



1	23/03/2026	R01	LFPS	LFPS	RBB
0	03/11/2025	EMIÇÃO INICIAL	LFPS	LFPS	RBB
REV.	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.
CLIENTE:		PROPRIETÁRIO		ELABORAÇÃO	
		AG7 SANTA CATARINA Ltda. CNPJ 47.275.992/0001-23		 BORNSALES Engenharia Ltda. CREA/SC 132.969-5	
EMPREENHIMENTO:					
AG7 – ÍCARO PARADOR					
ÁREA:					
CONTENÇÃO					
TÍTULO:					
MEMORIAL DESCRITIVO					
ELAB.		VERIF.		APROV.	
LFPS		LFPS		RBB	
RESP. TEC.:		CREA Nº			
LFPS		039.164-3			
CÓDIGO DOS DESCRITORES			DATA		Folha: de
--         --			03/11/2025		1 13
Direitos Autorais Reservados ® – Lei Nº 5194/66			Nº DO DOCUMENTO:		REVISÃO
			AG7-ICP-BSRE-CON-0001-R01		1



<b>1 - INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>2 - DOCUMENTOS DE CONSULTA</b>	<b>3</b>
<b>3 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM</b>	<b>4</b>
<b>3.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>4</b>
<b>3.2 - DESTOCAMENTO E LIMPEZA</b>	<b>4</b>
3.2.1 - DEFINIÇÃO	4
3.2.2 - EXECUÇÃO	4
3.2.3 - EQUIPAMENTOS	4
3.2.4 - MANEJO AMBIENTAL	5
3.2.5 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	5
<b>3.3 - ESCAVAÇÃO</b>	<b>5</b>
3.3.1 - DEFINIÇÃO DE MATERIAIS	6
3.3.2 - CONDIÇÕES GERAIS	6
3.3.3 - EQUIPAMENTOS	7
<b>4 - SERVIÇOS DE EXECUÇÃO DA CONTENÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>4.1 - PAREDE DIAFRAGMA</b>	<b>8</b>
4.1.1 - SEQUÊNCIA EXECUTIVA	9
<b>4.2 - TIRANTES AUTOPERFORANTES PROVISÓRIOS</b>	<b>10</b>
4.2.1 - PROCESSO EXECUTIVO	10
4.2.2 - ENSAIOS DOS TIRANTES:	11
<b>4.3 - ETAPAS EXECUTIVAS DO CASO 1</b>	<b>11</b>
<b>5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>13</b>



## 1 - INTRODUÇÃO

Este documento traz o memorial descritivo da solução de contenção, projetada para a implantação do subsolo do empreendimento **ÍCARO PARADOR**. O empreendimento será implantado no terreno localizado na rua Victorino Fornerolli, s/n, além do terreno do Parador Estaleiro Hotel, situado na rua Jaime Jacinto Emerenciano, s/n, bairro Região das Praias, no município de Balneário Camboriú-SC, conforme a figura 1.



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

## 2 - DOCUMENTOS DE CONSULTA

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

- **BORNSALES** Engenharia (2025) – **Projeto de investigação geotécnica**. Arquivo digital: AG7-ICP-BSDE-INV-0001-R02.dwg.
- **BORNSALES** Engenharia (2026) – **Projeto de contenção**. Arquivo digital: AG7-ICP-BSDE-CON-0001-R04.dwg.
- **ENGLEVEL** Engenharia & Consultoria (2022) – **Levantamento topográfico planialtimétrico georreferenciado**. Arquivo digital: 6552\_22\_R1 - Levantamento Topográfico.dwg.
- **IMPACTO** Geologia e Engenharia Ambiental (2023) – **Estudo hidrogeológico**. Arquivo digital: Terreno Estaleirinho - Estudo Hidrogeológico - Vs01.pdf.
- **ISAY WEINFELD** (2025) – **Projeto arquitetônico – Subsolo – Planta Geral**. Arquivo digital: PAR-ARQ-EX-DWG-PG-SUB-0011-R00.dwg.
- **SOLO** Sondagem (2024a) – **Relatório de sondagem mista**. Referência: N° 632.
- **SOLO** Sondagem (2024b) – **Relatório de sondagem CPT**. Referência: N° 9930.





### **3 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM**

#### **3.1 - Serviços preliminares**

Entende-se como serviços preliminares, todas as operações de preparação das áreas destinadas à execução das escavações no terreno para a implantação dos pavimentos subsolos. Contemplam a remoção de material vegetal e outros, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matacões, além de quaisquer outros considerados prejudiciais aos serviços subsequentes.

