensaios de infiltração por reservatório, a serem realizados na cota de projeto;

2.5.9. Escavação/fechamento de poço – Reservatório, estimada a profundidade de 2,0 metros 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 o Reservatório;

2.5.10. Ensaios de cisalhamento direto – Reservatório, para a obtenção desta são necessários no mínimo 3 ensaios de cisalhamento direto por ponto (local). Para

cada Reservatório, fazer ensaios de cisalhamento direto em no mínimo 2 pontos (locais), sendo 3 ensaios de cisalhamento direto por ponto;

2.5.11. Ensaios de adensamento – Reservatório, para verificar a colapsividade do solo. Sendo executados 2 ensaios de adensamento, 1 na umidade natural e outro na condição saturada desde o início. Para cada ensaio de adensamento, fazer no mínimo 4 estágios de carregamento e 2 de descarregamento, isto para cada ponto (local). Quando as condições de carregamento para os Reservatórios estiverem bem definidas, poderá ser reduzida a quantidade de estágios, desde que haja concordância da Fiscalização;

2.5.12. Caracterização completa – Reservatório, 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 1 ensaio para cada talude do Reservatório;

A apresentação dos produtos referentes ao estudo geotécnico deverá seguir o padrão estabelecido pela NOVACAP, vide o item 5 que consta no Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2019). Também deverá adotar os instrumentos normativos vigentes à disciplina, e deverá conter a descrição de todas as metodologias utilizadas, resultados e demais textos necessários à conclusão de todas as etapas de projeto.

Em locais onde a sondagem a percussão não consiga atingir o impenetrável deverá ser utilizada a sondagem rotativa.

Dependo dos resultados das análises das sondagens realizadas e de sua complexidade, outros tipos de ensaios e quantidades poderão ser solicitados pela Fiscalização do projeto.

2.6. Resposta das Consultas de Interferências:

2.6.1. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência (projeto e sistema existente) de redes de água e esgoto da CAESB;

2.6.2. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência (projeto e sistema existente) de redes de energia da CEB/Neoenergia;

2.6.3. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência (projeto e sistema existente) com sistema viário do DER-DF;

2.6.4. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência (projeto e sistema existente) com redes de drenagem NOVACAP;

2.6.5. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência fundiária, e titularidade da área na TERRACAP;

2.6.6. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência (projeto e sistema existente) com SEDUH, CODHAB;

2.6.7. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência (projeto e sistema existente) com empresas de telecomunicações;

2.6.8. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência com o Instituto Brasília Ambiental (IBRAM);

2.6.9. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência (projeto e sistema existente) com a SODF;

2.6.10. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência (projeto e sistema existente) com o DNIT;

2.6.11. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferência (projeto e sistema existente) com o METRÔ;

2.6.12. Emissão de carta e recebimento da resposta de consulta de interferências, Administração Regional e demais órgãos, instituições, empresas e companhias que forem necessárias para perfeita elaboração do projeto;

A Contratada, após realizar as consultas de interferências e receber as respostas, deverá identificar todos os projetos existentes no interior da poligonal, bem como as interferências, e apresentar as soluções técnicas necessárias para resolvê-las, incluindo, quando aplicável, os respectivos projetos executivos e especificações técnicas. Modelagens de objeto em 3D, para compatibilização entre disciplinas, por meio de processos de detecção de interferências (*Clash Detection – BIM*) deverá ser realizada pela Contratada, para determinar a fuga das redes do projeto com as eventuais interferências.

2.7. Anteprojeto de Adequação de Sistema Público de Drenagem Pluvial Urbana por meio de ampliação do sistema, implantação de controle na fonte, e sistema de amortecimento de águas pluviais na Região Administrativa Ceilândia e Setor Norte L, G, H e J da Região Administrativa Taguatinga.

2.7.1. Relatório de Concepção contendo todas as soluções técnicas de todas as demandas contratuais relativas à adequação de sistema de drenagem e implantação de controle na fonte, e de sistema qualidade e amortecimento de águas pluviais (reservatórios de qualidade e de quantidade), contendo as alternativas de concepção que determinaram a solução com embasamento técnico-econômico-social;

2.7.2. Simulação hidrodinâmica do todo o sistema existente (por meio do *Software Storm and Sanitary Analysis – SSA,* ou similar) – Arquivo a ser entregue como anexo digital, juntamente com as plantas em mídia executável, em extensões: ".dwg" e ".pdf", além de conter os filmes de todos os coletores-tronco;

2.7.3. Desenhos gerais da concepção da solução técnica adotada contendo o *layout* das alternativas de drenagem – Desenho geral que apresente as redes de drenagem a serem adequadas e as redes a serem aproveitadas, além de novos caminhamentos de rede, dispositivos de controle na fonte e reservatórios de qualidade e de quantidade de águas pluviais, vinculado à simulação hidrodinâmica gerada no *SSA*;

2.7.4. Planilha de estimativa orçamentária da solução com os valores globais de todas as alternativas técnicas elencadas no Relatório de Concepção;

Os serviços do anteprojeto estão inclusos no projeto executivo, pois se trata da concepção do projeto executivo.

2.8. Projeto Executivo de Adequação de Sistema Público de Drenagem Pluvial Urbana por meio de ampliação do sistema, implantação de controle na fonte, e sistema de amortecimento de águas pluviais na Região Administrativa Ceilândia e Setor Norte L, G, H e J da Região Administrativa Taguatinga.

2.8.1. Projeto de Adequação de Sistema de Drenagem Pluvial Urbana deverá executar e apresentar as planilhas de redimensionamento hidráulico do sistema de drenagem reformulado, com o controle na fonte, desde as pontas secas até o lançamento final do sistema, conforme Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2019);

2.8.2. Além de todos os cálculos hidráulicos do sistema de redes (e/ou galerias) de drenagem, a Contratada deverá apresentar o dimensionamento de todo e qualquer dispositivo do sistema, como por exemplo, dispositivos de controle na fonte,

dissipadores de entrada, vertedores e orifícios de controle (de todos os reservatórios), dispositivos de transição, dissipadores de lançamento. A Contratada deverá executar a simulação hidrodinâmica dos reservatórios de detenção (*routing*) por meio do *Software HEC-HMS,* ou similar (para TR-10anos e verificação para TR-25anos), e dependendo das características da localização do reservatório, esse TR poderá ser alterado, a critério da fiscalização. Apresentar os resultados de maneira clara no relatório de drenagem, o *routing* atestará a funcionalidade do sistema de amortecimento de acordo com o dimensionamento dos dispositivos hidráulicos dos reservatórios e pré-dimensionamento que determinou os novos volumes dos reservatórios ampliados ou novos, de acordo com todos os requisitos estabelecidos pelo Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2019), Resolução N.º: 26 (ADASA, 2023), e Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal (ADASA, 2023). A Contratada também deverá realizar a simulação hidráulica de todo o sistema, de maneira a incluir todo sistema de drenagem, redes, dispositivos de controle na fonte (baseando-se nos laudos de infiltração), reservatórios e lançamentos, caso o lançamento seja realizado em rede existente, a rede que receberá o deflúvio amortecido deverá ter a comprovação/atesto com os cálculos quanto a sua capacidade de receber o escoamento;

2.8.3. A Contratada deverá providenciar tópico específico relativo à manutenção em que conste o programa, sob formato de relatório de manutenção, de todos os elementos do sistema de drenagem, incluindo as bocas de lobo, ramais de ligação entre poços de visita e bocas de lobo, poços de visita, redes, dissipadores, reservatórios, dispositivos do reservatório, rede/canal de lançamento, dispositivos de controle na fonte, etc.;

