

1	14/08/2025	R02	LFPS	RBB	RBB
1	21/07/2025	R01	LFPS	RBB	RBB
0	19/11/2024	EMIÇÃO INICIAL	LFPS	RBB	RBB
REV.	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE:		PROPRIETÁRIO		ELABORAÇÃO	
		Central Tower Empreendimentos SPE Ltda. CNPJ 44.220.589/0001-09		 BORN SALES Engenharia Ltda. CREA/SC 132.969-5	
EMPREENDIMENTO:					
CENTRAL TOWER					
ÁREA:					
REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO					
TÍTULO:					
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO					
ELAB.		VERIF.		APROV.	
LFPS		RBB		RBB	
				RESP. TEC.: LFPS	
				CREA Nº 039.164-3	
CÓDIGO DOS DESCRITORES				DATA	
-- --				14/08/25	
				Folha: 1 de 16	
Direitos Autorais Reservados ® – Lei Nº 5194/66				Nº DO DOCUMENTO:	
				FG-CTW-BSRE-RLF-0001-R02	
				REVISÃO	
				2	



1 - INTRODUÇÃO	3
2 - DOCUMENTOS DE CONSULTA	3
3 - CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DO TERRENO	4
4 - ESCAVAÇÕES PREVISTAS NO TERRENO	6
4.1 - SUBSOLO E BLOCO CENTRAL DE FUNDAÇÃO	6
4.2 - SISTEMA DE CONTENÇÃO	6
5 - DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO	9
5.1 - CONDIÇÕES GERAIS DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO	9
5.2 - DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO	9
5.3 - SISTEMAS DE REINJEÇÃO	13
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	15
6.1 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
6.2 - RECOMENDAÇÕES	16



1 - INTRODUÇÃO

O presente relatório traz as análises técnicas e dimensionamento do rebaixamento temporário do lençol freático, para a implantação do empreendimento CENTRAL TOWER, localizado no terreno na Avenida Central, esquina com as ruas 500 e 600, bairro Centro, no município de Balneário Camboriú, SC (ver figura 1).

O objetivo deste relatório técnico é apresentar o memorial descritivo sobre o tipo de rebaixamento do lençol freático, a profundidade do rebaixamento do lençol freático e a influência do projeto de contenção no controle do rebaixamento temporário do lençol freático.



Figura 1 – Localização do terreno de implantação do empreendimento (Fonte: Google Maps®).

2 - DOCUMENTOS DE CONSULTA

Para a elaboração deste relatório fez-se a consulta aos seguintes documentos:

- ALONSO, U.R. (2018) – **Rebaixamento Temporário de Aquíferos**. 2ª edição. Editora Oficina de Textos. ISBN 978-85-7975-294-0. 152 p.
- BORNSALES Engenharia (2023) – **Plano de investigação geotécnica**. Arquivo digital: FG-CTW-BSDE-INV-0001.pdf.
- BORNSALES Engenharia (2025a) – **Projeto de rebaixamento do lençol freático**. Arquivo digital: FG-CTW-BSDE-RLF-0001-R01.pdf.
- BORNSALES Engenharia (2025b) – **Projeto de contenção**. Arquivo digital: FG-CTW-BSDE-CON-0001.dwg



- FG Empreendimentos (2024a) – **Projeto arquitetônico - Draft**. Arquivo digital: CET-DF-ARQ-001-GER-R32.dwg.
- FG Empreendimentos (2024b) – **Projeto arquitetônico - Terraplenagem**. Arquivo digital: CET-DF-ARQ-001-SUB-R33.dwg.
- LABORGEO Petrografia e Geologia (2024) – **Ensaio de bombeamento**. Arquivo digital: relatorio final.pdf.
- LAPA (2024) – **Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral georreferenciado**. Arquivo digital: 212.08Leva10.R2.dwg.
- SOLO Sondagem (2024a) – **Relatório de sondagem MISTA**. Ref.: N° 542.
- SOLO Sondagem (2024b) – **Relatório de sondagem CPT**. Ref.: N° 9351.

3 - CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DO TERRENO

Para a caracterização geotécnica do terreno de implantação do empreendimento BornSales (2023) elaborou um plano de investigação geotécnica de campo, composta de 5 (cinco) furos de sondagem mista (SPT em solo + ROTATIVA em rocha) e 7 (sete) furos de sondagem de cone (CPT). A disposição dos furos de sondagem está apresentada na figura 2. Os resultados das campanhas de investigação estão apresentados na figura 3.

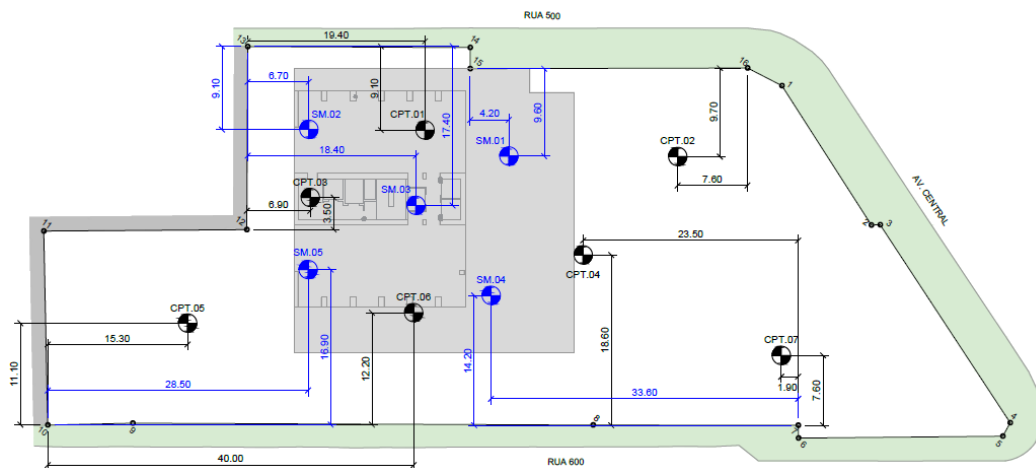
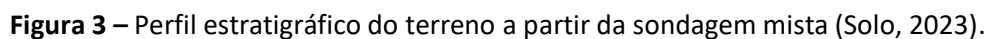


Figura 2 – Localização dos furos de sondagem mista e cone (BornSales, 2023).