- Desmatamento: corte e remoção de toda a vegetação de qualquer densidade.
- Destocamento e limpeza: operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes e da camada de solo orgânico, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para iniciar a terraplenagem.
- Demolição: é o processo de desconstruir ou destruir uma estrutura, seja parcial ou totalmente, para dar lugar a uma nova construção ou para outro fim. É um procedimento que pode ser realizado de diversas formas, desde métodos manuais até o uso de equipamentos pesados e explosivos.

#### **3.2 - Destocamento e Limpeza**

##### **3.2.1 - Definição**

Operações de escavação e remoção total dos tocos e raízes e da camada de solo orgânico, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para iniciar a terraplenagem.

Os serviços de destocamento e limpeza serão executados objetivando a remoção da vegetação e solo orgânico das áreas destinadas ao retaludamento da encosta, para a implantação do corte em solo e dos dispositivos de drenagem superficial e subterrânea.

##### **3.2.2 - Execução**

As operações correspondentes aos serviços destocamento e limpeza ocorrerão na área compreendida entre as estacas de amarração, offsets, com o acréscimo de 2 (dois) metros para cada lado. Deverá ser deixado uma camada de no mínimo 0,30 (trinta centímetros), abaixo do nível projetado, isenta de tocos ou raízes.

##### **3.2.3 - Equipamentos**

Serão utilizados equipamentos adequados ao tipo de trabalho, complementados com o emprego de serviço manual. A escolha do equipamento se fará em função da densidade e do tipo de vegetação local e dos prazos exigidos para a execução da obra.





De forma alguma, é permitido o uso de explosivos para esta atividade.

### 3.2.4 - Manejo Ambiental

Nas operações de desmatamento, destocamento e limpeza adotar-se-ão medidas de proteção ambiental, tais como:

- O material decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza, executados dentro dos limites da área de projeto, é retirado e estocado de forma que, após a execução dos cortes, o solo orgânico seja espalhado sobre a superfície de escavação, reintegrando-a à paisagem.
- Não será permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação. Outros obstáculos, sempre que possível, serão removidos por meio de equipamento convencional, mesmo que com certo grau de dificuldade, objeto de criteriosa análise e metodologia adequada.
- O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza será removido, estocado ou queimado, com fogo controlado. Eventualmente, a madeira proveniente dos cortes de árvores e arbustos poderão ser cortadas na forma de lenhas, cabendo uma destinação apropriada, conforme orientação do licenciamento ambiental.
- Nenhum movimento de terra poderá ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

### 3.2.5 - Critérios de Medição

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- Os serviços de desmatamento e de destocamento de árvores de diâmetro inferior a 0,15 m e de limpeza serão medidos em função da área efetivamente trabalhada;
- As árvores de diâmetro igual ou superior a 0,15 m serão medidas isoladamente, em função das unidades destocadas;
- O diâmetro das árvores será apreciado a um metro de altura do nível do terreno;
- A remoção e o transporte de material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza não serão considerados para fins de medição.

## 3.3 - Escavação

Entende-se como corte, qualquer escavação do terreno natural ao longo da área de projeto (*offsets*) que definem a superfície de escavação do talude, conforme orientação do projeto de terraplenagem.





No presente empreendimento, está prevista a execução prévia da cortina em parede diafragma em alguns alinhamentos do perímetro de escavação e a implantação de taludes provisórios onde não há risco às edificações e terrenos vizinhos. Nos trechos com parede diafragma, os serviços de escavação ocorrerão internamente à contenção.

### 3.3.1 - Definição de Materiais

A definição dos materiais se dá pela categoria, compreendendo a sua resistência e forma de desmonte.

- **Material de 1ª categoria:** compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo e inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. O processo de extração é compatível com a utilização de “Dozer”, “Scraper” rebocado ou motorizado.
- **Material de 2ª categoria:** compreende os de resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m<sup>3</sup> e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m.
- **Material de 3ª categoria:** compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada, e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1 m, ou de volume igual ou superior a 2 m<sup>3</sup>, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos.

Para o presente memorial descritivo, entende-se como escavação em solo aqueles referentes aos materiais de 1ª e 2ª categoria, conforme perfil estratigráfico apresentado nas campanhas de investigação geotécnica de campo (Solo, 2024a;b).

### 3.3.2 - Condições Gerais

O início e desenvolvimento dos serviços de escavações de materiais, se condiciona à prévia e rigorosa observância do disposto nas subseções que se seguem:

- As áreas a ser objeto de escavação em solo, para efeito da implantação do segmento de corte reportado, devem se apresentar convenientemente desmatadas e destocadas e estando o respectivo entulho removido, na forma dos dispositivos referentes a este serviço.