2.8.4. O projeto do reservatório deverá prever obras de implantação (locação), terraplenagem, detalhes e cortes dos dispositivos com todas as cotas e níveis d'água da simulação hidrodinâmica, projeto estrutural dos dispositivos de drenagem (dissipadores, vertedor e orifícios de controle), projeto de cercamento, portões de acesso a veículos e vistoriadores, placas de advertência, vias e rampas de acesso ao interior do reservatório, cristas de inspeção, plantio de gramíneas para proteção dos taludes do reservatório. Todos os elementos citados deverão ser apresentados por meios de desenhos, no relatório/memorial descritivo técnico, em tópicos de maneira que contemple a descrição clara e objetiva de todas as ações afetas aos elementos das obras, deverão ser apresentados desenhos técnicos, vistas em plantas e cortes, em folhas e escalas adequadas;

2.8.5. <u>Outorgas para Lançamento de Efluentes da ADASA, conforme Requerimento do Anexo III, Resolução N.º: 26, de 2023, de todos os lançamentos de todas as sub-bacias;</u>

2.8.6. Relatórios técnicos de drenagem pluvial urbana, referente à adequação de redes, controle na fonte, implantação dos reservatórios de qualidade e quantidade de águas pluviais, e lançamentos;

2.8.7. Desenhos gerais de orientação das adequações do sistema de drenagem;

2.8.8. Desenhos gerais de áreas de contribuição e subáreas de contribuição;

2.8.9. Desenhos parciais das adequações do sistema de drenagem;

2.8.10. Desenhos de implantação/locação dos reservatórios de qualidade e quantidade;

2.8.11. Desenhos de terraplenagem dos reservatórios de qualidade e quantidade;

2.8.12. Desenhos de detalhes dos reservatórios de qualidade e quantidade;

2.8.13. Desenhos de cortes da entrada e saída dos reservatórios de qualidade e quantidade;

2.8.14. Desenhos de cercamento dos reservatórios de qualidade e quantidade, com cercas, placas e portões;

2.8.15. Desenhos de detalhamento do dispositivo de saída (vertedor e orifícios de controle – projeto estrutural);

2.8.16. Desenhos de detalhes dos dispositivos de controle na fonte (detalhes e projeto estrutural);

2.8.17. Desenhos de detalhamento relativo à adequação do lançamento em rede existente e/ou Córregos;

2.8.18. Matriz de risco.

2.9. Estimativa Orçamentária do Projeto Executivo de Adequação de Sistema Público de Drenagem Pluvial Urbana por meio de ampliação do sistema, implantação de controle na fonte, e sistema de amortecimento de águas pluviais na Região Administrativa Ceilândia e Setor Norte L, G, H e J da Região Administrativa Taguatinga.

2.9.1. Composições de Preço com TPU SINAPI e SICRO Vigentes;

2.9.2. Estimativa de Orçamento;

2.9.3. Curva ABC;

2.9.4. Síntese Orçamentária, e;

2.9.5. Cronograma Físico-Financeiro de Obra.

2.10. Cronograma para Execução dos serviços relativos ao Projeto Executivo de Adequação de Sistema Público de Drenagem Pluvial Urbana por meio de ampliação do sistema, implantação de controle na fonte, e sistema de amortecimento de águas pluviais na Região Administrativa Ceilândia e Setor Norte G e Setor Norte H da Região Administrativa Taguatinga e Setor Norte L, G, H e J da Região Administrativa Taguatinga.

Tabela 1 – Cronograma proposto para consolidação das atividades técnicas atreladas ao escopo contratual.

CRONOGRAMA FÍSICO PARA CONTRATAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVOS DE ADEQUAÇÃO DE SISTEMA DE DRENAGEM,

Região Administrativa: Ceilândia e Taguatinga/DF

Processo SEI-GDF N.º: 00112-00011095/2018-94; 00112-00004815/2021-61; 00112-00027252/2022-60; 00112-00002748/2024-92; 00138-00000967/2023-12; 00112-00008905/2025-54

Escopo: ***Elaboração de projeto executivo de adequação de sistema público de drenagem pluvial urbana por meio de ampliação do sistema, implantação de controle na controle na fonte, e sistema de amortecimento de águas pluviais na Região Administrativa Ceilândia, e Setores L, G, H e J da Região Administrativa Taguatinga, visando atendimento ao Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no DF, (NOVACAP, 2019) e Resolução N.º: 26 (ADASA, 2023).***

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	RESPONSÁVEL	DIAS CORRIDOS
			15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180 195 210 225 240 255 270 285 300
1	ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO DE LICITAÇÃO PARA CONTRATAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO	NOVACAP	
2	ELABORAÇÃO DE EDITAL, REALIZAÇÃO DE PROCESSO LICITATÓRIO E CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	NOVACAP	
3	PLANO DE TRABALHO	CONTRATADA	
4	ANÁLISE VISANDO APROVAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO	NOVACAP	
5	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL	CONTRATADA	
6	ANÁLISE VISANDO APROVAÇÃO DO LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL	NOVACAP	
7	LOCALIZAÇÃO DE ENCABEÇAMENTOS DE POÇO DE VISITA	CONTRATADA	
8	ANÁLISE VISANDO APROVAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DE ENCABEÇAMENTO DE POÇOS DE VISITA	NOVACAP	
9	VIDEO INSPEÇÃO ROBOTIZADA	NOVACAP	
10	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	CONTRATADA	
11	ANÁLISE VISANDO APROVAÇÃO DOS ESTUDOS GEOTÉCNICOS	NOVACAP	
12	RESPOSTAS DAS CONSULTAS E RESPOSTAS DE INTERFERÊNCIAS	CONTRATADA	
13	ANÁLISE VISANDO APROVAÇÃO DAS CONSULTAS E RESPOSTAS DE INTERFERÊNCIAS	NOVACAP	
14	ANTEPROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA	CONTRATADA	
15	ANÁLISE VISANDO APROVAÇÃO DO ANTEPROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA	NOVACAP	
16	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA	CONTRATADA	
17	ANÁLISE VISANDO APROVAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA	NOVACAP	
18	ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA DAS OBRAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA	CONTRATADA	
19	ANÁLISE VISANDO APROVAÇÃO DA ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA DAS OBRAS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA	NOVACAP	

3. Quantidades

As quantidades foram determinadas por sub-bacias de contribuição de acordo com os sistemas de drenagem existentes e agrupadas por lote, visando a compatibilização dos sistemas das sub-bacias. O desenho a seguir elucida a divisão das sub-bacias:

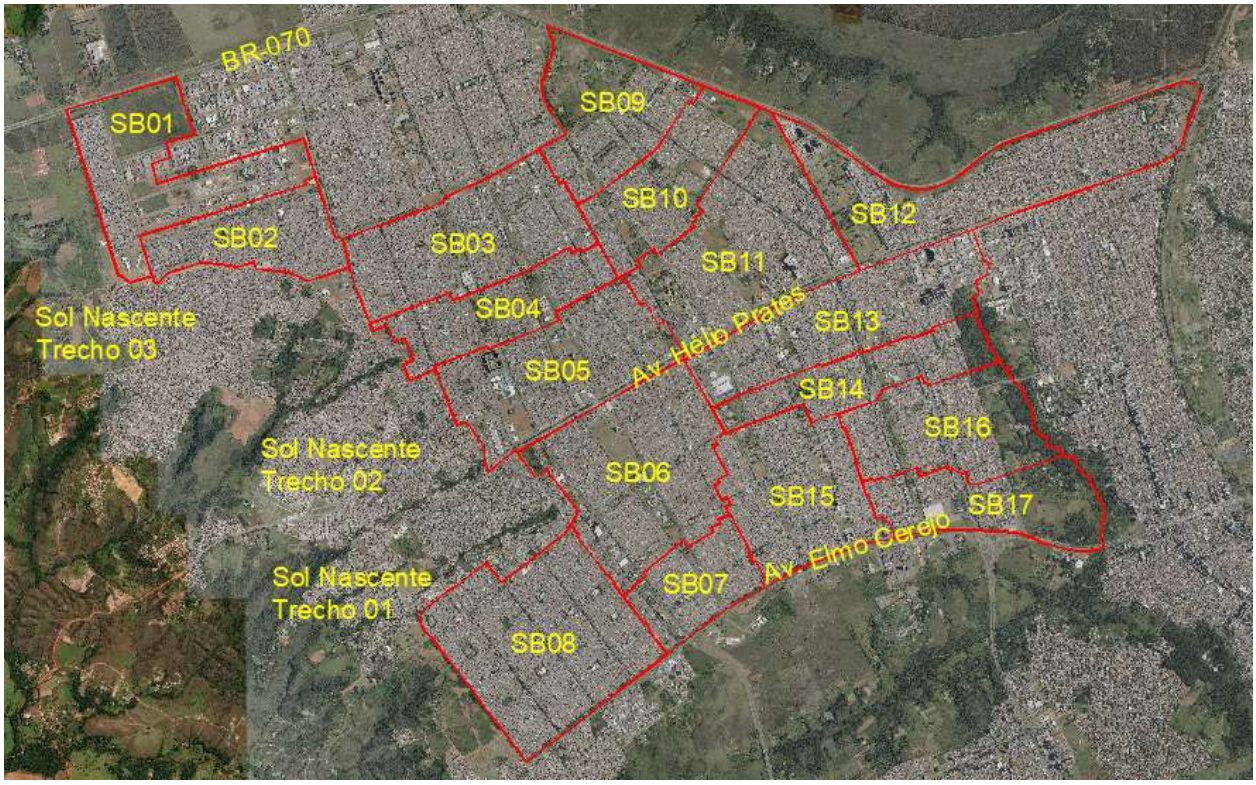

Figura 3 – Divisão das Sub-bacias de Contribuição.

3.1. Levantamento Planialtimétrico Cadastral

Todos os levantamentos topográficos existentes na área do projeto, junto à Novacap serão disponibilizados para a contratada.

Os novos levantamentos topográficos e cadastrais deverão ser executados em complementação às plantas topográficas existentes acompanhando as diretrizes das áreas de implantação do projeto e dos estudos e vistorias preliminares, bem como monografia dos marcos de controle e referências como coordenadas e cotas para possibilitar locações futuras. O levantamento topográfico e cadastral deverá conter:

3.1.1. Peças Desenhadas

- Todas as peças desenhadas em formato *DWG*, em planimetria e altimetria, deverão estar referenciadas ao sistema de coordenadas SIRGAS 2000 e no *Datum* Altimétrico, *UTM Zone* 23S, Brasil 48d to 42d *West*;

- Deverá ser utilizado catálogo de desenho topográfico e *template* existentes na Novacap.

- Definição do sistema viário (medidos a partir das testadas dos lotes), devendo se verificar a representação de vias, passeios, estacionamentos, árvores, infraestruturas ou instalações aí localizadas, incluindo postes, caixas e válvulas de infraestruturas (topo e fundo quando se tratar de cadastramento do sistema de drenagem), sinalização e mobiliário urbano;

- Representação das cotas altimétricas do terreno onde se implanta a construção e/ou empreendimento, e dos terrenos confrontantes. Deve ser contemplada uma faixa referente ao perímetro correspondente ao limite da poligonal do

empreendimento, para se aferir as diferenças de níveis entre os terrenos confrontantes, bem como, com a modelação proposta;

- Definição das cotas altimétricas de soleira das edificações confrontantes voltadas para a área a ser levantada;
- Pontos cotados e curvas de nível 3D com equidistância máxima de 0,2 ou 0,5metros;
- Cotas no topo dos muros confrontantes, em *layer* a ser fornecido pela Novacap.
- O desenho vetorial deverá ser estruturado, para que, as suas cores e níveis de informação permitam uma simples leitura e interpretação do desenho para a escala 1:200 ou superior, no caso de edificação e para a escala 1:500 ou superior no caso de infraestrutura;
- É recomendável a inserção no desenho topográfico de uma grelha de coordenadas garantindo pelo menos, a inscrição de duas coordenadas planimétricas no sistema de referência adotado;
- A Planta de implantação deve ser sobreposta sobre levantamento topográfico, devidamente georreferenciada, e conter *layers* independentes nas seguintes situações:
  - ✓ polígono fechado com a delimitação do cadastro da propriedade;
  - ✓ polígonos fechados com a delimitação das áreas de construção, e;
  - ✓ polígonos fechados com a delimitação das áreas impermeabilizadas.

3.1.2. Levantamento Aerofotogramétricos

Os serviços contratados deverão ser feitos em “fotogrametria com drones”. O objetivo do uso de drones via aerofotogrametria é usar a referência de modelos de terreno e moisaco de imagens ortorretificadas. Assim sendo, esses produtos servirão de insumos para o planejamento e execução das futuras obras de urbanismo e infraestrutura.

3.1.2.1. Métodos e Materiais

- Pontos de controle necessários ao ajuste dos produtos resultantes do aerolevantamento serão utilizados métodos de posicionamento *GNSS* relativo estático e *RTK* no modo cinemático (stop-and-go). Os equipamentos utilizados na coleta dos dados *GNSS* serão dois pares de receptores geodésicos de dupla frequência e será realizada de acordo com a NBR 13.133
- Pontos de controle e ajuste levantados devem ser previamente sinalizados através de placas de cerâmica de 40x40cm, com uma boa distribuição nas áreas levantadas. Estes pontos servirão de complementação a outros pontos foto identificáveis.
- Para a realização (controle) do voo e posterior processamento dos dados poderão ser utilizados aplicativos como *Autodesk Recap PHOTO* e PRO, *Drone Deply, Agisoft Photosacan, Topcon Tools, ArcGIS Desktop, GeoPEC* ou outros similares.

3.1.2.2. Nuvem de Pontos

As capturas de realidade via drone deverão ser entregues processadas em:

- Curvas de Nível;
- Nuvem de Pontos;
- Modelo Digital de Terreno (MDT);
- Modelo Digital de Superfície (MDS);
- Ortomosaico;

- Nuvem de Pontos classificada (extensão *.las ou *.laz);
- *Mesh* 3D em extensão compatível com BIM (como OBJ ou FBX), se necessário.
- S cobertura aerofotogramétrica deverá ser executada com sensoreamento embarcado garantindo um GSD (*Ground Sample Distance*) máximo de 2,0 cm/pixel para áreas urbanas/edificações (escala 1:200) e máximo de 3,0 cm/pixel para corredores viários, infraestrutura e áreas abertas (escala 1:500), assegurando a obtenção da Classe A do PEC-PCD.

