

Villa Borghese

**INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS. ESTUDO DE
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA.
EMPREENDIMENTO VILLA BORGHESE.**

JARDIM BOTÂNICO RA XXVII / DF

Estudo de Concepção

P.ECA.VLB.D001

VOLUME 01

TOMO 01/01

Brasília/DF
Fevereiro/2023

Villa Borghese

**INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS. ESTUDO DE
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA.
EMPREENDIMENTO VILLA BORGHESE.**

JARDIM BOTÂNICO RA XXVII / DF

Estudo de Concepção

A.SIS.VLB-D001.V01.T01



Brasília/DF
Fevereiro/2023



INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS. ESTUDO DE CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. EMPREENDIMENTO VILLA BORGHESE. JARDIM BOTÂNICO RA XXVII / DF

Estudo de Concepção

Volume 01

Tomo 01

Fevereiro/2023

Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

Responsável pela Validação Técnica

Geórgenis Trigueiro Fernandes, CREA 12.976/D-DF

CSANEO Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda

SHCGN 704/705 Bloco E Entrada 52 Sala 205

CEP: 70730-650 Brasília/DF

Tel: (61) 3037-1089 – csaneo@csaneoengenharia.com.br

Responsáveis Técnicos

Eng. Civil Antônio José de Brito – CREA 7965/D-DF

Eng. Civil Vilmar Herbert de Almeida – CREA 34.749/D-MG

Equipe Técnica

Eng. Caique Brito de Araújo – CREA 25916/D-DF

Estagiária de Eng. Ambiental – Gabriela Larissa Silva

Desenhistas: Andréia Figueiredo

Governador do Distrito Federal

Ibaneis Rocha Barros Júnior

Secretário de Obras e Infraestrutura

Izidio Santos Junior

Presidente da Caesb

Daniel Beltrão de Rossiter Corrêa

Diretoria de Engenharia

Virgílio de Melo Peres

Superintendência de Projetos

Stefan Igreja Mühlhofer

Superintendência de Obras

Tarcísio dos Reis Queiroz

INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS. ESTUDO DE CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. EMPREENDIMENTO VILLA BORGHESE.

JARDIM BOTÂNICO RA XXVII / DF

Estudo de Concepção

1	01/02/2023	Revisão – Alteração do urbanismo	Gabriela	Brito		
0	30/11/2021	Emissão Inicial	Gabriela	Brito		
Nº	DATA	DESCRIÇÃO	POR	APROV	DATA	APROV
			PARANOÁ/CSANEO		CAESB	
REVISÕES						

APRESENTAÇÃO

Este documento, tem por finalidade apresentar o Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água do Condomínio Villa Borghese, em JARDIM BOTÂNICO RA XXVII, contemplando as seguintes documentações:

CÓDIGO	TÍTULO DOCUMENTO
A.SIS.VLB-D001	INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS. ESTUDO DE CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. EMPREENDIMENTO VILLA BORGHESE. JARDIM BOTÂNICO RA XXVII / DF

Para elaboração do Projeto em questão foram obedecidas as normas NBR 12211, 12218, 9648, 9649, 12207, 12208, 12209, 9800 e 12266 da ABNT, as recomendações e normas da Caesb.

O projeto é constituído de 2 volumes, conforme consta da discriminação abaixo:

VOLUME	TOMO	CONTEÚDO
01	01/01	Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água
02	01/01	Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário

O presente documento se refere ao Volume 1.

RELAÇÃO DAS TABELAS

Tabela 1 - Valores de referência para velocidade e vazão para redes e adutoras	18
Tabela 2 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos	20
Tabela 3 - Vazões médias.....	21

RELAÇÃO DAS FIGURAS

Figura 1 - Localização do Condomínio Villa BORGHESE	9
Figura 2 – Hidrografia da Região	10
Figura 3 – Pedologia da Região	11
Figura 4 – Zoneamento da Região.....	12
Figura 5 – Uso e Cobertura do Solo da Região	13
Figura 6 – Declividade da área do projeto.....	14
Figura 7 – Curva de Nível da área do projeto	15
Figura 8 – Proposta Urbanística para o Condomínio Villa Borghese	15
Figura 9– Área de Preservação Permanente	16
Figura 10 – Consumo médio per capita do Distrito Federal (L/hab/dia)	17
Figura 11 – Índice de Perdas na Distribuição.....	18
Figura 12 – Sugestão de localização do poço.....	25
Figura 13 - Layout do sistema proposto	27
Figura 14 – Modelo de contêiner com UTS.....	29
Figura 15 – Reservatório do tipo taça	30

SUMÁRIO

1.	Introdução	8
2.	Características do Empreendimento.....	9
2.1	Área de Projeto	9
2.2	Diagnóstico da Área.....	10
3.	População de projeto	16
4.	Diagnóstico da Infraestrutura Existente da CAESB	16
5.	CrITÉrios e Parâmetros de Projeto.....	17
5.1	Avaliação do Consumo Per Capita	17
5.2	Avaliação dos Índices de Perdas	17
5.3	Pressões Limites	18
5.4	Vazões e Velocidades Máximas	18
5.5	Perdas de Carga	19
5.6	Largura da Faixa de Servidão	20
5.7	Profundidade Mínima	20
6.	Vazões de Projeto e Reservação.....	20
6.1	Vazões	20
6.2	Reservação	21
7.	Estudo de Alternativas de Abastecimento	22
7.1	Mananciais existentes	22
7.2	Alternativa 1 - Interligação ao sistema da Caesb	23
7.3	Alternativa 2 — Manancial subterrâneo	23
8.	Sistema proposto	26
8.1	Manancial – Poços Tubulares Profundos	26
8.2	Rede de distribuição	26
8.3	Tratamento.....	28
8.4	Reservação	29
9.	Conclusão	30
10.	Referências Bibliográficas.....	32

1. Introdução

O Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água avalia alternativas para manancial, captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água para o empreendimento.

No Capítulo 2 são apresentadas as **características gerais do empreendimento**, identificando a sua localização, população e tipo de ocupação do solo.

A população é definida no Capítulo 3.

No Capítulo 4 apresenta-se o Diagnóstico da **Infraestrutura Existente da CAESB**.

Os critérios e parâmetros para dimensionamento da rede são apresentados no Capítulo 5 – **Critérios e Parâmetros de Projeto**, com os devidos esclarecimentos e ponderações da CAESB para implantação do sistema.

O Capítulo 6 apresenta a **as vazões** de projeto e a **reservação necessária** na implantação.

O Estudo das Alternativas de Abastecimento é discutido no Capítulo 7.

O **Sistema proposto** é apresentado no Capítulo 8.

A **Conclusão** está no Capítulo 9

O presente estudo seguiu as recomendações normativas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, como também as prerrogativas e diretrizes usuais estabelecidas pela CAESB.