- As áreas de bota-fora, em cuja execução serão utilizados, de forma parcial ou total, os materiais escavados do segmento do corte a ser implantado, deverão estar devidamente tratadas em termos de desmatamento, destocamento e remoção do entulho e obstruções outras e, assim, em condições de receber as correspondentes deposições dos materiais provenientes do corte em foco.
- O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Apenas servirão para constituição do reaterro, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução do reaterro, em conformidade com o projeto de engenharia.
- Em situações em que o solo superficial do terreno e no próprio talude apresente teor de umidade elevado, é necessário que se execute a drenagem adequada. Deve-se, caso necessário, executar valas provisórias superficiais, para drenar o solo e permitir o acesso dos equipamentos de escavação sem risco ao operador e maquinário. A quantidade de valas provisórias de drenagem, caso necessário, deverá ser definida em campo, com a presença dos projetistas.
- Os locais a serem definidos para bota-fora e/ou praças para depósitos provisórios (bota-espera) de materiais oriundos do corte deverão estar convenientemente preparados e aptos a receberem os respectivos materiais de deposição e as operações consequentes.

### 3.3.3 - Equipamentos

A escavação do corte será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

A seleção do equipamento obedecerá às indicações seguintes:

- **Corte em solo:** utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavotransportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e moto-niveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores “pushers”.
- **Corte em rocha:** não estão previstos cortes em rocha.
- **Remoção de solos orgânicos, turfa ou similares:** utilizam-se, retroescavadeiras, escavadeiras com implementos adequados e complementados por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