O perfil geotécnico do terreno pode ser entendido como:

- **0 a 6 m:** Areia fina siltosa, medianamente compacta à compacta;
- **6 a 10 m:** argila pouco arenosa, consistência mole;
- **10 a 12 m:** Areia pouco argilosa, medianamente compacta;
- **12 a 28 m:** Areia siltosa, compacta;
- **28 a 46 m:** Silte argilo-arenoso, rijo a duro (solo de alteração);
- **46 m:** Topo rochoso (granito).





4 - ESCAVAÇÕES PREVISTAS NO TERRENO

4.1 - Subsolo e bloco central de fundação

FG (2024a;b) apresentou o projeto arquitetônico do empreendimento, que contém 1 (um) pavimento subsolo. Além das escavações necessárias para implantação do subsolo, serão necessárias incluir no sistema de rebaixamento temporário do lençol freático, as escavações do bloco central de fundação.

Numa análise prévia, estima-se que a escavação do subsolo será de 2,70 m de altura. Para o bloco central de fundação, incluindo o rebaixo dos poços dos elevadores, estima-se uma altura de 7,30 m. Tais valores deverão ser confirmados na etapa de desenvolvimento dos projetos de engenharia geotécnica e estrutural de fundações.

Na figura 4 é possível visualizar as linhas de escavação do terreno (subsolo e bloco central) em relação às camadas de solo identificadas no perfil estratigráfico do terreno. A escavação será nas camadas de areia siltosa e argila pouco arenosa.

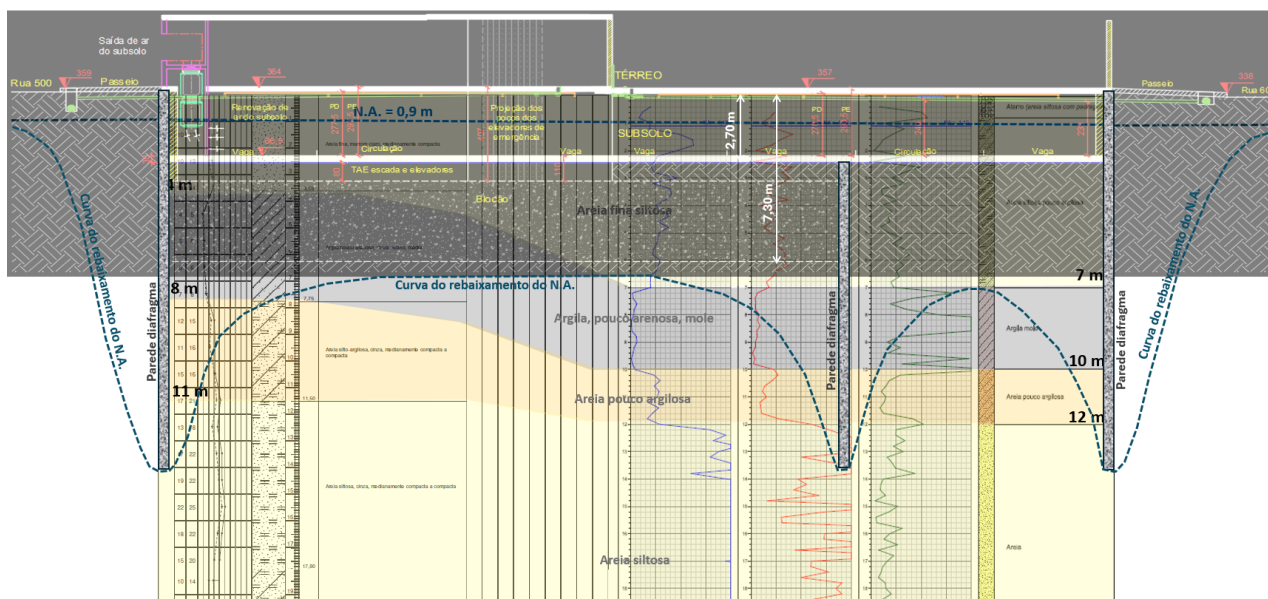


Figura 4 – Compatibilização das profundidades de escavação do terreno com o perfil estratigráfico.

4.2 - Sistema de contenção

BornSales (2025b) apresentou o projeto de contenção, cuja solução está em parede diafragma, com comprimento de 12 m ao longo do perímetro do subsolo e de 22 m no perímetro do bloco central de fundação.

Na figura 5 tem-se um desenho em planta da contenção, visando a implantação do subsolo e do bloco central de fundação.