As análises sobre as alternativas propostas basearam-se em aspectos técnicos:

- ⇒ Confiabilidade da tecnologia necessária,
- ⇒ Simplicidade operacional,
- ⇒ Custo de implantação,
- ⇒ Custo de operação.

Também foram avaliados os aspectos ambientais para a implementação das alternativas de projeto.

2. Características do Empreendimento

O Setor Jardim Botânico teve início em 1999, como Setor Habitacional Jardim Botânico, criado pelo Decreto 20.881, em áreas então pertencentes a Região Administrativa (RA) de São Sebastião.

O nome Jardim Botânico, é derivado do Jardim Botânico de Brasília, área de preservação ambiental que se localiza na região administrativa do Lago Sul, em área vizinha à região administrativa do Jardim Botânico. Como uma população de cerca de 22.726 mil habitantes conforme Pesquisa Distrital de Amostra Domiciliar de 2010/2011.

Com a Lei 3.435 de 01 de setembro de 2004 foi criada a RA Jardim Botânico (XXVII), com diretrizes urbanas específicas para cada empreendimento.

2.1 Área de Projeto

O projeto de urbanismo tem como objetivo o desenvolvimento de um parcelamento em uma área útil de 38 ha dividido em duas escalas, sendo que área de projeto possui como confrontante direto:

- ao norte, pelo Condomínio Quintas das Colinas;
- ao sul, pelo LTM Industrial Borá do Manso;
- a oeste pelo Condomínio Quintas do Sol, e
- a Leste pelo Setor Habitacional Estrada do Sol.

A Figura 1 mostra a localização do empreendimento.



(Fonte: Google Earth, imagem 2020)

Figura 1 - Localização do Condomínio Villa BORGHESE

2.2 Diagnóstico da Área

Os dados para avaliação da situação atual, foram obtidos em visita ao local, bem como através das informações a seguir. O diagnóstico remoto foi feito com base nos dados obtidos no GEOPORTAL¹, disponibilizados pelo Instituto Brasília Ambiental – IBRAM.

A região possui cursos d'água em abundância. São os principais da região o Ribeirão da Taboca e o Córrego Mato Grande, e seus afluentes conhecidos, Córrego Forquilha da Taboca e Córrego Barreiro, respectivamente, como demonstrado na Figura 2.

A área do território em estudo possui um talvegue bem definido no seu interior, como uma grota seca, por onde correm águas pluviais na época das chuvas que são encaminhadas para o córrego Mato Grande.



Figura 2 – Hidrografia da Região

A pedologia da região está representada na Figura 3, e de acordo com o mapa pedológico disponibilizado pela EMBRAPA² na região da área de estudo verifica-se a presença predominante de Cambissolo, com porções significantes de Latossolo à oeste/sudoeste e presença pontual de Organossolo (Hidromórfico) e Argissolo (Podzólico).

A maioria do solo do território é classificado como Cambissolo Álico (Cd12), denominado como associação de cambissolo com textura argilosa cascalhente em fase concrecionária, e cambissolo raso com textura média em fase cascalhente, ambos álicos, em Campo Cerrado e Campestre, relevo plano e suave-ondulado. Uma pequena porção ao sul do território do empreendimento é classificada como Pozolico Vermelho-

¹ GEOPORTAL - <https://www.geoportal.seduh.df.gov.br>

² EMBRAPA - <https://www.embrapa.br/>

Amarelo Eurófico (PE2), denominado como argila de atividade baixa a moderada, com textura argilosa em fase Floresta subcaducifólia com relevo suave-ondulado.

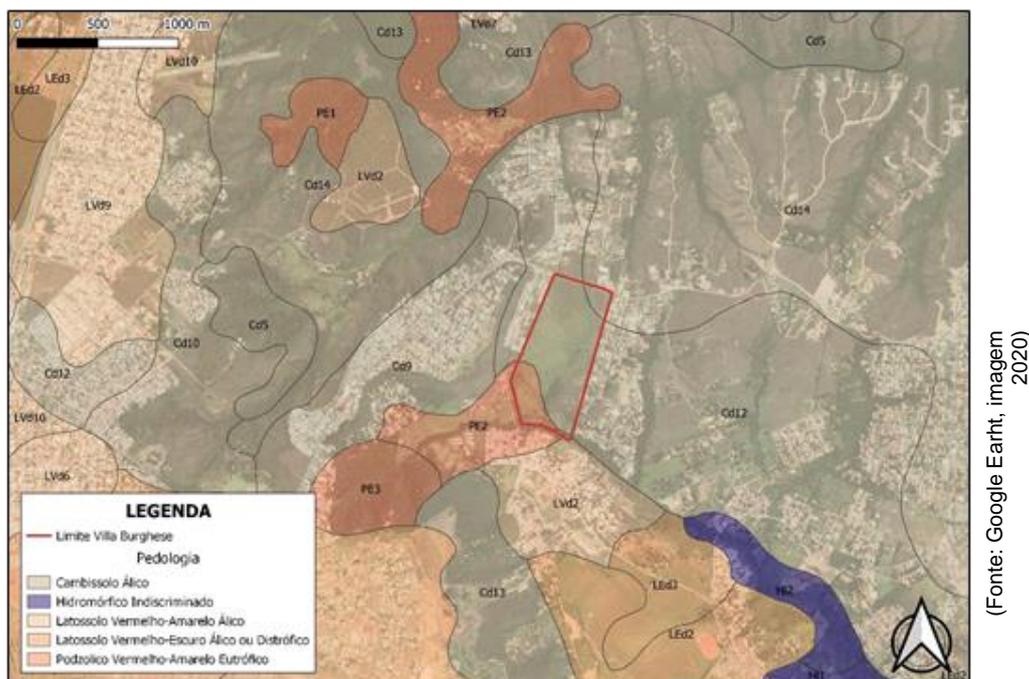


Figura 3 – Pedologia da Região

O Condomínio Villa Borghese se encontra na Zona Urbana de Uso Controlado II, como indica a Figura 4. Segundo o Documento Técnico PDOT de 2017 a criação desta zona objetiva uma adequação do uso do solo com vocação urbana.

“A Zona Urbana de Uso Controlado II, no ordenamento territorial, visa compatibilizar o uso urbano com a conservação dos recursos naturais, promover a recuperação ambiental e a proteção dos recursos hídricos. Tal objetivo se traduz em diretrizes específicas de planejamento territorial, tais como: reforçar o uso habitacional de baixa e média densidades populacional; proteger os atributos naturais; estabelecer medidas de controle ambiental para proteção das unidades de conservação, e, especialmente, do entorno das unidades de proteção integral; regularizar os assentamentos informais com recuperação de danos ambientais causados pelo processo de urbanização; e planejar a infraestrutura de saneamento ambiental previamente à ocupação urbana, respeitando a capacidade de suporte dos corpos hídricos receptores dos efluentes.”



