

1.1. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

Por meio do Despacho SEDUH/GAB/CILURB (124971620) e do Despacho SEDUH/GAB/CILURB (125927765), a Central Integrada de Licenciamento Arquitetônico e Urbanístico do Distrito Federal (CILURB) solicitou posicionamento da Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP acerca da existência e/ou previsão de redes de drenagem e lançamento final de águas pluviais do parcelamento em estudo.

Em resposta, a referida Companhia, por meio do Ofício nº 5167/2023 - NOVACAP/PRES/SECRE (126825566), de 13 de novembro de 2023, informou não haver previsão de implantação de sistema de rede de águas pluviais para o local, uma vez que este não faz parte de nenhuma área urbana projetada, sendo de inteira responsabilidade do empreendedor a elaboração de projeto de drenagem pluvial, considerando como vazão máxima de saída de um empreendimento o valor de 24,4 L/s/ha, permitindo assim a garantia de manutenção das condições atuais de escoamento superficial das águas pluviais antes da ocupação.

O Ofício informa, ainda, que por se tratar de área nova e particular, é de responsabilidade do empreendedor a elaboração do projeto de águas pluviais, bem como a execução até o lançamento final, que deverá ser definido e aprovado pelo órgão ambiental responsável.

Portanto, o interessado desenvolveu para o Residencial Gênesis, estudo de concepção do Sistema Coletor de águas Pluviais, observando as diretrizes estabelecidas na Resolução nº 26/2023 da ADASA e no Termo de Referência e Especificações para elaboração de Projetos de Drenagem, elaborado pela NOVACAP (abril/2019).

1.1.1. Caracterização Física da Área de Contribuição

A área total do parcelamento é de aproximadamente 2,07ha. No entanto para o dimensionamento será considerado 1,69ha, pois a área contribuinte de jusante (3.122,35m²), não é urbanizada.

Por conseguinte, esta área de contribuição constitui uma única bacia de drenagem, a qual contribui para seus respectivos reservatórios de detenção, em conformidade com a Resolução da ADASA nº 26/2023. A delimitação desta sub-bacia (ou bacias de contribuição) foi baseada na topografia do terreno e no projeto urbanístico, que definem o plano natural de escoamento superficial, além do traçado da rede de drenagem pluvial.

Desta forma, uma vez observado o Estudo Preliminar Urbanístico do Parcelamento, foi definido o arranjo geral do sistema de galerias.