Escala Pretendida	Acurácia Altimétrica Esperada	GSD Recomendado	Tipo de Aplicação
1:200	≤ 5 cm	**1,0 a 2,0 cm/pixel**	Edificações, detalhamento de sarjetas, caixas de drenagem, áreas urbanas densas.
1:500	≤ 10 cm	**2,0 a 3,0 cm/pixel**	Vias urbanas, cadastramento de redes, pavimentação e loteamentos.
1:1.000	≤ 20 cm	**3,0 a 5,0 cm/pixel**	Estudo preliminar de traçado, macrodrenagem, modelagem de grandes bacias.

3.1.2.3. **Ortofoto**

A cobertura aerofotogramétrica deverá ser executada a partir do plano de voo aprovado pela contratada. Em formato:

- ✓ *.tiff (ortho, DEM e DTM)
- ✓ *.ECW

3.1.3. Levantamento de Interferências

Na fase de estudos deverão ser obtidas informações disponíveis sobre as interferências existentes na região, mapas, plantas, fotos aéreas, bem como informações dos órgãos e concessionárias tais como Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB, Companhia Energética de Brasília – CEB, Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP.

São passíveis de análise, entre outras, no tocante às interferências: redes de alta tensão, redes de drenagem pluvial, redes de água e esgotamento sanitário, redes de telecomunicação.

Para confirmação dos dados prestados pelos órgãos e concessionárias deverá ser realizado escaneamento do solo ou outra tecnologia capaz de identificar as interferências subterrâneas como tubulações de água, esgoto, drenagem, linhas subterrâneas de eletricidade, dentre outros.

3.1.4. Relatórios

Deverá ser apresentado Relatório Final com as informações referentes aos trabalhos executados, contendo no mínimo:

- Introdução – relatando de forma geral, o objetivo do levantamento executado;

- Metodologia – justificando a metodologia adotada;
- Descrição do volume de serviços e período de execução, as precisões alcançada sem cada tipo de levantamento, as equipes técnicas, equipamentos e software sutilizados na realização dos trabalhos;
- Monografia dos vértices (Rede Geodésica do DF) utilizados como referência de transporte de coordenadas;
- Monografias dos vértices de apoio, com suas coordenadas geográficas e UTM, altitude geométrica, altitude ortométrica, obtida por nivelamento geométrico, bem como suas precisões.

Os Pontos de Controle em Solo (GCP), necessários para dar precisão adequada aos dados do aerolevantamento, deverão ser providenciados no âmbito da contratação. A execução da implantação de Pontos Geodésicos de Referência para apoio ao levantamento por Drones, será realizada de acordo com a NBR 13.133. Devendo ser observadas as condições do item b) e subitem i.

Deverá ser realizada comparação do existente x projetado, além de se efetuar a criação de modelos de superfícies topográficas para visualização de curvas de nível, edições e análises em modelos de superfícies, inclusive para o escoamento de águas e verificação do traçado geométrico horizontal e vertical.

3.1.5. Levantamento Planialtimétrico Cadastral – Reservatórios

A área de contribuição, e a área impermeável foram estimadas, a Contratada deverá mensurar e enquadrar os valores de maneira clara e objetiva, por meio de mapa de uso e ocupação do solo, cálculo do *runoff*, e planta geral de área de contribuição. Ressalta-se que deverá ser considerada no projeto toda área de contribuição que tributa para o sistema proposto, mesmo que esta esteja fora da poligonal de projeto.

Para a quantificação da topografia é necessário estimar o volumes dos reservatórios, a área do reservatório (em planta), e atribuir uma folga para elaborar taludes de corte e aterro do reservatório.

Tabela 2 – Determinação dos Volumes dos Reservatórios de Detenção.

1	2	3	4	5	6	7
Nomenclatura do Lote	**Nomenclatura da Sub-bacia**	**Tamanho da Sub-bacia**	**Fração de Área Impermeável**	**Reservação - Volume de Quantidade**	**Reservação - Volume de Qualidade**	**Volume total**
Id_{Lt}	**Id_{SB}**	**AC**	**Ai**	**V**	**Vqa**	**V_T**
Defindo pelo Contratante	**Defindo pelo Contratante**	**Extraído do *AutoCAD***	**Extraído do *AutoCAD***	**$V = (4{,}705 * Ai) * AC$**	**$Vqa = (33{,}8 + 1{,}80 * Ai) * AC$**	**$V_T = V + Vqa$**
-	-	ha	%	m^3	m^3	m^3
Lote 1	SB01	219,7059	90,00%	93.034,45	43.018,41	136.052,86
	SB02	132,3240	90,00%	56.032,59	25.909,04	81.941,63
Lote 2	SB03	237,9923	90,00%	100.777,85	46.598,90	147.376,75
	SB04	136,7884	90,00%	57.923,06	26.783,17	84.706,23
	SB05	242,5769	90,00%	102.719,18	47.496,55	150.215,74
Lote 3	SB06	289,4529	90,00%	122.568,83	56.674,88	179.243,71
	SB07	105,4519	90,00%	44.653,59	20.647,47	65.301,06
Lote 4	SB08	323,7912	90,00%	137.109,40	63.398,32	200.507,72
Lote 5	SB09	173,0019	70,00%	56.978,17	27.645,70	84.623,88
	SB10	155,3528	90,00%	65.784,16	30.418,09	96.202,25
	SB11	294,1325	90,00%	124.550,42	57.591,15	182.141,57
Lote 6	SB12	307,2855	70,00%	101.204,49	49.104,23	150.308,72
Lote 7	SB13	234,1365	90,00%	99.145,12	45.843,94	144.989,06
	SB14	131,0828	70,00%	43.172,12	20.947,03	64.119,15
Lote 8	SB15	211,6828	90,00%	89.637,08	41.447,49	131.084,57
	SB16	185,9562	70,00%	61.244,68	29.715,80	90.960,48
	SB17	157,3096	70,00%	51.809,93	25.138,08	76.948,01

Tabela 3 – Cálculo das Extensões Topográficas dos Reservatórios de Detenção.

1	2	7	8	9	10	11	12
Identificação do Lote	Identificação da Sub-bacia	Volume total	Altura Útil Presumida	Área do Reservatório Presumida	Comprimento do Reservatório Presumido	Largura do Reservatório Presumido	Extensão Topográfica (Reservatório)
Id_{Lt}	Id_{SB}	V_T	h	A_R	C	L	Ext_{TRES}
Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	$V_T = V + Vqa$	Defindo pelo Contratante	$A_R = V_T / h$	Estimado de acordo com a topografia	$L = A_R / C$	$Ext_{TRES} = C * (L / (7 * 1000))$
-	-	m^3	m	m^2	m	m	km
Lote 1	SB01	136.052,86	2,00	68.026,43	450,00	151,17	9,7181
	SB02	81.941,63	2,00	40.970,82	300,00	136,57	5,8530
Lote 2	SB03	147.376,75	2,00	73.688,38	495,00	148,87	10,5269
	SB04	84.706,23	2,00	42.353,12	350,00	121,01	6,0504
	SB05	150.215,74	2,00	75.107,87	505,00	148,73	10,7297
Lote 3	SB06	179.243,71	2,00	89.621,85	540,00	165,97	12,8031
	SB07	65.301,06	2,00	32.650,53	250,00	130,60	4,6644
Lote 4	SB08	200.507,72	2,00	100.253,86	600,00	167,09	14,3220
Lote 5	SB09	84.623,88	2,00	42.311,94	494,64	85,54	6,0446
	SB10	96.202,25	2,00	48.101,12	507,62	94,76	6,8716
	SB11	182.141,57	2,00	91.070,78	520,60	174,94	13,0101
Lote 6	SB12	150.308,72	2,00	75.154,36	533,57	140,85	10,7363
Lote 7	SB13	144.989,06	2,00	72.494,53	546,55	132,64	10,3564
	SB14	64.119,15	2,00	32.059,58	559,52	57,30	4,5799
Lote 8	SB15	131.084,57	2,00	65.542,28	572,50	114,48	9,3632
	SB16	90.960,48	2,00	45.480,24	585,48	77,68	6,4972
	SB17	76.948,01	2,00	38.474,01	598,45	64,29	5,4963