Figura 4 – Zoneamento da Região

A caracterização do Uso e Cobertura do Solo foi definida como predominantemente formação savânica, com presença de formação florestal ao sul, no perímetro do Córrego da Grota, indicando mata ciliar, e formações campestres em pequenas porções também ao sul, como pode-se observar na Figura 5.



Figura 5 – Uso e Cobertura do Solo da Região

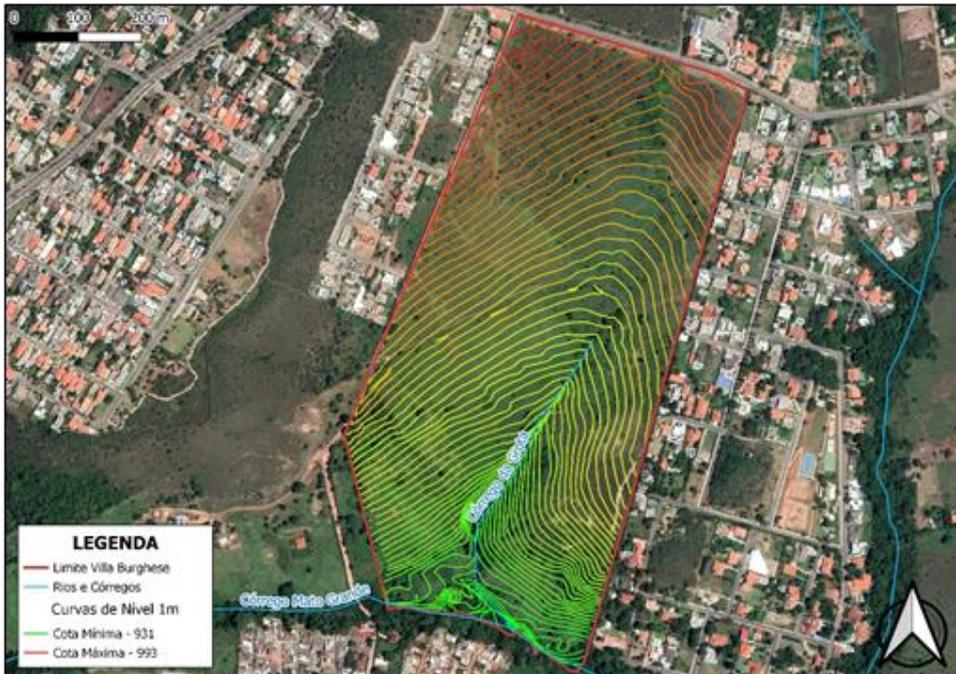
Na Figura 6 pode-se observar a declividade do terreno, que é definida como suave-ondulada na porção norte da área e ocupa a maior parte do território. Na porção mais ao sul o relevo é definido como ondulado, ocupando uma área significativa, com áreas pontuais de relevo forte ondulado.



(Fonte: Google Earth, imagem 2020)

Figura 6 – Declividade da área do projeto

As curvas de nível são representadas na Figura 7, e indicam que as cotas variam de 931m a 993m, em uma distância de aproximadamente 960 metros, da face norte ao sul do território.



(Fonte: Google Earth, imagem 2020)

Figura 7 – Curva de Nível da área do projeto

A Figura 8 mostra a proposta urbanística prevista para a área.



Figura 8 – Proposta Urbanística para o Condomínio Villa Borghese

Segundo o atual Código Florestal, lei nº12.651/2012, Área de Proteção Permanente (APP) é:

(...) uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, cuja função ambiental é preservar os recursos hídricos, paisagem, estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A Figura 9 mostra a delimitação da Área de Preservação Permanente para a nascente o córrego existente na área de projeto.



Figura 9– Área de Preservação Permanente

3. População de projeto

Para a área delimitada a população está definida em DIUPE e DIUR, conforme descrito abaixo.

6. Diretrizes de densidade populacional:

- 6.1. A gleba a ser parcelada está localizada na Porção Territorial de Baixa Densidade (de 15 a 50 hab/ha);
- 6.2. Considerando que a gleba a ser parcelada possui, aproximadamente, 38 ha, a população máxima a ser atingida na gleba é de **1900 habitantes**. E considerando que o censo de 2010 do IBGE define como referência a média de **3,3 moradores por domicílio para o DF**, a área poderá chegar no máximo a **575 unidades habitacionais**.

4. Diagnóstico da Infraestrutura Existente da CAESB

Constatou-se os seguintes pontos:

- ⇒ Não há sistema de abastecimento de água implantado ou projetado para atendimento do empreendimento.
- ⇒ Será viável o atendimento do empreendimento com sistema de abastecimento de água da Caesb somente após o início de operação do Sistema Produtor Paranoá Sul, ainda em fase de contratação.
- ⇒ Para viabilizar o atendimento no atual momento, será necessário solução independente de abastecimento, que poderá ser por meio de Sistema de poços tubulares profundos.

5. Critérios e Parâmetros de Projeto

Os critérios e parâmetros de projeto utilizados para os estudos de concepção do sistema são apresentados de acordo com a NBR-12211, NBR-12217 e NBR-12218 e recomendações da CAESB.

Para fins de projetos de água e esgoto serão utilizadas as informações sobre a população máxima na região, com 1900 habitantes e 575 unidades habitacionais.

5.1 Avaliação do Consumo Per Capita

Considerando a região administrativa em que se encontra e o fato de se tratar de um empreendimento novo, adotou-se um per capita médio de 208 L/hab/dia, valor recomendado pelo PDL – Plano Diretor de Abastecimento de Água do Distrito Federal (2000) de 208 L/hab/dia.

Os gráficos abaixo, retirados do Relatório de Histórico de Consumo de Água Tratada do Distrito Federal realizado pela ADASA com dados fornecidos pela CAESB, deixa evidente a progressiva redução do consumo média de água ao longo do tempo.



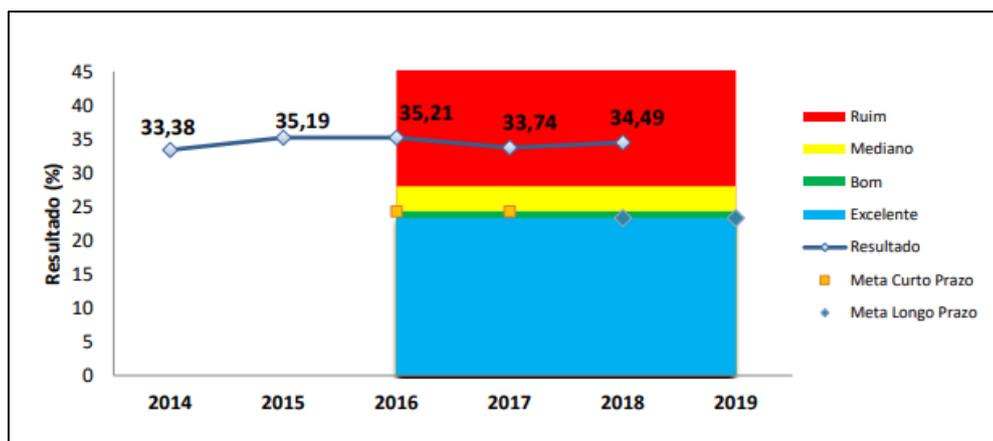
Fonte: ADASA, 2019

Figura 10 – Consumo médio per capita do Distrito Federal (L/hab/dia)

5.2 Avaliação dos Índices de Perdas

De acordo com os dados fornecidos pela CAESB e constantes no Relatório de Fiscalização – Acompanhamento das Ações da CAESB para controle e redução de perdas – ADASA/2019, o índice de perdas obtido em 2019 foi de 34,49%.