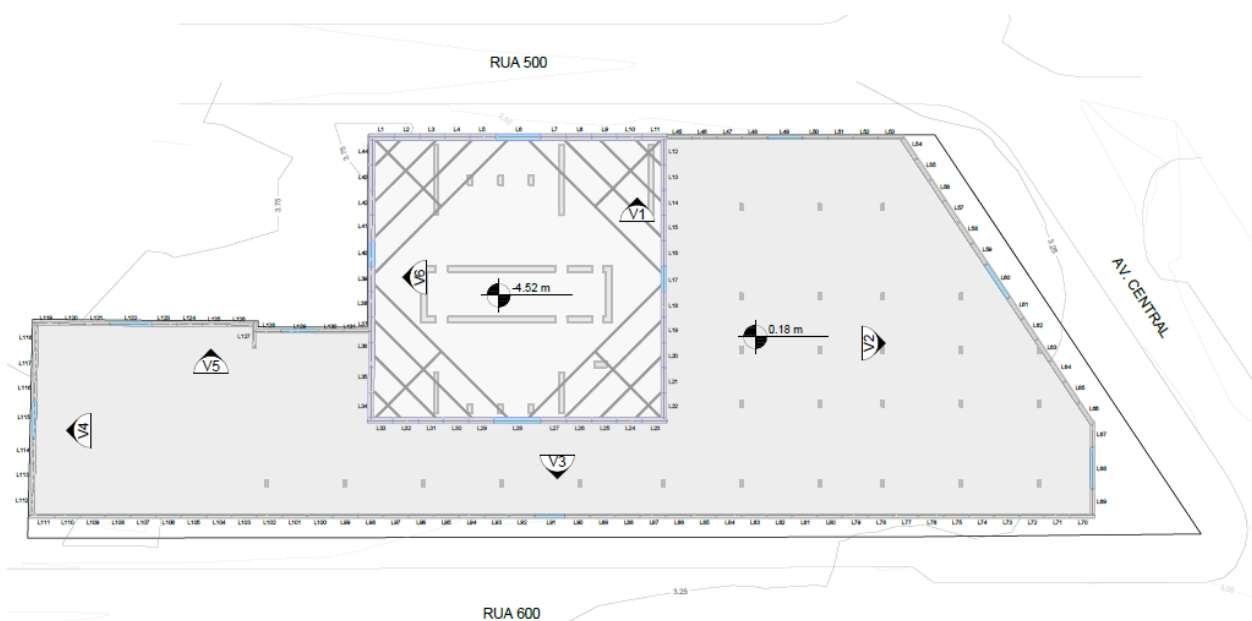


Figura 5 – Desenho em planta do projeto de contenção (BornSales, 2025b).

Na figura 6 são apresentadas as Vistas do projeto de contenção. Nas Vistas é possível visualizar os comprimentos das lamelas em cada trecho do perímetro do subsolo e do bloco central de fundação. Também é possível identificar as cotas de escavação do terreno e, por consequência, o trecho das fichas da cortina.