A banda de varredura topográfica foi determinada em função da área (A_R – coluna 9, Tabela 3), comprimento (C – coluna 10) e largura (L – coluna 11) estimadas dos reservatórios. A metodologia de execução da topografia é linear e considera uma faixa de 7 metros no mínimo. Ou seja, a quantidade linear topográfica do reservatório de drenagem, ou Extensão Topográfica (Ext_{TRES}) foi determinada por meio da coluna 12.

3.1.6. Levantamento Planialtimétrico Cadastral – Redes

A Contratada deverá cadastrar as redes do sistema de drenagem existente bem com as vias e caminhamentos no qual se pretende realizar a drenagem, desde a ponta seca até o lançamento final. A banda de varredura foi determinada como sendo 7 metros (largura – L). A metodologia de execução topográfica linear considera uma faixa de 7 metros no mínimo. Ou seja, a Extensão Topográfica de Redes (existentes, projetadas e lançamento) (Ext_{TR}) pode ser obtida por meio da Coluna 6, Tabela 4.

Tabela 4 – Determinação das Extensões Topográficas de Redes (Existentes e Projetadas).

1	2	3	4	5	6
Identificação do Lote	Identificação da Sub-bacia	Tamanho da Sub-bacia	Extensão de Vias	Extensão de Redes Existentes	Extensão Topográfica (Redes)
Id_{Lt}	Id_{SB}	AC	Ext_V	Ext_{RE}	Ext_{TR}
Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Extraído do *AutoCAD*	Extraído do *AutoCAD*	Extraído do *AutoCAD*	$Ext_{TR} = Ext_V * 0,8$
-	-	ha	km	km	km
Lote 1	SB01	219,7059	29,3947	1,2869	23,5158
	SB02	132,3240	39,6498	11,0898	31,7198
Lote 2	SB03	237,9923	58,0358	25,4525	46,4286
	SB04	136,7884	43,8101	10,6962	35,0481
	SB05	242,5769	54,4442	17,9330	43,5553
Lote 3	SB06	289,4529	65,9019	40,4501	52,7215
	SB07	105,4519	28,3559	11,4121	22,6847
Lote 4	SB08	323,7912	105,0339	23,8248	84,0271
Lote 5	SB09	173,0019	38,3507	14,0444	30,6806
	SB10	155,3528	29,4840	15,0889	23,5872
	SB11	294,1325	63,4948	26,9186	50,7958
Lote 6	SB12	307,2855	72,5631	7,6809	58,0505
Lote 7	SB13	234,1365	48,0057	13,9432	38,4046
	SB14	131,0828	25,9893	15,0167	20,7915
Lote 8	SB15	211,6828	47,0448	23,3436	37,6359
	SB16	185,9562	34,7437	16,0514	27,7950
	SB17	157,3096	15,7340	3,6107	12,5872

Existe a necessidade de cadastramento de todas as estruturas que compõem o urbanismo devido às interferências potenciais, como via, cotas de soleira das casas, calçadas, dispositivos de drenagem, cotas da superfície do terreno natural, árvores, equipamentos de uso coletivo da população, tubos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, entre outros. A fiscalização poderá exigir o levantamento de outras estruturas.

A Extensão Topográfica de Redes foi considerada como sendo 80% das Extensões das Vias, em função do padrão de 70% das vias drenadas sendo considerado como uma boa densidade de redes de drenagem em relação às vias, adicionado a 10% para o lançamento eventual em corpo hídrico.

3.2. Localização de Encabeçamento de Poço de Visita

Conforme o item 2.3, o serviço está atrelado ao levantamento planialtimétrico cadastral, é necessário para a determinação do sistema de drenagem existente e consequentemente para a readequação do mesmo.

As quantidades reativas ao serviço foram estimadas como sendo 10% das quantidades totais de poços de visita, estima-se que 10% estejam soterrados. Porém, a quantidade real será determinada por meio de vistorias de campo e pelo relatório do item 2.3.1. A Tabela 5 exibe as quantidades consideradas:

Tabela 5 – Quantidades Consideradas na Localização de Encabeçamento de PV.

1	2	3	4	5	6	7	8
Identificação do Lote	**Identificação da Sub-bacia**	**Extensão de Redes Existentes**	**Quantidade de Poços de Visita**	**Quantidade de Poços de Visita a Serem Localizados**	**Recomposição do Pavimento Relativo aos Poços de Visita a Serem Localizados**	**Escavação**	**Bota Fora**
Id_{Lt}	**Id_{SB}**	**Ext_{RE}**	**N_{PV}**	**N_{PVL}**	**R_{PV}**	**E**	**BF**
Defindo pelo Contratante	**Defindo pelo Contratante**	**Extraído do *AutoCAD***	**Extraído do *AutoCAD***	**$N_{PVL} = NP_V * 0,1$**	**$R_{PV} = NP_{VL} * (1,2 * 1,2 - (\pi * 0,6 \wedge 2 / 4))$**	**$E = 1,2 * 1,2 * 0,1$**	**$BF = (\pi * 0,6 \wedge 2 / 4) * 0,1$**
-	-	km	unid	unid	m^2	m^3	m^3
Lote 1	SB01	1,2869	15	2	1,74	0,216	0,042
	SB02	11,0898	203	20	23,49	2,923	0,574
Lote 2	SB03	25,4525	499	50	57,75	7,186	1,411
	SB04	10,6962	201	20	23,26	2,894	0,568
	SB05	17,9330	358	36	41,43	5,155	1,012
Lote 3	SB06	40,4501	1145	115	132,51	16,488	3,237
	SB07	11,4121	212	21	24,53	3,053	0,599
Lote 4	SB08	23,8248	700	70	81,01	10,080	1,979
Lote 5	SB09	14,0444	293	29	33,91	4,219	0,828
	SB10	15,0889	372	37	43,05	5,357	1,052
	SB11	26,9186	505	51	58,44	7,272	1,428
Lote 6	SB12	7,6809	117	12	13,54	1,685	0,331
Lote 7	SB13	13,9432	308	31	35,64	4,435	0,871
	SB14	15,0167	302	30	34,95	4,349	0,854
Lote 8	SB15	23,3436	450	45	52,08	6,480	1,272
	SB16	16,0514	276	28	31,94	3,974	0,780
	SB17	3,6107	53	5	6,13	0,763	0,150

3.3. Vídeo Inspeção Robotizada

A vídeo inspeção robotizada é necessária para classificar o tubo quanto à sua situação estrutural. As quantidades estão diretamente relacionadas à Extensão de Redes Existentes, uma vez que todos os tubos deverão ser avaliados para serem reaproveitados.