A Figura 11 mostra as informações sobre a evolução do Índice de Perdas na Distribuição.



Fonte: Relatório de Indicadores da ADASA, 2019

Figura 11 – Índice de Perdas na Distribuição

Uma vez que este será um sistema novo, independente e com controle de vazões, sugere-se que o índice de perdas a ser considerado seja de 25%.

5.3 Pressões Limites

As pressões limites visam atender às edificações com o propósito de evitar a utilização de sistemas de bombeamento para abastecimento e redução das perdas locais.

- Máxima estática - 40 mca - preferencialmente será adotada a pressão máxima de 40 mca na entrada de cada edificação;
- Mínima dinâmica - 10 mca - em todos os lotes, a pressão dinâmica mínima não deverá ser inferior a 10 mca.

5.4 Vazões e Velocidades Máximas

As velocidades e vazões do projeto nas canalizações foram limitadas em função das pressões disponíveis. Embora a norma vigente não apresente mais restrição com relação à limitação de vazão para a obtenção de perda de carga, a CAESB considera que o dimensionamento de redes e adutoras com base apenas nas pressões disponíveis é insuficiente e adota limitações para velocidade e perda de carga em suas redes e adutoras. Dessa forma, será adotada a perda de carga máxima de 8,0 m/km para adutoras e redes com diâmetros superiores a 100 mm. Para redes com diâmetro inferior a 100 mm, adotou-se perda de carga de até 14 m/km.

Quanto às velocidades e vazões admissíveis, a Tabela 1, apresenta as referências utilizadas.

Tabela 1 - Valores de referência para velocidade e vazão para redes e adutoras

Material	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Vazão (L/s)
PEAD	60	0,685	1,63
PEAD	75	0,700	2,39
PEAD	90	0,720	3,53
PEAD	110	0,745	5,51
PEAD	125	0,770	7,32
PEAD	160	0,820	12,80
PEAD	200	0,870	21,17

PEAD	250	0,930	35,35
PEAD	315	1,020	61,91
PEAD	355	1.070	82,33
PVC/PBA	60	0,60 a 0,80	0,79
PVC/PBA	85	0,60 a 0,80	3,02 a 4,02
PVC/PBA ou DEFOFO	110	0,60 a 0,95	4,71 a 7,46
DEFOFO	150	0,80 a 1,20	14,14 a 21,21
DEFOFO	200	0,90 a 1,35	28,27 a 42,41
DEFOFO	250	1,00 a 1,50	49,09 a 73,63
DEFOFO	300	1,10 a 1,65	77,75 a 116,63

Fonte: CAESB – EPRC-12/081-13/11/2012

5.5 Perdas de Carga

Para o cálculo das perdas de carga distribuídas, foi utilizada a fórmula universal para conduto forçado:

$$h_f = f \frac{L}{DH} \frac{V^2}{2g}$$

$$\frac{1}{f^{0,5}} = -2 \log \left(\frac{K}{3,7 * DH} + \frac{2,51}{Re * f^{0,5}} \right)$$

Onde:

- ⇒ h_f : perda de carga distribuída (m);
- ⇒ f : coeficiente de perda de carga distribuída;
- ⇒ L : extensão do conduto (m);
- ⇒ DH : diâmetro hidráulico do conduto (m);
- ⇒ V : velocidade média na seção normal da canalização (m/s);
- ⇒ K : coeficiente de rugosidade uniforme equivalente (m). Este coeficiente é adotado como igual a 2 mm para tubulações de PVC/PBA, PVC/DEFOFO. Para PEAD, adota-se 0,01mm para diâmetros até 200mm e 0,025 para diâmetros superiores a 200mm, seguindo recomendações da ABPE (2013).

$$Re = \frac{DH}{\nu}$$

- ⇒ Re : número de Reynolds;
- ⇒ ν : viscosidade cinemática da água, a 20° C, igual a 1,0 x 10-6 m²/s.

5.6 Largura da Faixa de Servidão

A

Tabela 2 estabelece a faixa de servidão a ser obedecida de acordo com o diâmetro da rede.

Tabela 2 - Largura da Faixa de Servidão e Recobrimentos Mínimos

Diâmetro	Material	Recobrimento (m)	Afastamento a partir do eixo da rede (m)
Até 150 mm	PEAD/PVC	0,80	1,50
	FOFO	0,60	
Acima de 150 mm até 200 mm	PEAD/PVC	0,80	2,00
	FOFO	0,60	
Acima de 200 mm até 250 mm	PEAD/PVC	0,80	2,00
	FOFO	0,85	
Acima de 250 mm até 300 mm	Todos	1,10	2,00
Acima de 300 até 350mm		1,25	5,00
Acima de 350 até 400mm		1,50	5,00
Acima de 400 até 1500mm		2,00	6,00

5.7 Profundidade Mínima

A profundidade mínima adotada em todos os trechos deve garantir o recobrimento mínimo de 0,60 m para redes/ramais na calçada e 0,90 m para redes em via sob tráfego de veículos, procurando evitar interferências com as redes de esgoto e de drenagem pluvial, que virão a ser implantadas.

6. Vazões de Projeto e Reservação

Com as justificativas apresentadas, são propostos os seguintes parâmetros e coeficientes para determinação das vazões a serem consideradas no projeto:

- Per capita de consumo médio: $q = 208$ L/hab/dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo: $K1 = 1,2$;
- Coeficiente da hora de maior consumo: $K2 = 1,5$;
- Índice de perdas na distribuição: $Ip = 25\%$;
- População de projeto $P = 1.900$ habitantes.

6.1 Vazões

As vazões foram estimadas considerando a hora de maior consumo do dia de maior consumo para a rede de distribuição, tendo em vista que o reservatório coletivo substituirá as caixas d'água que, normalmente, estariam em cada uma das edificações.