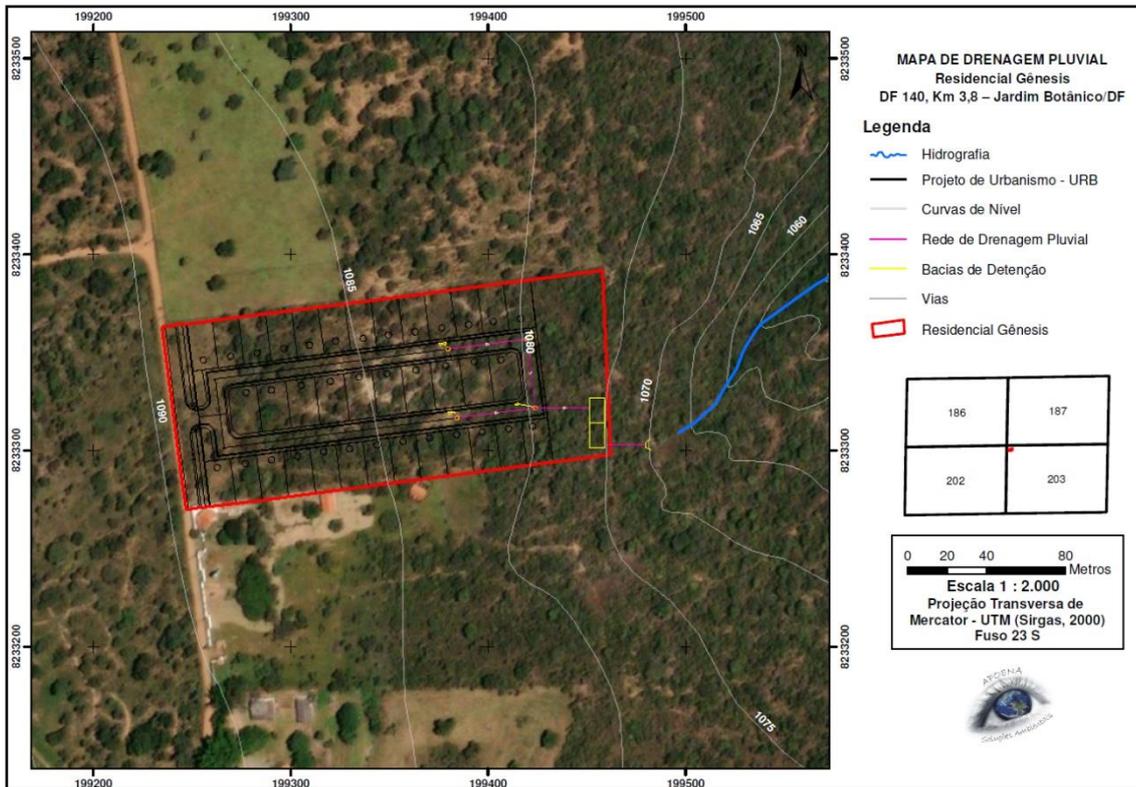


Figura 1: Croqui do sistema de drenagem pluvial proposto.

1.1.2. Parâmetros de Projeto

- Método de cálculo:

Para o desenvolvimento do cálculo da vazão excedente de águas pluviais poderá ser adotado o “Método Racional”. O método racional para a avaliação da vazão de escoamento superficial consiste na aplicação:

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

Em que:

Q = vazão (l/s);

C = Coeficiente de Escoamento Superficial;

i = intensidade de chuva crítica (L/s x ha);

A = área contribuinte para a seção considerada (ha).

Com a implantação do parcelamento, uma vez que serão adotados reservatórios de detenção, conforme exigência da Resolução da ADASA nº 26/2023, a vazão total de lançamento no corpo hídrico é calculada com base na vazão específica máxima igual a 24,4 L/s.ha.

- Coeficiente de escoamento superficial (C):

O coeficiente de escoamento determina uma relação entre a quantidade de água que precipita e a que escoa em uma área com um determinado tipo de cobertura de solo. Quanto mais impermeável for a cobertura do solo, maior será esse coeficiente.



Nesse sentido, o coeficiente de escoamento utilizado no Método Racional depende das seguintes características:

- Solo;
- Cobertura;
- Tipo de ocupação;
- Tempo de retorno;
- Intensidade da precipitação.

Para a estimativa do coeficiente de escoamento superficial deverão ser consideradas as exigências do Termo de Referência da NOVACAP, conforme descrito a seguir:

SUPERFÍCIES	C
Calçadas ou impermeabilizadas	0,90
Áreas com bloco intertravado maciço	0,78
Áreas urbanizadas com áreas verdes	0,70
Áreas com bloco intertravado vazado com preenchimento de areia ou grama	0,40
Áreas de solo natural com recobrimento de brita	0,30
Áreas com inclinação superior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural	0,20
Áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural	0,15

Fonte: Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Drenagem Pluvial – NOVACAP (2019), Adaptado.

Para a definição da área impermeável, foi tomado os quadros de permeabilidade, conforme a seguir:

Áreas Consideradas	Área (m ²)	Taxa de Perm.	Área Permeável (m ²)	Percentual (%)
Área Total da Poligonal de Projeto	20.738,74			100,00
a. CSIR 1 NO	20.738,74			100,00
b. ELUP	15493,09	40,94%	6.343,09	30,59%
c. faixa de passeio	3.122,35	100,00%	3.122,35	15,06%
d. Faixa de Serviço das Vias	822,36	60,00%	493,42	2,38%
e. Faixa de acesso	217,65	90,00%	195,89	0,94%
f. ciclovia	146,03	90,00%	131,43	0,63%
Total da Área Permeável			10.372,57	50,02%

Nota: As áreas de faixas de serviço e faixas de acesso ao longo das vias devem ser mantidas com vegetação e 90% permeáveis. A ELUP deve ser mantida 100% permeável.

Embora o quadro mostre um coeficiente C = 0,50, por medida de segurança recomenda-se a utilização de C = 0,70.