O projetista deverá obter as plantas cadastrais atualizadas das redes de drenagem existentes, verificando suas datas de elaboração e avaliando a compatibilidade das informações em relação ao tempo decorrido desde a implantação das infraestruturas. Quando necessário, especialmente em trechos associados a históricos de alagamentos, poderá ser requerida a realização de vídeo inspeções para complementação do diagnóstico. A solicitação de tais inspeções, no entanto, não deverá ser considerada impeditiva à elaboração do projeto,

devendo o profissional propor soluções técnicas adequadas, economicamente viáveis e abrangentes, que atendam plenamente aos objetivos do projeto de drenagem urbana.

Tabela 6 – Quantidades Totais possíveis para a Vídeo Inspeção Robotizada.

1	2	3	4	5
Identificação do Lote	**Identificação da Sub-bacia**	**Tamanho da Sub-bacia**	**Extensão de Vias**	**Extensão de Redes Existentes**
Id_{Lt}	**Id_{SB}**	**AC**	**Ext_V**	**Ext_{RE}**
Defindo pelo Contratante	**Defindo pelo Contratante**	**Extraído do *AutoCAD***	**Extraído do *AutoCAD***	**Extraído do *AutoCAD***
-	-	ha	km	km
Lote 1	SB01	219,7059	29,3947	1,2869
	SB02	132,3240	39,6498	11,0898
Lote 2	SB03	237,9923	58,0358	25,4525
	SB04	136,7884	43,8101	10,6962
	SB05	242,5769	54,4442	17,9330
Lote 3	SB06	289,4529	65,9019	40,4501
	SB07	105,4519	28,3559	11,4121
Lote 4	SB08	323,7912	105,0339	23,8248
Lote 5	SB09	173,0019	38,3507	14,0444
	SB10	155,3528	29,4840	15,0889
	SB11	294,1325	63,4948	26,9186
Lote 6	SB12	307,2855	72,5631	7,6809
Lote 7	SB13	234,1365	48,0057	13,9432
	SB14	131,0828	25,9893	15,0167
Lote 8	SB15	211,6828	47,0448	23,3436
	SB16	185,9562	34,7437	16,0514
	SB17	157,3096	15,7340	3,6107

3.4. Estudos Geológicos e Geotécnicos

A seguir, o resumo das quantidades de sondagens e ensaios de geotecnia por lote/sub-bacia é exibido por meio da Tabela 7.

Tabela 7 – Resumo das Quantidades de Ensaios de Geotecnia por Sub-bacia.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificação do Lote	**Identificação da Sub-bacia**	**Quantidade de Sondagens a Trado (Redes)**	**Quantidade de Sondagens a Percussão (Redes - Lançamentos)**	**Quantidade de Sondagens a Trado (Reservatórios)**	**Quantidade de Sondagens a Percussão (Reservatórios)**	**Quantidade de Ensaios de Granul. e Sedim., Densidade, Umidade, LL, LP e LC (Reservatórios)**	**Quantidade de Ensaios de Cisalhamento Direto (Reservatórios)**	**Quantidade de Ensaios de Adensamento (Reservatórios)**	**Quantidade de Ensaios de Abertura e Fechamento Poço (Reservatórios)**	**Quantidade de Ensaios de Infiltração (Reservatórios)**	**Quantidade de Ensaios de Infiltração (Redes)**
Id_{Lt}	**Id_{SB}**	**Q_{STr}**	**Q_{STPI}**	**Q_{STres}**	**Q_{STPres}**	**EC**	**ECD**	**EA**	**EP**	**EI_{RES}**	**EI_R**
Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	$Q_{STr} = ((ExtV * 0,7) - (ExtRE * 0,6)) / 0,2$	$Q_{SPTI} = (ExtV * 0,1) / 0,2$	2 reservatórios 1 por talude 4 taludes	2 reservatórios 1 por talude (4)	2 reservatórios 1 por talude 4 taludes	2 reservatórios 2 por reservatório	2 reservatórios 2 por reservatório	2 reservatórios 2 por reservatório	2 reservatórios 2 por reservatório	$EI_R = Q_{STr} * 0,1$
-	-	unid	unid	unid	unid	unid	unid	unid	unid	unid	unid
Lote 1	SB01	99	15	8	8	8	4	4	4	4	9
	SB02	105	20	8	8	8	4	4	4	4	10
Lote 2	SB03	126	30	8	8	8	4	4	4	4	12
	SB04	121	22	8	8	8	4	4	4	4	12
	SB05	136	28	8	8	8	4	4	4	4	13
Lote 3	SB06	109	33	8	8	8	4	4	4	4	10
	SB07	65	15	8	8	8	4	4	4	4	6
Lote 4	SB08	296	53	8	8	8	4	4	4	4	29
Lote 5	SB09	92	20	8	8	8	4	4	4	4	9
	SB10	57	15	8	8	8	4	4	4	4	5
	SB11	141	32	8	8	8	4	4	4	4	14
Lote 6	SB12	230	37	8	8	8	4	4	4	4	23
Lote 7	SB13	126	25	8	8	8	4	4	4	4	12
	SB14	45	13	8	8	8	4	4	4	4	4
Lote 8	SB15	94	24	8	8	8	4	4	4	4	9
	SB16	73	18	8	8	8	4	4	4	4	7
	SB17	44	8	8	8	8	4	4	4	4	4

3.4.1. Sondagens a Percussão

As sondagens dessa modalidade foram dispostas da seguinte forma, 1 em cada talude (4 faces) de todos os reservatórios, mais em 10% das extensões das vias para os lançamentos nos corpos hídricos, com média de 25 metros para a estimativa de profundidade, porém a Contratada deverá proceder com a sondagem até o impenetrável, inclusive com o emprego de sondagem rotativa quando necessário.

Ressaltamos que o número de sondagens poderá aumentar caso exista a necessidade de implantação de outros reservatórios, ou na condição de melhorar a caracterização do solo.

3.4.2. Sondagens a Trado

As janelas de trado foram previstas nos locais onde existe o caminhamento da rede de drenagem (adequação e novas redes) e nos reservatórios, visando a especificação do solo local e adequação das estruturas, com média de 5 metros de profundidade. São sondagens para as redes, que foram consideradas da seguinte forma: está prevista o aproveitamento de 60% das redes de drenagem, e que esse valor deverá ser subtraído de 70% dos eixos das vias, a serem executadas a cada 200 metros, além de 1 sondagem em cada talude dos reservatórios, ou seja, 8 unidades de sondagens a trado para cada uma das 17 sub-bacias.

O número de sondagens deverá ser verificado conforme especificado no item 2.5.3. Também poderá eventualmente aumentar caso exista a necessidade de implantação de outros reservatórios, ou na condição de melhorar o intervalo de caracterização do solo.

3.4.3. Ensaios de Granulometria e Sedimentação, Densidade Real dos Grãos, Umidade, Limite de Liquidez, Plasticidade e Compactação

Conforme Termo de Referência (NOVACAP, 2019), considerou 1 sondagem em cada talude dos dois reservatórios das 17 sub-bacias.

O número de sondagens poderá aumentar caso exista a necessidade de implantação de outro reservatório, ou na condição de melhorar a caracterização do solo.

3.4.4. Ensaio de Cisalhamento Direto

Ensaios de cisalhamento direto são determinantes para obtenção da curva. Para a obtenção desta são necessários no mínimo 3 ensaios de cisalhamento direto por ponto (local). Em cada uma das 17 sub-bacias, para cada reservatório, fazer ensaios de cisalhamento direto em no mínimo 2 pontos (locais).