As expressões, a seguir, apresentam as vazões utilizadas no estudo.

$$Q_m = \left(\frac{q \times P}{86.400 \times (1 - Ip)} \right)$$

$$Q_d = Q_m \times k_1$$

$$Q_h = Q_d \times k_2$$

Onde:

- ⇒ Qm: vazão média (L/s), incluindo a perda
- ⇒ Qd: vazão do dia de maior consumo (L/s);
- ⇒ Qh: vazão da hora de maior consumo (L/s);

A vazão para abastecimento das edificações especiais foi calculada a partir da área prevista para cada instalação. Foi considerado a vazão dessa área conforme expressão abaixo.

$$Q_m = \frac{A * d * q}{86.400 \times (1 - Ip)}$$

Onde:

- ⇒ Vazão média de consumo Qm = 3,30 L/s
- ⇒ Área do empreendimento A = 38 ha
- ⇒ Consumo *per capita* q = 208 L/hab/dia;
- ⇒ Índice de perda Ip = 25%
- ⇒ Vazão estimada para áreas comerciais e institucionais0.34 L/s.

Dessa forma, temos as demandas previstas conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Vazões médias.

Vazões Máximas Necessárias considerando áreas comerciais e institucionais				
Per Capta (L/hab/dia)	Perda	K1	K2	
150	25%	1,2	1,5	
Área (ha)	Pop Resid (hab)	Vazão Média (L/s)	Vazão Máx Dia (L/s)	Vazão Max Hora (L/s)
38	1.900	6,10	7,32	10,98

As vazões para dimensionamento do sistema, considerando a população residente e demandas especiais para final de plano, são:

- ⇒ Média (Qm) = 6,10 L/s;
- ⇒ Máxima diária (Qd) = 7,32 L/s;
- ⇒ Máxima horária (Qh) = 10,98 L/s.

6.2 Reservação

O volume total de reservação para atender à população, corresponde a 1/3 do volume do dia de maior consumo.

$$Vr = \frac{1}{3} Vd$$

Onde:

Vr = Volume de reservação (m³) e

Vd = volume do dia de maior consumo => 632,45 m³

$$Vb = 1/3 * 632,32 \Rightarrow V = 210,77 \text{ m}^3$$

Tendo em vista a possibilidade de se utilizar reservatórios elevados, sugere-se adquirir 2 reservatórios de 100m³ cada. Dessa forma, é possível acompanhar o incremento populacional do empreendimento.

7. Estudo de Alternativas de Abastecimento

As alternativas para o abastecimento do Villa Borghese consistem em definir entre a utilização do futuro sistema da CAESB ou definir a construção de novas unidades, sejam elas temporárias ou definitivas.

Ressalta-se o sistema CAESB somente poderá ser utilizado após a implementação do Sistema Produtor Corumbá e/ou Sistema Produtor Paranoá.

7.1 Mananciais existentes

Os mananciais disponíveis na região são:

- ⇒ Córrego Mato Grande, Unidade Hidrográfica Ribeirão Papuda.
- ⇒ Águas pluviais,
- ⇒ Águas subterrâneas profundas, aquífero fraturado do Domínio Paranoá,
- ⇒ Águas subterrâneas rasas,
- ⇒ Interligação ao sistema da CAESB.

Os critérios utilizados para a seleção do manancial são:

- ⇒ Quantidade da água,
- ⇒ Qualidade da água.

O uso de **manancial superficial** exige a implantação de Estação de Tratamento de Água completa na área, estrutura custosa com nível de operação razoável e com grandes necessidades de manutenção. Devido à pequena população e possibilidade de utilizar tipos de tratamento mais simples para o manancial subterrâneo profundo, a alternativa de utilizar o córrego foi **descartada pelo critério técnico**.

O uso de **águas pluviais** exige estruturas de armazenamento muito volumosas para suprir todas as demandas da população, sendo apenas aplicável em carácter complementar para atender pequenos valores de per capita. Sugere-se que esse tipo de manancial seja de uso residencial. Para atender a todo o empreendimento, entende-se que essa alternativa não seja aplicável, sendo **descartada pelo critério técnico**.

O **aquífero poroso** não tem confiabilidade com relação à sua qualidade e nem à sua quantidade. Também se sugere que esse tipo de manancial seja complemento residencial. Também sendo descartado.

O manancial **subterrâneo profundo** tem as vantagens:

- ⇒ Previsibilidade no funcionamento e estabilidade de vazões captadas;
- ⇒ Alto nível de automação;
- ⇒ Melhor qualidade da água.

Lembra-se que qualquer das alternativas deve prever a futura interligação ao sistema da CAESB, seja como sistema único ou complementar. Assim, as alternativas que melhor atendem os critérios são:

1. Interligação ao sistema da CAESB (Sistema Produtor Paranoá Sul/Corumbá);
2. Manancial subterrâneo (interligação com o Sistema Produtor Paranoá Sul/Corumbá).

7.2 Alternativa 1 - Interligação ao sistema da Caesb

Essa alternativa será viável somente após a conclusão das obras de implantação do Sistema Produtor Paranoá Sul ou Corumbá.

Caso o empreendimento seja implantado após a entrada em operação desses sistemas, o empreendimento deverá fazer nova consulta à CAESB, para definição do ponto de derivação da rede de abastecimento existente.

A CAESB irá avaliar os custos de manter os sistemas existentes ou de realizar as obras de adutoras, reservatórios e redes de interligação para cada um dos parcelamentos urbanos.

7.3 Alternativa 2 — Manancial subterrâneo

As vazões exploradas poderão atingir até **90% da vazão nominal do poço** com tempo de teste de vazão de 15h por dia, de acordo com Art. 5 da Resolução ADASA nº 16/2018.

O poço ainda está em processo de outorga, sendo assim, as vazões permitidas para exploração ainda não foram definidas, sendo que a viabilidade de atendimento esteja sempre limitada à capacidade de produção autorizada.

A Figura 12 apresenta a proposta de localização para perfuração de poço tubular, ainda em fase de análise para outorga.