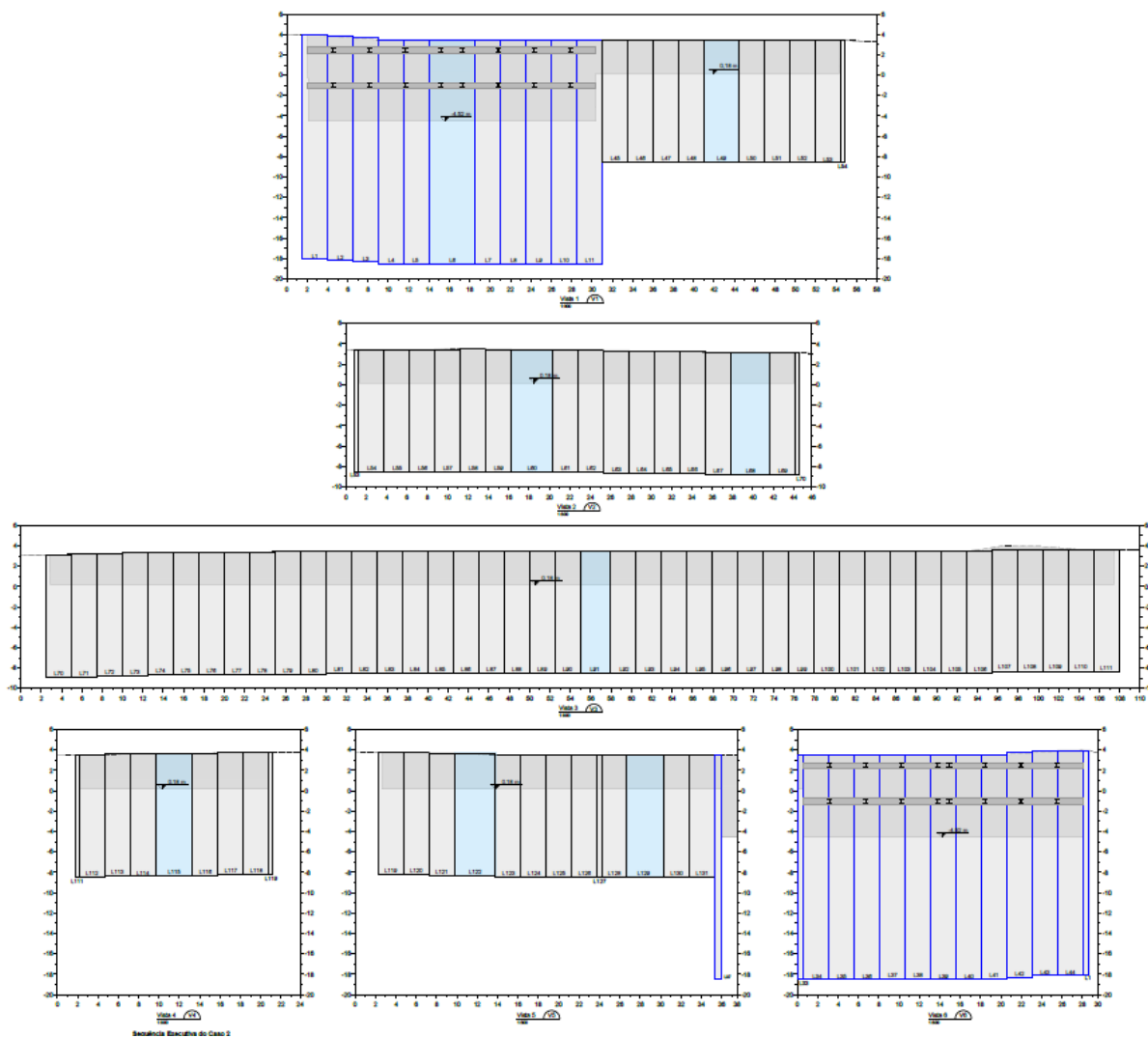


Figura 5 – Desenho das Vistas do projeto de contenção (BornSales, 2025b).





5 - DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

5.1 - Condições gerais do sistema de rebaixamento do lençol freático

O sistema de rebaixamento do lençol freático é do tipo TEMPORÁRIO e composto de sistema de PONTEIRAS FILTRANTES, com uso de MOTO-BOMBA-VÁCUO.

O rebaixamento do lençol freático deverá permanecer operando até que a estrutura tenha peso suficiente para evitar a flutuação e esforço de tração nas fundações, após o seu desligamento. Caberá ao Projetista Estrutural autorizar o desligamento do sistema temporário de rebaixamento do lençol freático.

5.2 - Dimensionamento do sistema de rebaixamento do lençol freático

A sequência do dimensionamento do sistema de rebaixamento do lençol freático envolve a definição dos dados de entrada, com a especificação do coeficiente de permeabilidade médio do solo, níveis envolvidos no rebaixamento e diâmetros das tubulações (tubo coletor e ponteiras filtrantes). Faz-se os cálculos do raio de influência do rebaixamento (R) e da vazão de projeto (Q_{proj}), para então a determinação da quantidade e afastamento das ponteiras filtrantes. Por fim, verifica-se a potência do sistema motor-bomba.

A vazão estimada para o rebaixamento completo do lençol freático é de $13 \text{ m}^3/\text{h}$ para a área do Bloco Central e de $91 \text{ m}^3/\text{h}$ para a área do Subsolo. A empresa executora do sistema de rebaixamento deverá avaliar o sistema moto-bomba-vácuo para atender esta vazão. O raio de influência do rebaixamento, sem considerar a reinjeção é de 55 m para o Bloco Central e 58 m para o Subsolo, considerando que a curva do raio de influência é uma parábola.

Nas figuras 7 e 8 têm-se as planilhas de dimensionamento dos sistemas de rebaixamento temporário do lençol freático para o Bloco Central e Subsolo, respectivamente.





DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO			
1- PARÂMETROS GEOTÉCNICOS DOS SOLOS		3- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA COM PONTEIRAS	
Parâmetros de permeabilidade do solo:		Altura total do lençol freático e área de rebaixamento:	
Solo 1 = Areia fina	Caracterização do Solo 1	$h_0 = 2,10$ m	Altura do lençol rebaixado em relação ao impermeável
$k_{v1} = 1,0E-05$ m/s	Coef. de permeabilidade vertical do Solo 1	$A = 462$ m ²	Área limitada pelos poços e ponteiras filtrantes
$h_1 = 6,00$ m	Espessura da camada de Solo 1	Raios dos poços e ponteiras filtrantes:	
Solo 2 = Argila arenosa	Caracterização do Solo 2	$r_p = 12,13$ m	Raio do poço equivalente à área a ser rebaixada
$k_{v2} = 1,0E-07$ m/s	Coef. de permeabilidade vertical do Solo 2	$R = 109,64$ m	Raio de influência do rebaixamento
$h_2 = 3,00$ m	Espessura da camada de Solo 2	$R = 55$ m	Raio de influência do rebaixamento - parábola
Solo 3 = Areia argilosa	Caracterização do Solo 3	$\Delta h_p = 6,78$ m	Abatimento da freática
$k_{v3} = 1,0E-05$ m/s	Coef. de permeabilidade vertical do Solo 3	Vazão de projeto:	
$h_3 = 5,00$ m	Espessura da camada de Solo 3	$Q = 0,0031$ m ³ /s	Vazão total do sistema de rebaixamento
$k_{perpendicular} = 4,50E-07$ m/s	Coef. de permeabilidade do solo para fluxo perpendicular	$Q_{proj} = 0,0034$ m ³ /s	Vazão total de projeto em m3/segundo
$k_{paralelo} = 7,88E-06$ m/s	Coef. de permeabilidade do solo para fluxo paralelo	$Q_{proj} = 13$ m ³ /h	Vazão total de projeto em m3/hora
$k_{medio} = 4,16E-06$ m/s	Coef. de permeabilidade médio do solo	Dimensionamento das ponteiras filtrantes:	
$k_u/k_v = 0,1$ adm	Relação entre permeabilidade vertical e horizontal	$r_w = 0,038$ m	Raio de influência de cada poeira
$a \times 10^{-b} = 5,0$ adm	Coefficiente multiplicador da permeabilidade	$Q_w = 8,45E-05$ m ³ /s	Vazão de cada poeira filtrante
$k_{sondagem} = 2,08E-06$ m/s	Coef. de permeabilidade do solo a partir da sondagem	$Q_w = 0,40$ m ³ /h	Vazão de cada poeira filtrante
Resultados do ensaio de bombeamento ou infiltração ou piezocône sísmico:		$v = 3,53E-04$ m/s	Velocidade de fluxo na entrada do filtro
$Q_{ensaio} = 13,89$ m ³ /dia	Vazão do ensaio em m3 por dia	$n = 33$ unit.	Quantidade de ponteiras filtrantes
$Q_{ensaio} = 0,58$ m ³ /h	Vazão do ensaio em m3 por hora	$a = 2,7$ m	Afastamento entre ponteiras
$T_{solo} = 434,37$ m ² /dia	Transmissividade do solo	$z_p = 9,0$ m	Profundidade da poeira
$k_{solo} = 48,26$ m/dia	Coef. de permeabilidade obtido no ensaio	Cálculo reverso para quantidade de ponteiras filtrantes:	
$k_{solo} = 5,59E-04$ m/s	Coef. de permeabilidade obtido no ensaio	$N = 2$ unit.	Quantidade de sistemas motor-bomba-vácuo
$S_{solo} = 1,160$ dia/m ²	Coef. de armazenamento do solo	$n = 30$ unit.	Quantidade de ponteiras filtrantes
$r_{ensaio} = 8,03$ m	Raio de influência do rebaixamento no ensaio	$a = 1,50$ m	Afastamento entre ponteiras
Coefficiente de permeabilidade do solo:		$L_p = 9,00$ m	Comprimento das ponteiras
$k_{sondagem} = 2,08E-06$ m/s	Coef. de permeabilidade do solo a partir da sondagem	Fenômeno de areia movediça e ruptura de fundo:	
$k_{ensaio} = 5,59E-04$ m/s	Coef. de permeabilidade obtido no ensaio	$\gamma_{solo} = 17,00$ kN/m ³	Peso específico do solo saturado
$k_{projeto} = 2,81E-05$ m/s	Coef. de permeabilidade adotado em projeto	$f_p = 0,63$ kN/m ³	Pressão de percolação
2- DADOS DE ENTRADA DA FREÁTICA, PONTEIRAS E ÁREA		$FS = 11,1$ m	Afastamento entre ponteiras
Alturas relativas ao lençol freático		4- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA MOTOR-BOMBA	
$H = 9,00$ m	Altura do lençol freático em relação ao impermeável	Potência do motor para acionamento da bomba:	
$h_a = 0,50$ m	Altura do lençol rebaixado em relação ao nível de escavação	$\gamma_w = 10,0$ kN/m ³	Peso específico do fluido a ser elevado
$h_e = 7,30$ m	Altura de escavação do terreno	$H_{reserv} = 2,00$ m	Altura do reservatório em relação ao nível do terreno
$N.A. = 0,90$ m	Altura de água em relação ao nível do terreno	$H_{N.A.} = 0,90$ m	Profundidade do N.A. em relação ao nível do terreno
Dimensões das ponteiras filtrantes:		$H_{manom.} = 9,80$ m	Altura manométrica de elevação
$dp = 0,0254$ 1"	Diâmetro das ponteiras	$\eta = 60$ %	Rendimento global do conjunto elevatório
$dw = 0,0762$ 3"	Diâmetro dos poços onde serão instaladas as ponteiras	$P = 1,0$ HP	Potência do motor para cionamento da bomba
$hf = 1,00$ m	Altura de água dentro das ponteiras (altura filtrante)	$P = 2$ HP	Potência do motor corrigida
Dimensões da área a ser rebaixada:		Especificação da bomba Jacuzzi:	
Estrutura = Bloco Central	Identificação do local ou estrutura	$H_{manom.} = 10$ m	Altura manométrica para tabela de bombas
$B = 23,00$ m	Largura da área a ser rebaixada	$P_{motor} = 2$ HP	Potência do motor corrigida
$L = 22,00$ m	Comprimento da área a ser rebaixada	$N_{bombas} = 2$ unid.	Quantidade de bombas
$xf = -0,50$ m	Afastamento das ponteiras em relação à largura (B)	$N_{ponteiras} = 30$ unid.	Quantidade de ponteiras por bomba
$yf = -0,50$ m	Afastamento das ponteiras em relação ao comprimento (L)		
$A = 462$ m ²	Área limitada pelos poços e ponteiras filtrantes		

Figura 7 – Dimensionamento do sistema de rebaixamento temporário do lençol freático para o Bloco Central.





DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO			
1- PARÂMETROS GEOTÉCNICOS DOS SOLOS			
Parâmetros de permeabilidade do solo:			
Solo 1 =	Areia fina	Caracterização do Solo 1	
k_{v1} =	1,0E-05	m/s	Coef. de permeabilidade vertical do Solo 1
h_1 =	6,00	m	Espessura da camada de Solo 1
Solo 2 =	Argila arenosa	Caracterização do Solo 2	
k_{v2} =	1,0E-07	m/s	Coef. de permeabilidade vertical do Solo 2
h_2 =	3,00	m	Espessura da camada de Solo 2
Solo 3 =	Areia argilosa	Caracterização do Solo 3	
k_{v3} =	1,0E-05	m/s	Coef. de permeabilidade vertical do Solo 3
h_3 =	5,00	m	Espessura da camada de Solo 3
$k_{perpendicular}$ =	4,50E-07	m/s	Coef. de permeabilidade do solo para fluxo perpendicular
$k_{paralelo}$ =	7,88E-06	m/s	Coef. de permeabilidade do solo para fluxo paralelo
k_{medio} =	4,16E-06	m/s	Coef. de permeabilidade médio do solo
k_v/k_h =	0,1	adm	Relação entre permeabilidade vertical e horizontal
$a \times 10^{-b}$ =	5,0	adm	Coefficiente multiplicador da permeabilidade
$k_{sondagem}$ =	2,08E-06	m/s	Coef. de permeabilidade do solo a partir da sondagem
Resultados do ensaio de bombeamento ou infiltração ou piezocone sísmico:			
Q_{ensaio} =	13,89	m³/dia	Vazão do ensaio em m³ por dia
Q_{ensaio} =	0,58	m³/h	Vazão do ensaio em m³ por hora
T_{solo} =	434,37	m²/dia	Transmissividade do solo
k_{solo} =	48,26	m/dia	Coef. de permeabilidade obtido no ensaio
k_{solo} =	5,59E-04	m/s	Coef. de permeabilidade obtido no ensaio
S_{solo} =	1,160	dia/m²	Coef. de armazenamento do solo
r_{ensaio} =	8,03	m	Raio de influência do rebaixamento no ensaio
Coefficiente de permeabilidade do solo:			
$k_{sondagem}$ =	2,08E-06	m/s	Coef. de permeabilidade do solo a partir da sondagem
k_{ensaio} =	5,59E-04	m/s	Coef. de permeabilidade obtido no ensaio
$k_{projeto}$ =	2,81E-04	m/s	Coef. de permeabilidade adotado em projeto
2- DADOS DE ENTRADA DA FREÁTICA, PONTEIRAS E ÁREA			
Alturas relativas ao lençol freático			
H =	9,00	m	Altura do lençol freático em relação ao impermeável
h_a =	0,50	m	Altura do lençol rebaixado em relação ao nível de escavação
h_e =	2,70	m	Altura de escavação do terreno
$N.A.$ =	0,90	m	Altura de água em relação ao nível do terreno
Dimensões das ponteiras filtrantes:			
dp =	0,0254	1"	Diâmetro das ponteiras
dw =	0,0762	3"	Diâmetro dos poços onde serão instaladas as ponteiras
hf =	1,00	m	Altura de água dentro das ponteiras (altura filtrante)
Dimensões da área a ser rebaixada:			
Estrutura =	Subsolo	Identificação do local ou estrutura	
B =	38,00	m	Largura da área a ser rebaixada
L =	38,00	m	Comprimento da área a ser rebaixada
xf =	-0,50	m	Afastamento das ponteiras em relação à largura (B)
yf =	-0,50	m	Afastamento das ponteiras em relação ao comprimento (L)
A =	2596	m²	Área limitada pelos poços e ponteiras filtrantes
3- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA COM PONTEIRAS			
Altura total do lençol freático e área de rebaixamento:			
h_0 =	6,70	m	Altura do lençol rebaixado em relação ao impermeável
A =	2596	m²	Área limitada pelos poços e ponteiras filtrantes
Raios dos poços e ponteiras filtrantes:			
rp =	28,75	m	Raio do poço equivalente à área a ser rebaixada
R =	115,57	m	Raio de influência do rebaixamento
R =	58	m	Raio de influência do rebaixamento - parábola
Δh_p =	3,26	m	Abatimento da freática
Vazão de projeto:			
Q =	0,0229	m³/s	Vazão total do sistema de rebaixamento
Q_{proj} =	0,0252	m³/s	Vazão total de projeto em m³/segundo
Q_{proj} =	91	m³/h	Vazão total de projeto em m³/hora
Dimensionamento das ponteiras filtrantes:			
rw =	0,038	m	Raio de influência de cada poeira
Q_w =	2,67E-04	m³/s	Vazão de cada poeira filtrante
Q_w =	1,00	m³/h	Vazão de cada poeira filtrante
v =	1,12E-03	m/s	Velocidade de fluxo na entrada do filtro
n =	91	unit.	Quantidade de ponteiras filtrantes
a =	1,7	m	Afastamento entre ponteiras
zp =	5,0	m	Profundidade da poeira
Cálculo reverso para quantidade de ponteiras filtrantes:			
N =	3	unit.	Quantidade de sistemas motor-bomba-vácuo
n =	34	unit.	Quantidade de ponteiras filtrantes
a =	1,50	m	Afastamento entre ponteiras
L_p =	5,00	m	Comprimento das ponteiras
Fenômeno de areia movediça e ruptura de fundo:			
γ_{solo} =	17,00	kN/m³	Peso específico do solo saturado
fp =	0,20	kN/m²	Pressão de percolação
FS =	35,2	m	Afastamento entre ponteiras
4- DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA MOTOR-BOMBA			
Potência do motor para acionamento da bomba:			
γ_w =	10,0	kN/m³	Peso específico do fluido a ser elevado
H_{reserv} =	2,00	m	Altura do reservatório em relação ao nível do terreno
$H_{N.A.}$ =	0,90	m	Profundidade do N.A. em relação ao nível do terreno
$H_{manom.}$ =	5,20	m	Altura manométrica de elevação
η =	60	%	Rendimento global do conjunto elevatório
P =	1,0	HP	Potência do motor para acionamento da bomba
P =	2	HP	Potência do motor corrigida
Especificação da bomba Jacuzzi:			
$H_{manom.}$ =	6	m	Altura manométrica para tabela de bombas
P_{motor} =	2	HP	Potência do motor corrigida
N_{bombas} =	3	unid.	Quantidade de bombas
$N_{ponteiras}$ =	34	unid.	Quantidade de ponteiras por bomba

Figura 8 – Dimensionamento do sistema de rebaixamento temporário do lençol freático para o Subsolo.