O número de sondagens poderá aumentar caso exista a necessidade de implantação de outros reservatórios, ou na condição de melhorar a caracterização do solo.

3.4.5. Ensaio de Adensamento

Ensaios de adensamento estão previstos para verificar a colapsividade do solo. Serão executados 2 ensaios de adensamento, 1 na umidade natural e outro na condição saturada desde o início. Para cada ensaio de adensamento, fazer no mínimo 4 estágios de carregamento e 2 de descarregamento, isto para cada ponto (local). Quando as condições de carregamento para os Reservatórios (1 ensaio por talude) estiverem bem definidas, poderá ser reduzida a quantidade de estágios, desde que haja a concordância da Fiscalização.

O número de sondagens poderá aumentar caso exista a necessidade de implantação de outros reservatórios, ou na condição de melhorar a caracterização do solo.

3.4.6. Abertura e Fechamento de Poço

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 do local, além do carregamento aos quais os taludes estão submetidos. Sugere-se no mínimo 2 poços (locais) para cada Reservatório.

Ressaltamos que número de sondagens poderá aumentar caso exista a necessidade de implantação de outros reservatórios, ou na condição de melhorar a caracterização do solo.

3.4.7. Ensaios de Infiltração

Os ensaios de infiltração devem ser realizados em no mínimo 2 (dois) pontos por Reservatório, 32 ensaios de infiltração. Para as redes, em função do estudo de implantação de dispositivos de controle na fonte, estimou-se que os ensaios sejam realizados em ao menos 10% dos furos de sondagem a trado, visando a economia do projeto.

O número de sondagens poderá aumentar caso exista a necessidade de implantação de outros reservatórios, ou na condição de melhorar a caracterização do solo visando infiltração em pontos não previstos.

3.5. Projeto Executivo de Drenagem Pluvial Urbana

3.5.1. Planilhas de dimensionamento Hidráulico

O dimensionamento deverá ser elaborado segundo as especificações do Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2019), ou o mais atual.

A Contratada deverá realizar a adequação de Sistema de Drenagem Pluvial Urbana, deverá executar e apresentar as planilhas de redimensionamento hidráulico do sistema de drenagem reformulado, com solução de controle na fonte (caso possível, em função dos laudos de infiltração) desde as pontas secas até o lançamento final do sistema, conforme Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2019), ou o mais atual.

Estima-se que, dos caminhamentos estimados pelos quantitativos apresentados no levantamento planialtimétrico cadastral para a verificação/execução de redes, 70% dos arruamentos possuam redes de drenagem em seu eixo carroçável, também sendo acrescido m 10% para a concepção dos lançamentos, isso em cada uma das 17 sub-bacias. Na Tabela 8, por meio da coluna 7 é exibida a quantidade estimada de redes a serem verificadas, projetadas, e adequadas (semelhante à extensão topográfica) que deverão constar na planilha é exibida a seguir:

Tabela 8 – Quantidade de Redes (Dimensionamento Hidráulico).

1	2	3	4	5	6
Identificação do Lote	**Identificação da Sub-bacia**	**Tamanho da Sub-bacia**	**Extensão de Vias**	**Extensão de Redes Existentes**	**Extensão Topográfica (Redes)**
Id_{Lt}	**Id_{SB}**	**AC**	**Ext_V**	**Ext_{RE}**	**Ext_{TR}**
Defindo pelo Contratante	**Defindo pelo Contratante**	**Extraído do *AutoCAD***	**Extraído do *AutoCAD***	**Extraído do *AutoCAD***	**$Ext_{TR} = Ext_V * 0,8$**
-	-	ha	km	km	km
Lote 1	SB01	219,7059	29,3947	1,2869	23,5158
	SB02	132,3240	39,6498	11,0898	31,7198
Lote 2	SB03	237,9923	58,0358	25,4525	46,4286
	SB04	136,7884	43,8101	10,6962	35,0481
	SB05	242,5769	54,4442	17,9330	43,5553
Lote 3	SB06	289,4529	65,9019	40,4501	52,7215
	SB07	105,4519	28,3559	11,4121	22,6847
Lote 4	SB08	323,7912	105,0339	23,8248	84,0271
Lote 5	SB09	173,0019	38,3507	14,0444	30,6806
	SB10	155,3528	29,4840	15,0889	23,5872
	SB11	294,1325	63,4948	26,9186	50,7958
Lote 6	SB12	307,2855	72,5631	7,6809	58,0505
Lote 7	SB13	234,1365	48,0057	13,9432	38,4046
	SB14	131,0828	25,9893	15,0167	20,7915
Lote 8	SB15	211,6828	47,0448	23,3436	37,6359
	SB16	185,9562	34,7437	16,0514	27,7950
	SB17	157,3096	15,7340	3,6107	12,5872

3.5.2. *Routing* dos Reservatórios de Detenção de Águas Pluviais

Trata-se da remodelagem visando implantação do sistema de amortecimento de drenagem pluvial urbana, simulação hidrodinâmica dos efeitos do *input* (aporte) de vazões nos reservatórios, do controle por meio do volume e dispositivos de saída, dados pelo orifício de controle e vertedor de segurança, e a discretização do modelo no tempo.

Para determinar o volume, a área e altura dos reservatórios, bem como o posicionamento das estruturas de entrada e saída, o projeto deverá levar em conta critérios de segurança, topografia, geotecnia, hidrologia e hidráulica. O projeto deverá calcular, a critério de pré-dimensionamento, todos os dispositivos de forma clara e objetiva por meio das equações convencionais, desde dissipador de entrada, orifícios de controle, vertedor, e volume dos reservatórios, os valores deverão ser exibidos por meio de tabelas em que conste a metodologia de pré-dimensionamento. O reservatório deverá possuir uma folga atribuída à altura do nível d'água máximo em relação à crista (borda livre), semelhante aos modelos adotados em segurança de barragens.

A simulação hidrodinâmica deve discretizar o *input* x *output* no reservatório, no tempo, preferencialmente minuto a minuto, por meio do *Software HEC-HMS*.

Os volumes dos reservatórios a serem considerados no cálculo foi retirado da coluna 7 da Tabela 9:

Tabela 9 – Volumes Totais dos Reservatórios de Detenção.