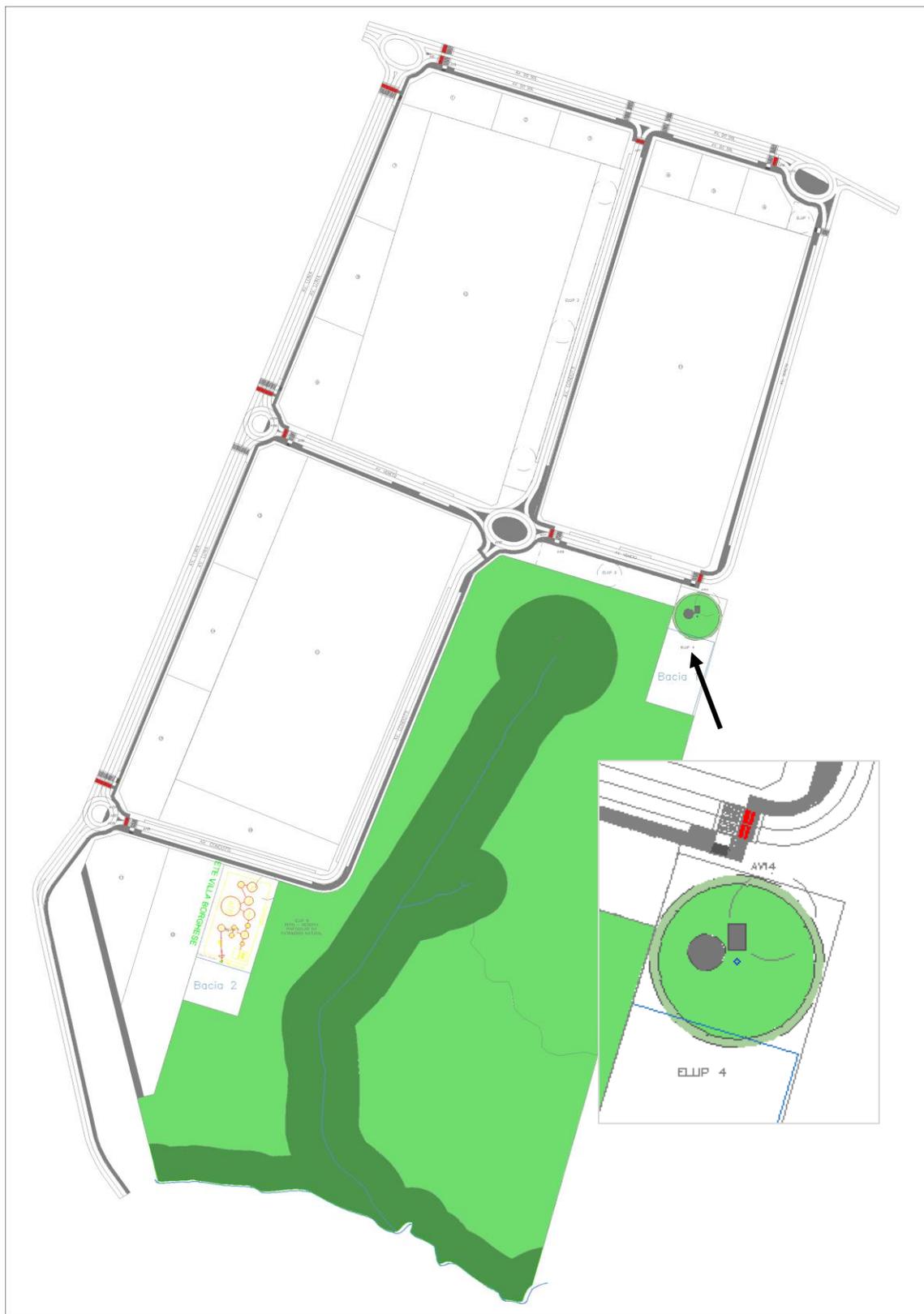


Figura 12 – Sugestão de localização do poço

Coordenadas do Poço 1 na área do Centro de Reservação (RAP e UTS):

$$X = 201490,2774 - Y = 8243337,9526$$

A disponibilidade hídrica do aquífero e a qualidade da água serão confirmadas após realização de:

- ⇒ Teste de produção de vazão;
- ⇒ Laudo de Análise da Qualidade da Água,
- ⇒ Relatório de Perfilagem Ótica.

Uma vez que a disponibilidade hídrica subterrânea no DF é limitada, esse recurso deve ser utilizado de forma estratégica com gestão dos sistemas aquíferos (Campos, 2004). No caso desse projeto, a justificativa é a implantação de parcelamento em área ainda não atendida pelo sistema CAESB em caráter provisório. A gestão racional das águas subterrâneas inclui práticas autossustentáveis, sendo fundamental a implantação de sistemas de recarga artificial (Campos, 2004).

Para a utilização de um único poço, é necessário que forneça 450 m³ de água bruta por dia, que trabalhe com uma produção de no mínimo 22 m³ a 28 m³ por hora, com horas de trabalho diárias de 16 a 20 horas.

Caso o parcelamento seja implantado por etapas, as outorgas futuras poderão ser obtidas de acordo com a demanda de cada etapa, sendo que a viabilidade de atendimento esteja sempre limitada à capacidade de produção dos poços autorizado

Com isso, se necessário, poderá ocorrer a interligação com o Sistema Produtor Paranoá Sul ou ao Sistema Corumbá no futuro.

8. Sistema proposto

O sistema proposto é composto por captação em manancial subterrâneo a ser armazenado em três reservatórios apoiados de 50m³ para atender às zonas mais baixas, com relação à topografia.

8.1 Manancial – Poços Tubulares Profundos

O empreendimento deve ser implantado em etapas, de maneira a utilizar o máximo permitido de retirada de água do lençol subterrâneo e atender a limitação de poços. Salienta-se que as vazões exploradas poderão atingir até 90% da vazão nominal do poço com tempo de captação máximo de 16 a 20 horas por dia, de acordo com Art. 5 da Resolução ADASA nº 16/2018.

Na Figura 12 sugere-se a possível localização do poço a ser locados na poligonal do empreendimento.

8.2 Rede de distribuição

As áreas do empreendimento situadas na porção inferior do empreendimento, lotes 12, 16, 17 e 18 serão atendidas pelos reservatórios elevados.

Para atender o restante do parcelamento será necessário a implementação de um booster logo após a saída do reservatório. Esse booster atenderá a cerca de 66% da população, com pressões dinâmica mínima e estática máxima variam de 16 e 37 mca.

A Figura 13 exibe o traçado da rede proposta bem como a localização das unidades do sistema. Nas áreas de habitação unifamiliar, as redes secundárias serão duplas, passando pelas calçadas.