Na figura 9 é apresentado o desenho em planta da locação dos segmentos de ponteiras filtrantes, tubos coletores e motor-bombas. Para a escavação dos blocos de fundação, pode-se reposicionar as ponteiras filtrantes, de forma a facilitar o rebaixamento temporário do lençol freático até a cota de arrasamento das estacas. Há também a indicação de pontos para a instalação dos medidores do nível de água (MNA) e do sistema de reinjeção por gravidade.



A quantidade de ponteiras filtrantes por sistema é estimada considerando as características do solo, a geometria da escavação (área e altura) e a capacidade específica de vazão de cada ponteira.

Durante a execução da obra, poderá ser necessária a realização de ajustes na locação ou até mesmo na quantidade de ponteiras, visando otimizar o processo de rebaixamento temporário do lençol freático.

No projeto de rebaixamento, as ponteiras filtrantes foram especificadas com afastamento de 1,0 m entre si, resultando no seguinte quantitativo:

- Sistema verde: 65 ponteiras;
- Sistema rosa: 70 ponteiras;
- Sistema vermelho: 85 ponteiras;
- Sistema azul: 108 ponteiras.

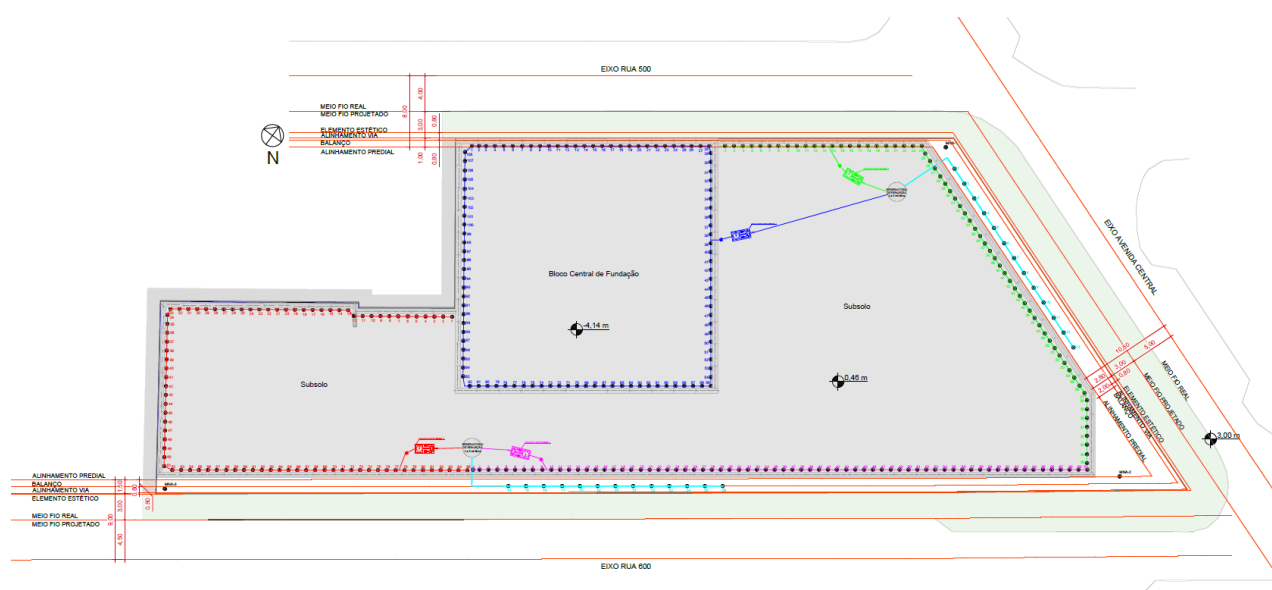


Figura 9 – Desenho em planta do sistema de rebaixamento temporário do lençol freático BornSales, (2025a).

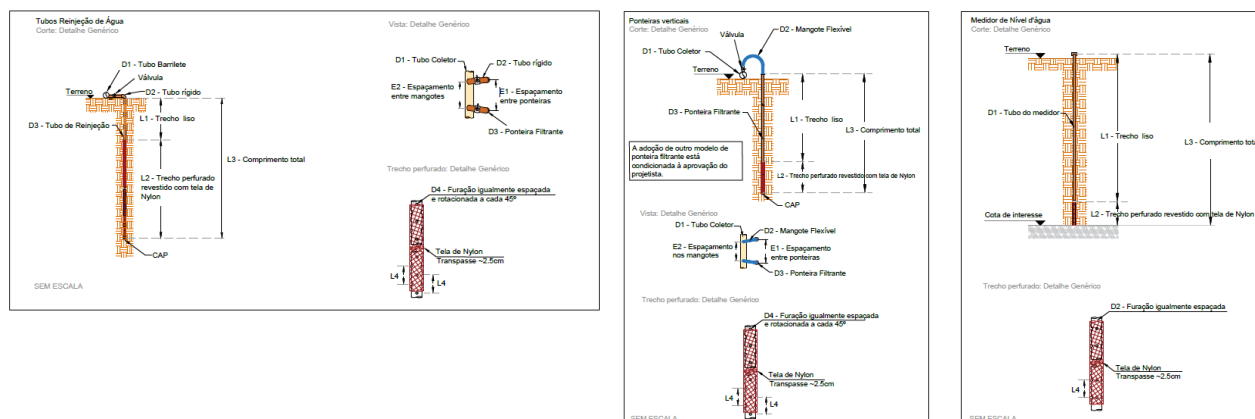


Figura 9 – Desenhos esquemáticos dos dispositivos de rebaixamento do lençol freático (BornSales, 2025a).