1	2	7	8	9	10	11	12
Identificação do Lote	**Identificação da Sub-bacia**	**Volume total**	**Altura Útil Presumida**	**Área do Reservatório Presumida**	**Comprimento do Reservatório Presumido**	**Largura do Reservatório Presumido**	**Extensão Topográfica (Reservatório)**
Id_{Lt}	**Id_{SB}**	**V_T**	**h**	**A_R**	**C**	**L**	**Ext_{TRES}**
Defindo pelo Contratante	**Defindo pelo Contratante**	**$V_T = V + Vqa$**	**Defindo pelo Contratante**	**$A_R = V_T / h$**	**Estimado de acordo com a topografia**	**$L = A_R / C$**	**$Ext_{TRES} = C * (L / (7 * 1000))$**
-	-	m^3	m	m^2	m	m	km
Lote 1	SB01	136.052,86	2,00	68.026,43	450,00	151,17	9,7181
	SB02	81.941,63	2,00	40.970,82	300,00	136,57	5,8530
Lote 2	SB03	147.376,75	2,00	73.688,38	495,00	148,87	10,5269
	SB04	84.706,23	2,00	42.353,12	350,00	121,01	6,0504
	SB05	150.215,74	2,00	75.107,87	505,00	148,73	10,7297
Lote 3	SB06	179.243,71	2,00	89.621,85	540,00	165,97	12,8031
	SB07	65.301,06	2,00	32.650,53	250,00	130,60	4,6644
Lote 4	SB08	200.507,72	2,00	100.253,86	600,00	167,09	14,3220
Lote 5	SB09	84.623,88	2,00	42.311,94	494,64	85,54	6,0446
	SB10	96.202,25	2,00	48.101,12	507,62	94,76	6,8716
	SB11	182.141,57	2,00	91.070,78	520,60	174,94	13,0101
Lote 6	SB12	150.308,72	2,00	75.154,36	533,57	140,85	10,7363
Lote 7	SB13	144.989,06	2,00	72.494,53	546,55	132,64	10,3564
	SB14	64.119,15	2,00	32.059,58	559,52	57,30	4,5799
Lote 8	SB15	131.084,57	2,00	65.542,28	572,50	114,48	9,3632
	SB16	90.960,48	2,00	45.480,24	585,48	77,68	6,4972
	SB17	76.948,01	2,00	38.474,01	598,45	64,29	5,4963

Este produto a ser entregue é parte integrante do Relatório do Projeto Executivo de Drenagem Pluvial Urbana.

3.5.3. Desenhos Técnicos do Projeto Executivo de Drenagem Pluvial Urbana

A Contratada deverá apresentar a solução por meio de plantas projectuais conforme Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2019).

Os desenhos de detalhamento devem apresentar os detalhes estruturais e de fundações (além das informações hidrológicas e hidráulicas, como cotas e níveis d'água em perfis). Os desenhos que devem obrigatoriamente constar nos projetos estão abaixo relacionados:

- Desenho geral do sistema de drenagem (sistema de redes, galerias, canais, controle na fonte, reservatórios e lançamentos);
- Desenho geral de área de contribuição;
- Desenhos parciais do sistema de drenagem (redes, galerias, canais, controle na fonte, reservatórios e lançamentos);
- Desenhos de detalhamento dos dispositivos de controle na fonte (Inclui detalhe estrutural);
- Desenhos de implantação dos reservatórios de detenção (detalhamento);
- Desenho de detalhamento do dissipador de entrada (estrutural, planta e corte);
- Desenho de detalhamento (estrutural, planta e perfil) do dispositivo de transição entre reservatórios;
- Desenho de detalhamento do dispositivo de saída (estrutural, planta e corte) com todas as partes estruturais que o compõem;
- Desenhos de terraplenagem dos reservatórios;
- Desenho de detalhe do cercamento, portões, placas e vias de acesso ao reservatório, e;
- Desenho de detalhamento (planta e perfil) do lançamento final com solução para estabilização de margens;

É preciso esclarecer que eventualmente poderão ser exigidos outros tipos de desenhos mediante a necessidade do projeto. A Tabela 10 exibe as quantidades de pranchas relativas ao projeto de drenagem, sem levar em conta a topografia e a planta de geotecnia (plano de sondagens), trata-se de quantidades estimadas a serem entregues, é ponto pacífico desse documento que a Contratada forneça todos os conjuntos de plantas necessárias à realização das obras de drenagem, mesmo que superem as quantidades aqui previstas.

Tabela 10 – Quantidades Totais de Pranchas do Projeto.

1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Identificação do Lote	Identificação da Sub-bacia	Desenhos Gerais dos Sistemas	Desenhos Gerais de Área de Contribuição	Desenhos Parciais dos Sistemas	Detalhamento Dispositivos de Controle na Fonte	Desenhos Implantação Reservatórios	Detalhamento Dissipaodor Entrada	Detalhamento Dispositivo Transição	Detalhamento Dispositivo Saída	Desenhos Terraplenagem Reservatórios	Detalhamento Cerca, portões, plancas e vias de acesso	Detalhamento Dispositivo Lançamento Final
Id_{Lt}	Id_{SB}	DGO	DAC	DP	DDC	DIR	DDE	DDT	DDS	DTR	DCP	DDL
Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante	Defindo pelo Contratante
-	-	unid	unid	unid	unid	unid	unid	unid	unid	unid	unid	unid
Lote 1	SB01	1	1	14	1	2	1	1	1	2	1	1
	SB02	1	1	9	1	2	1	1	1	2	1	1
Lote 2	SB03	1	1	15	1	2	1	1	1	2	1	1
	SB04	1	1	11	1	2	1	1	1	2	1	1
	SB05	1	1	16	1	2	1	1	1	2	1	1
Lote 3	SB06	1	1	18	1	2	1	1	1	2	1	1
	SB07	1	1	11	1	2	1	1	1	2	1	1
Lote 4	SB08	1	1	20	1	2	1	1	1	2	1	1
Lote 5	SB09	1	1	12	1	2	1	1	1	2	1	1
	SB10	1	1	10	1	2	1	1	1	2	1	1
	SB11	1	1	16	1	2	1	1	1	2	1	1
Lote 6	SB12	1	1	22	1	2	1	1	1	2	1	1
Lote 7	SB13	1	1	16	1	2	1	1	1	2	1	1
	SB14	1	1	12	1	2	1	1	1	2	1	1
Lote 8	SB15	1	1	12	1	2	1	1	1	2	1	1
	SB16	1	1	12	1	2	1	1	1	2	1	1
	SB17	1	1	10	1	2	1	1	1	2	1	1

3.5.4. Relatórios Técnicos do Projeto Executivo de Drenagem Pluvial Urbana

A Contratada deverá contextualizar a solução por meio de textos, em que se conste a metodologia, parâmetros, explicações, tomadas de decisões, e demais fatores que contribuíram para a implantação de toda e quaisquer estrutura de drenagem que seja relevante.

Os relatórios devem estar fundamentados no Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2019), Resolução N.º: 26 (ADASA, 2023), e Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal (ADASA, 2018). O relatório também deverá conter a matriz de risco do projeto.

A Contratada deverá emitir ao menos um relatório por sub-bacia.

3.6. Orçamento Executivo de Drenagem Pluvial Urbana

A Contratada deverá contextualizar as metodologias das soluções, parâmetros, explicações, e demais fatores de todas as tomadas de decisões a respeito de todas as ações relativas à elaboração da estimativa orçamentária, que está vinculada ao projeto de executivo de drenagem.

Os produtos a serem entregues constam no **item 2.9. Estimativa Orçamentária do Projeto Executivo de Adequação de Sistema Público de Drenagem Pluvial Urbana por meio de ampliação do sistema, implantação de controle na fonte, e sistema de amortecimento de águas pluviais na Região Administrativa Ceilândia e Setor Norte L, G, H e J da Região Administrativa Taguatinga**.

As quantidades a serem consideradas na elaboração do orçamento estão atreladas às quantidades de redes das planilhas de dimensionamento hidráulico, dos dispositivos de controle na fonte, de reservatórios de detenção, e de lançamento em corpos hídricos.

gov.br
Documento assinado digitalmente
HILTTON ANTONIO DOMINGOS MOREIRA
Data: 12/08/2026 07:56:22-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Hiltton Antonio Domingos Moreira
Engenheiro Hídrico – CREA N.º: 165.003/D-MG
Assessor de Diretoria – NOVACAP/PRES/DO/DDR/DPAP

Anexo I: Apêndice D – DIRETRIZES E REQUISITOS PARA A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO – BIM