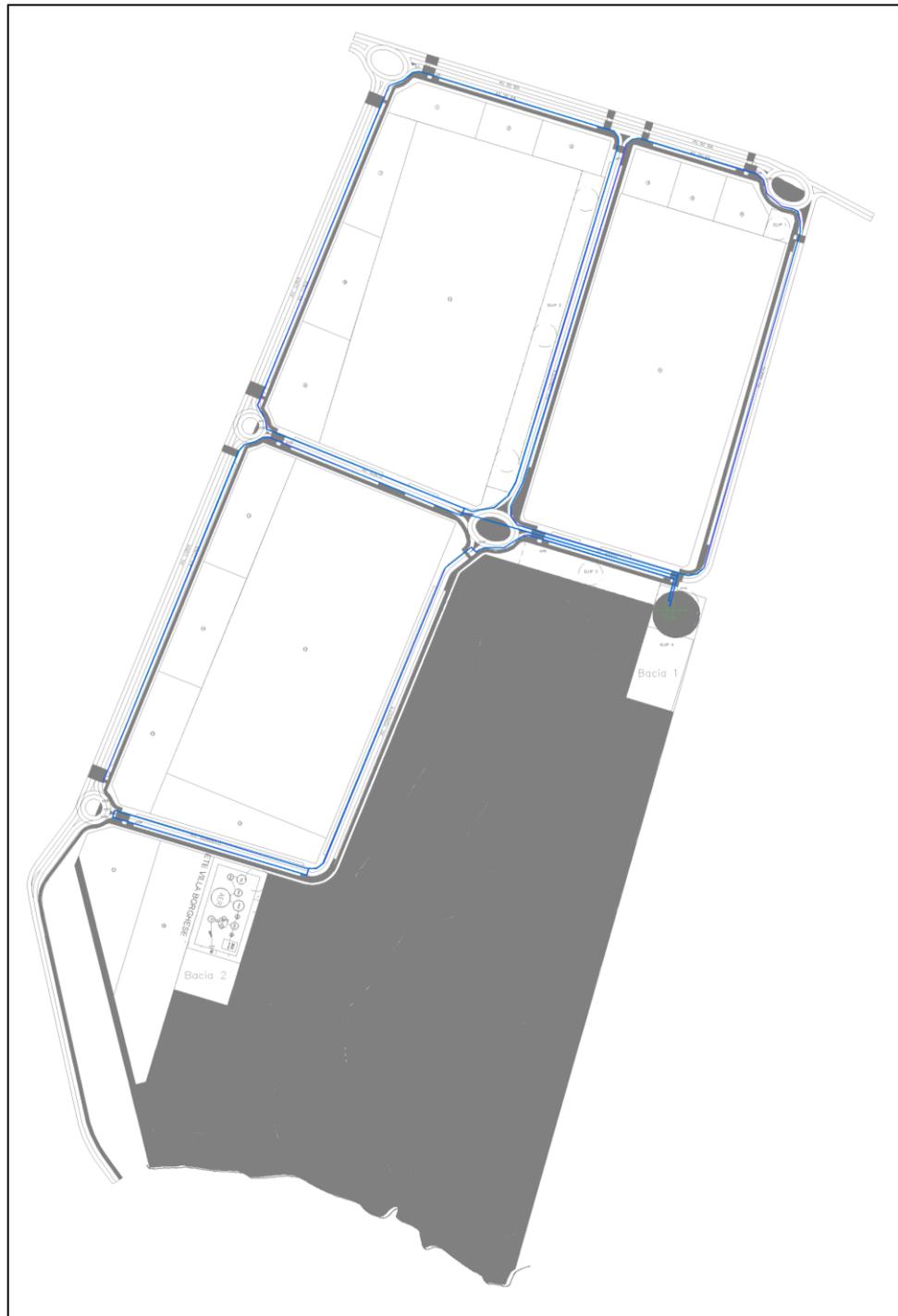


Figura 13 - Layout do sistema proposto

Deverá ser utilizado medidor de vazão na saída do poço e na entrada de cada setor, bem com os respectivos registros de manobra.

As tubulações previstas nas Interligações Prediais serão feitas em PEAD, SDR17, PE-100 PN10, conexões de eletrofusão mediante emprego de Tê de Sela (SA) diâmetros 63mm, todos com saída de 20mm. A tubulação de 20mm em PEAD interliga a rede ao cavalete, o qual é construído em PVC com diâmetro igual a 3/4 de polegada.

8.3 Tratamento

O tratamento deve atender ao Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, alterado pela Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

No caso de manancial subterrâneo, é necessário tratamento mediante cloração, correção do pH e Fluoretação. O tratamento contempla os seguintes processos:

- ⇒ Fluoretação, com ácido fluossilícico;
- ⇒ Desinfecção, com hipoclorito de sódio;
- ⇒ Correção do PH, com geocálcio.

O ponto de aplicação dos produtos químicos será na tubulação que alimenta os reservatórios apoiados. Em síntese, a UTS será constituída pelos seguintes elementos:

- ⇒ Sala de estocagem dos Produtos Químicos;
- ⇒ Sala de dosagem;
- ⇒ Sala de análise;
- ⇒ Sala de Elétrica e Automação.

A desinfecção, fluoretação e correção do pH será feita mediante:

- ⇒ Bombas dosadoras e
- ⇒ Analisadores de Flúor, Cloro e pH.

O sistema de tratamento implantado será adequadamente dimensionado para receber o acréscimo de vazão de cada etapa.

A área prevista é de 25m², contemplando laboratório e tanques de reservação dos produtos químicos.

Sugere-se que a Unidade de Tratamento Simplificado seja pré-fabricada, dentro de Contêiner, de maneira a facilitar seu transporte, instalação, operação e manutenção. Para ilustração do que está sendo proposto, a Figura 14 mostra um modelo da UTS.



Figura 14 – Modelo de contêiner com UTS

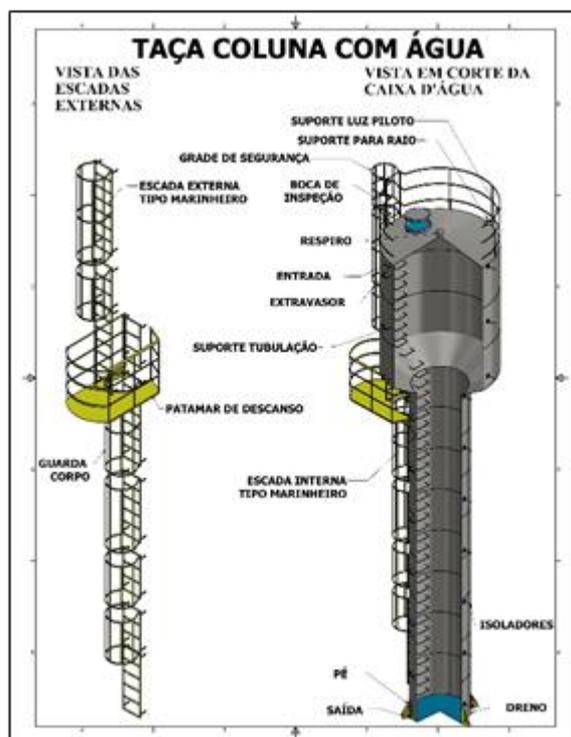
Propõe-se que esse projeto seja desenvolvido junto com os técnicos da CAESB e possa servir de referência para parcelamentos urbanos que trabalhem com água de aquíferos subterrâneos. Os equipamentos e sistemas de automação serão definidos em conjunto, mantendo-se a qualidade, normas e recomendações da CAESB.

8.4 Reservação

O Centro de Reservação é o local onde serão implantados o Reservatório e a Unidade de Tratamento Simplificado (UTS).

O Centro de Reservação poderá ser implantado na mesma área destinada ao poço e UTS, dentro da poligonal do empreendimento. A figura 12 apresenta a localização sugerida.

A sugestão do reservatório é que seja metálico, do tipo taça, elevado, como mostra a Figura 15. O booster será implantado na mesma área do reservatório com as proteções elétricas e automação de todo o sistema.