- Intensidade – Duração – Frequência (IDF):

A intensidade da chuva crítica ou intensidade pluviométrica consiste na equação da chuva a ser utilizada. Para a região de Brasília, o Termo de Referência para elaboração de Projetos de Drenagem do Distrito Federal (NOVACAP) recomenda utilizar a equação a seguir:



$$i = \frac{4374,17 \times T^{0,207}}{(td + 11)^{0,884}}$$

Em que:

i = Intensidade da Chuva (L/s. ha)

T = Tempo de Retorno (anos)

td = Tempo de duração da chuva (min.)

A intensidade de chuva crítica “ i ” foi adotada para um tempo de concentração inicial igual a 15 minutos.

- Período de recorrência:

Os tempos de retorno a serem utilizados no dimensionamento são apresentados a seguir:

- 10 anos para as redes e galerias de drenagem;
- 10 anos para os reservatórios de retenção (atendimento aos aspectos de qualidade e quantidade da ADASA).
- Tempo de concentração:

O tempo de concentração consiste no espaço de tempo que as águas pluviais levarão para alcançar a seção da rede que está sendo considerada. Este tempo de deslocamento varia com a distância e as características do terreno, tais como depressões e granulometria do solo.

Para o cálculo do tempo de concentração utiliza-se a seguinte fórmula:

$$tc = te + tp$$

Em que:

tc = tempo de concentração em minutos;

te = tempo de deslocamento superficial ou tempo de entrada em minutos;

tp = tempo de percurso em minutos.

O tempo de deslocamento superficial ou de entrada é o tempo gasto pelas águas precipitadas, nos pontos mais distantes, para atingir a rede através dos acessórios de captação.

O tempo de percurso (tp) é o tempo de escoamento das águas no interior das redes, desde o início até a seção considerada. Este tempo é determinado no desenvolvimento da planilha de cálculo com base no método cinemático:

$$tp = \frac{L}{V}$$

Em que:

tp = tempo de percurso em segundos;

L = comprimento do trecho de rede em metros;



V = velocidade da água no interior da rede em m/s.

1.1.3. Outros Parâmetros de Projeto

De acordo com o Termo de Referência da NOVACAP:

- Tempo de entrada na primeira boca de lobo: 10 a 15 minutos.
- Diâmetro mínimo da rede: 600mm;
- Diâmetro mínimo do ramal de ligação entre boca de lobo e poço de visita: 400mm;
- Recobrimento mínimo da tubulação: foi adotado como 1,30m, principalmente para evitar interferências com a rede de esgoto sanitário;
- Tubos, Galerias e Canais: declividade mínima para garantir uma velocidade não inferior a mínima.
- Velocidades limites:
 - Mínima: 1,0 m/s, tanto para tubos quanto para canais e galerias.
 - Máxima: 6,0 m/s para redes, galerias e canais;
- Espaçamento máximo entre poços de visitas: 60m.

1.1.4. Reservatórios de Detenção

O objetivo dos dispositivos de detenção é minimizar o impacto hidrológico da redução da capacidade de armazenamento natural da bacia hidrográfica. Para dimensionamento dos reservatórios de detenção foram utilizados também os critérios estabelecidos pela Resolução da ADASA nº 09/2011, a qual estabelece a necessidade de bacias de quantidade e de qualidade.

- **Bacia de Quantidade:**

$$V = 4,705 * A_i * A_c$$

Em que:

V = Volume do reservatório a ser implantado (m³);

A_i = Proporção da área impermeável da área de contribuição (em percentual);

A_c = Área de contribuição (ha).

- **Bacia de Qualidade:**

$$V_{qa} = (33,8 + 1,80 * A_i) * A_c$$

Em que:

V_{qa} é o volume a ser armazenado pelo critério da qualidade em metros cúbicos (m³),

A_c é a área de contribuição em ha;

A_i a área impermeável em percentual.



Para esgotar este volume em 24 horas, a vazão de saída é estimada em:

$$Q = \frac{Vqa}{86,4}$$

Conforme já definido no estudo preliminar, está previsto uma bacia de drenagem com um lançamento em corpo hídrico.

1.1.5. Reservatórios de Detenção

A vazão total de efluente pluvial estimada na entrada e saída da bacia de contribuição está apresentada na tabela a seguir.