5.3 - Sistemas de reinjeção

Os sistemas de reinjeção de água no solo têm como objetivo reduzir o volume direcionado ao sistema de drenagem urbana, que, mesmo considerando a vazão de projeto estimada, possui capacidade para absorvê-lo sem comprometer o escoamento das águas pluviais.

Parte da vazão captada pelo sistema temporário de rebaixamento do lençol freático será direcionada para reservatórios projetados, posicionados a 2,0 m acima do nível da superfície do terreno.

Na saída de cada reservatório, haverá um ou mais tubos coletores equipados com válvulas de controle, permitindo o escoamento por gravidade até as ponteiras filtrantes do sistema de reinjeção.

Cada ponteira possui capacidade de vazão entre 0,40 m³/h e 1,00 m³/h. Para um conjunto de 10 ponteiras, a capacidade total estimada varia entre 4,0 m³/h e 10,0 m³/h. Recomenda-se adotar reservatórios com volume de 2.000 a 5.000 litros em cada sistema de reinjeção.

Os pontos previstos para implantação dos sistemas de reinjeção estão localizados nos alinhamentos com a Av. Central e a Rua 600.

A Figura 10 apresenta o esquema genérico do sistema de reinjeção, com representação em planta e em corte.



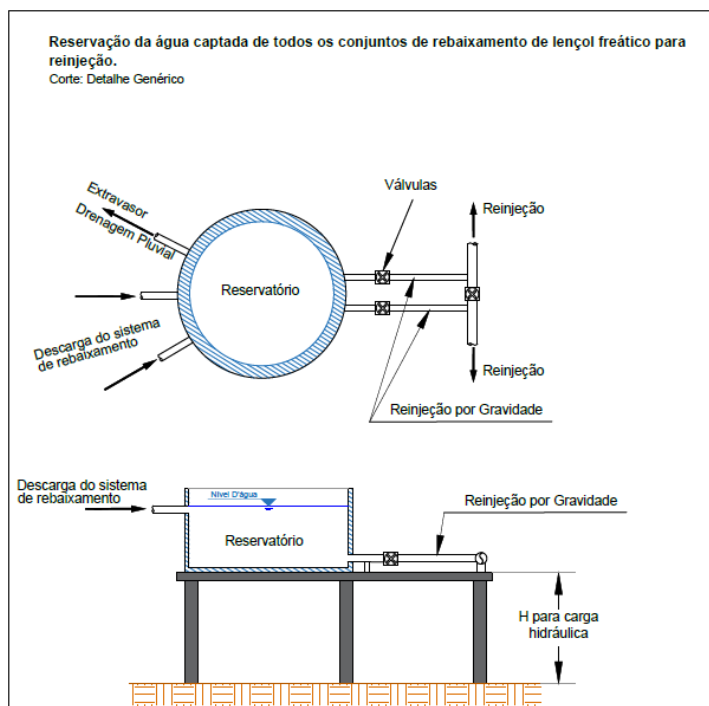


Figura 10 – Detalhe genérico do sistema de reinjeção de água no solo (BornSales, 2025a).





6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O presente relatório técnico faz parte do escopo de documentos para a implantação do sistema de rebaixamento temporário do lençol freático no terreno de implantação do empreendimento CENTRAL TOWER, localizado no terreno na Avenida Central, esquina com as ruas 500 e 600, bairro Centro, no município de Balneário Camboriú, SC.

A seguir, são descritas as considerações finais e recomendações.

6.1 - Considerações finais

Como considerações finais, frente às análises do sistema de rebaixamento temporário do lençol freático, têm-se:

- a) Os cálculos foram realizados a partir da estimativa aproximada da formulação proposta por Sichard (1927), apud. Alonso (2018). Os sistemas de rebaixamento do lençol freático foram dimensionados para as alturas de escavação do Bloco Central (7,30 m) e Subsolo (2,70 m). Tais valores deverão ser confirmados na etapa de desenvolvimento dos projetos de engenharia geotécnica e estrutural de fundações.
- b) A implantação da cortina visa conter o solo, protegendo os terrenos, edificações e vias no entorno do terreno, e controlar o fluxo de água sob o pé da cortina, minimizando o raio de influência do sistema temporário do rebaixamento do lençol freático. Tal comprimento de lamelas será definida na etapa de desenvolvimento do projeto de contenção, após a sua compatibilização com o projeto geotécnico de fundações.
- c) O raio de influência preliminar do rebaixamento do lençol freático, sem considerar a reinjeção, é de 55 metros para o rebaixamento do Bloco Central e de 58 metros para o rebaixamento do Subsolo. Como a curva do raio de influência é uma parábola, considera-se como efetivo 50% do valor calculado.
- d) A vazão de projeto para o rebaixamento do lençol freático é da ordem de $13 \text{ m}^3/\text{h}$ para o Bloco Central e de $91 \text{ m}^3/\text{h}$ para o Subsolo. A camada de solo envolvida no rebaixamento do lençol freático é areia argilosa e argila arenosa, possibilitando o uso de PONTEIRAS FILTRANTES, com tubos coletores e sistema motor-bombas. Para as escavações do Subsolo estima-se que a influência da camada de argila arenosa possa exigir a instalação de POÇOS com BOMBAS SUBMERSAS.
- e) A descarga do bombeamento poderá ser lançada na drenagem urbana, visto os valores estimados de vazão dos sistemas de rebaixamento.
- f) Como medida mitigatória, foram projetados sistemas de reinjeção da água no solo, por gravidade.





6.2 - Recomendações

Como recomendações finais, têm-se:

- a) Recomenda-se o monitoramento diário do nível de água no terreno, por meio da instalação de poços específicos.