(Fonte: <https://www.fazforte.com.br/>)

Figura 15 – Reservatório do tipo taça

A implantação do reservatório elevado exige preparo do terreno para fundação e a instalação do reservatório, demandando menores obras de construção civil, facilitando a implantação, sua operação e a manutenção é mais simples e menos frequente.

Assim, é previsto reservatório elevado devido às seguintes razões:

- ⇒ Demanda menor consumo energético para operação;
- ⇒ Demanda menos rotinas de operação e manutenção;

Conforme determinado, o volume para atendimento da demanda sugerido é de 150 m³. Essa unidade pode ser de 3 Reservatórios Elevados (REL) de 50m³ cada, conforme cada etapa implantada

9. Conclusão

Nesse estudo de concepção, considerando que as obras para o sistema da concessionária ocorrerão no futuro, foi levada em consideração a utilização de um poço tubular para as primeiras etapas de ocupação. A ocupação deverá corresponder à capacidade de atendimento do poço e ao prazo do atendimento.

Os aspectos técnicos, ambientais e sociais não terão influência direta sobre a análise da utilização dos poços e nem da interligação futura ao sistema da CAESB.

A quantidade de poços irá depender da capacidade produtiva apontada nos testes de vazão.

Dessa forma, será necessário criar etapas de implantação e ocupação do empreendimento e estabelecer as vazões para cada uma dessas etapas. No futuro, conta-se com o atendimento da CAESB após o início de funcionamento do Sistema Produtor Paranoá.

A quantidade de poços irá depender da capacidade produtiva apontada nos testes de vazão, e deverão atender ao empreendimento até o limite da população que possa ser atendido por esse manancial subterrâneo, estimado, para um primeiro momento, em 1.900 habitantes. A outorga solicitada contempla a execução de 1 unidade inicial.

Tendo em consideração o exposto, o sistema previsto para o Empreendimento terá os seguintes componentes:

- a. **Manancial** subterrâneo com complementação futura do Sistema Produtor Paranoá Sul. Vazão dos poços está sujeita à confirmação após perfuração.
- b. **Captação** em Poço Tubular Profundo em PVC Geomecânico DN50mm com barrilete DN 50mm em aço galvanizado.
- c. **Adutora** de água bruta recalca a água até o Centro de Reservação em tubo DN 63mm PEAD PE-100 PN10;
- d. **Tratamento** em Unidade de Tratamento Simplificado, com sugestão de uma unidade em contêiner;
- e. **Reservação**: 5 reservatórios de 50m³ cada do tipo taça, locados no Centro de Reservação dentro do empreendimento.
 - Medidores de vazão e registro de controle na chegada e saída da reservação.
 - Podem ser implantados conforme a etapa de ocupação.
- f. **Rede de Distribuição** em PEAD PE100-PN10 com diâmetros variando de 63 a 110mm, setorizados em anéis.
 - Registros de manobra nos setores da rede.
 - Pressões de 10 a 40mca.
 - 3 hidrantes,
 - 1 registro de descarga,
 - 2500m de tubulações.

Os critérios e parâmetros adotados para o pré-dimensionamento do sistema são:

- Consumo de água per capita médio: $q = 208$ L/hab/dia
- Índice de perdas na distribuição: 25%
- População de 1.900 habitantes;

As vazões de projeto são, com inclusão das áreas de comércio e institucionais:

- Média (Q_m) = 6,10 L/s;
- Máxima diária (Q_d) = 7,32 L/s;
- Máxima horária (Q_h) = 10,98 L/s.

10. Referências Bibliográficas

Brasil (2006). Fundação Nacional da Saúde. Manual e Saneamento. 4. Ed.

PDSB (2017). Plano Distrital de Saneamento Básico. Governo do Distrito Federal

PGIRH (2012). Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal. Ecoplan.

SiÁgua (2011). Sinopse do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Federal. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal.

Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - Documento Técnico – Versão Final – Novembro / 2007 http://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/doc_tecnico-1.pdf.

NBR 12218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público

NBR 12211 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico(a)

ANTONIO JOSE DE BRITO

Título profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **0705239608**

Registro: **7965/D-DF**

Empresa contratada: **CSANEO, ENGENHARIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA** Registro: **7577-DF**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PARANOIA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL
LTDA - EPP**

CNPJ: **21.525.037/0001-03**

SHS Quadra 6 Conjunto A

Bloco E

Número: 1706

Bairro: Asa Sul

CEP: 70316-902

Cidade: Brasília

UF: DF

Complemento: Complexo Brasil 21

E-Mail: roberto@paranoaconsult.com.br

Fone: (61)35421232

Contrato:

Celebrado em: 03/03/2022

Valor Obra/Serviço R\$: 95.000,00

Fim em: 03/03/2024

Vinculada a ART:

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início das Atividades do Profissional: 03/03/2022

Data de Fim das Atividades do Profissional: 03/03/2024

Coordenadas Geográficas:

-15.867367625272943,-47.878118153289273

Finalidade: **Saneamento básico**

Código/Obra pública:

Proprietário: **UNIÃO DESENVOLVIMENTO
IMOBILIÁRIO S/A**

CNPJ: **07.408.477/0001-50**

E-Mail: joserenato@gfarquitetura.com.br

Fone: (61) 30365810

1º Endereço

Avenida do Sol - do km 6,001 ao km 8,000

Número: s/n

Bairro: Setor Habitacional Jardim Botânico (Lago Sul)

CEP: 71686-208

Complemento: km 7

Cidade: Brasília - DF

4. Atividade Técnica

Elaboração

Quantidade Unidade

Projeto de sistemas de drenagem para obras civis	38,5000	hectare
Elaboração de orçamento de pavimentação	38,5000	hectare
Elaboração de orçamento de infraestrutura para vias urbanas	38,5000	hectare
Elaboração de orçamento de sistema de esgoto/resíduos sólidos	38,5000	hectare
Elaboração de orçamento de sistema de abastecimento de água	38,5000	hectare
Projeto de pavimentação	38,5000	hectare
Projeto de infraestrutura para vias urbanas	38,5000	hectare
Projeto de sistema de esgoto/resíduos sólidos	38,5000	hectare
Projeto de sistema de abastecimento de água	38,5000	hectare
Elaboração de orçamento de instalações elétricas em baixa tensão para fins residenciais e comerciais	38,5000	hectare

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART.

5. Observações

Elaboração dos Estudos de Concepção, Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro dos Projetos Executivos para o Parcelamento Vila Borghese - Jardim Botânico.

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



Documento assinado eletronicamente por ANTONIO JOSE DE BRITO, 7965/D-DF, em 16/05/2023, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 2º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#)

PARANOIA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO
AMBIENTAL LTDA - EPP CNPJ: 21.525.037/0001-03

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.



www.creadf.org.br
informacao@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800



Valor da ART: R\$ 254,59 Registrada em: 16/05/2023 Valor Pago: R\$ 254,59 Nosso Número/Baixa: 0123030897