Tabela 1: Estimativa de Vazões de Efluentes Pluviais.

Área de Drenagem (ha)	L (L/s.ha)	VAZÃO		
		Total De Entrada Nas Bacias (L/s)	Específica Máxima (L/s.ha)	Total De Lançamento (L/s)
1,69ha	352	434	24,4	41

1.1.6. Avaliação das Possibilidades

Do ponto de vista ambiental, de acordo com os critérios e procedimentos definidos na Resolução da ADASA nº 26, de 17 de agosto de 2023, para outorga de direito de uso de recursos hídricos para lançamento de águas pluviais em corpos de água de domínio do Distrito Federal, deve-se evitar a transferência dos impactos para jusante do ponto de lançamento através da implantação de reservatórios de quantidade e quantidade.

O reservatório quantitativo preconizado na Resolução tem como objetivo principal reter determinado volume de água originado pelo escoamento superficial, reduzindo as vazões de pico e retardando o escoamento das águas pluviais provenientes de impermeabilização do solo, de forma a amenizar possíveis impactos no corpo hídrico receptor. Para tal, foi estabelecido que a vazão específica de lançamento, consequente da impermeabilização da superfície, deverá ser inferior ou igual a 24,4 L/s.ha, valor correspondente à vazão de pré-desenvolvimento do DF, segundo estudos hidrológicos realizados pela ADASA.

Da mesma forma, o reservatório de qualidade supracitado possui o objetivo principal de reduzir a carga poluente a ser lançada no corpo hídrico receptor, através da detenção da água pluvial e sedimentação de sedimentos e poluentes.

Por conseguinte, atendendo aos critérios estabelecidos pelo PDDU-DF e pela ADASA, para o empreendimento habitacional está prevista a implantação de bacia de quantidade e qualidade (em um único módulo) a fim de armazenar os efluentes pluviais de cada bacia de contribuição e reduzir os impactos do desenvolvimento urbano no ciclo hidrológico.



Em decorrência da implantação destas lagoas, do amortecimento do pico de chuva e regularização da vazão antes do lançamento no corpo hídrico, conclui-se que não será necessária uma avaliação hidrológica do corpo receptor de águas pluviais.

No aspecto social, a previsão de técnicas simplificadas de manutenção das bacias possibilita o controle de zoonoses e a manutenção da eficiência de funcionamento das lagoas.

Nesse sentido, estruturas de retenção e infiltração para controle de escoamento deverão ser previstas como alternativa, em busca de melhorias na preservação das vazões de pré-ocupação e controle da produção de escoamento.

1.1.7. Outorga Prévia para Lançamento de Drenagem Pluvial

A empresa TARG PARTICIPAÇÕES SOCIETÁRIAS LTDA requereu a ADASA a outorga prévia para lançamento de águas pluviais em corpos hídricos superficiais, por meio do processo nº 00197-00000854/2024-11.

Foi emitida a Outorga Prévia n.º 82/2024 - ADASA/SRH/COUT, de 04 de abril de 2024 (137535438), com a finalidade de lançamento de águas pluviais em 01 (um) ponto(s) de descarga em afluente do Ribeirão Cachoeirinha, na Bacia Hidrográfica do rio São Bartolomeu, com validade de 03 (três) anos.

1.1.8. Alternativas de Drenagem Pluvial

Não houve necessidade de estudo de alternativas de concepção do sistema de drenagem pluvial para o parcelamento, tendo em vista o porte do empreendimento.

1.1.9. Medidas de Retenção de Resíduos Sólidos

Para retenção de resíduos sólidos será adotado gradeamento na entrada da descarga de fundo das bacias e no vertedouro destas. Os resíduos retidos deverão ter limpeza periódica, a cargo da NOVACAP, que já vem realizando tal procedimento nas bacias implantadas no DF. Os detalhes típicos destas estruturas constarão de projetos futuros.

1.1.10. Dissipadores e Energia

Considerando a elevada solicitação das estruturas por parte das forças dinâmicas e turbulências da água pluvial afluente, estão previstos dissipadores do tipo impacto nas entradas das bacias de retenção e nos pontos de lançamento no corpo hídrico. Os detalhes típicos destas estruturas constarão de projetos futuros.