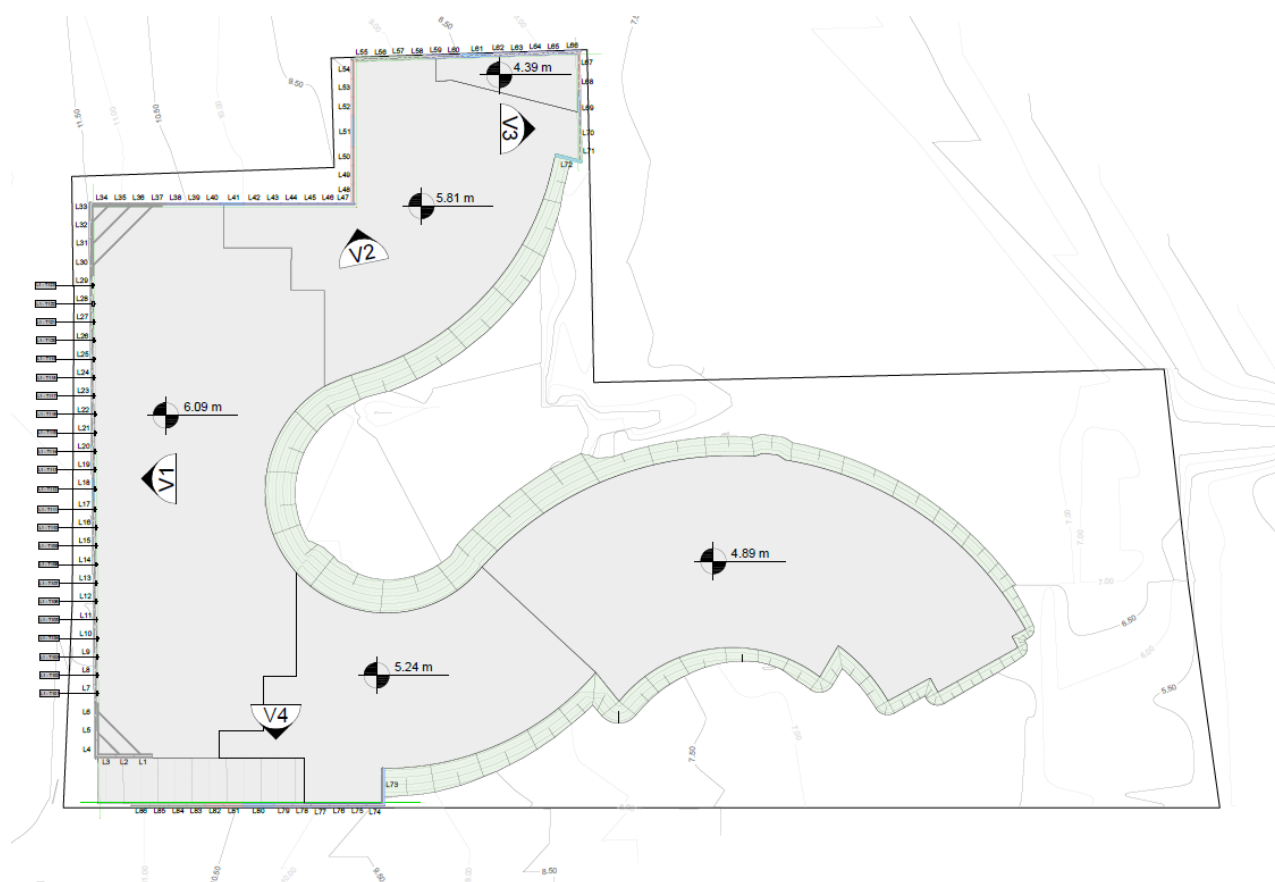


## 4 - SERVIÇOS DE EXECUÇÃO DA CONTENÇÃO

### 4.1 - Parede diafragma

A escavação do terreno subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao executante e em conformidade com o projeto de engenharia.

No projeto de contenção (BornSales, 2026) tem-se a definição de execução, previamente à escavação, da cortina em parede diafragma. A vista em planta está apresentada na figura 2.



**Figura 2** – Desenho em planta do projeto de contenção (BornSales, 2026).

Os procedimentos executivos da parede diafragma deverão atender às prescrições da ABNT NBR 6122:2022 – Projeto e execução de fundações. Mais detalhes executivos e de controle, recomenda-se consultar o Manual de Execução de Fundações – Práticas Recomendadas, da Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Fundações e Geotecnia – ABEF, 2022.

A empresa executora deverá avaliar as sondagens para definição do equipamento necessário a ser utilizado, de modo a garantir a execução das lamelas até as cotas de pronta previstas no projeto.







#### 4.1.1 - Sequência executiva

A sequência do processo executivo da parede diafragma consiste em:

- a) Deve ser executada a mureta-guia ao longo de todo o alinhamento longitudinal da cortina;
- b) A utilização de fluído estabilizante, polímero ou bentonita, deve ter o controle tecnológico;
- c) A sequência executiva das lamelas consiste em perfuração, posicionamento das juntas e chapa-espelho, inserção da armadura, concretagem com tubo tremonha;
- d) A remoção do “concreto podre” na superfície das lamelas poderá ser feita com o auxílio de marteletes, na altura em que será executada a viga de coroamento;
- e) Concluída a execução de todas as lamelas e aguardada a cura do concreto deverá ser executada a viga de coroamento, conforme projeto específico, de responsabilidade do projetista estrutural;
- f) A escavação do terreno somente poderá ser iniciada após a cura do concreto da viga de coroamento.

As lamelas devem ser executadas conforme os comprimentos previstos em projeto. Qualquer dificuldade em atingir essas cotas deve ser imediatamente comunicada ao projetista.

A especificação das armaduras está apresentada nos desenhos das seções longitudinal e transversal das lamelas, indicadas separadamente para cada Caso.

- Durante a descida da armadura, deve-se garantir sua posição correta, observando a diferenciação entre o lado interno (obra) e o lado externo (vizinho), conforme previsto em projeto.
- Quando necessário, são especificadas emendas da armadura longitudinal por transpasse, com uso de solda e/ou clipagem.
- Quando utilizados clips, recomenda-se seguir a especificação conforme o diâmetro da armadura longitudinal: clip 1 1/4” (para 25 mm); clip 7/8” (para 20 mm); clip 3/4” (para 16 mm); clip 5/8” (para 12,5 mm).

O comprimento real das lamelas de fechamento deve ser verificado em campo, e a armadura deve ser montada respeitando a mesma taxa de armadura das lamelas adjacentes.

A viga de coroamento deve ser executada no topo da cortina, ao longo de todo o alinhamento, conforme projeto estrutural específico.

Quando necessário, são especificados elementos de travamento da cortina, podendo ser tirantes ou estroncas. No caso do empreendimento em análise, foram especificados como elementos de travamento da cortina os tirantes autoperfurantes provisórios.





## 4.2 - Tirantes autoperfurantes provisórios

A execução dos tirantes autoperfurantes deve seguir integralmente as diretrizes da ABNT NBR 5629:2018 – Tirantes Ancorados no Terreno – Projeto e Execução. Para informações adicionais sobre execução e controle, recomenda-se a consulta ao Manual de Execução de Fundações – Práticas Recomendadas, da ABEF (2022).

Para o presente memorial descritivo, entende-se que os tirantes autoperfurantes são provisórios, pois a estrutura da edificação ficará responsável por absorver os esforços oriundos da contenção.

De acordo com a ABNT NBR 5629:2018, no seu item 3.12.1, tirante provisório é aquele com prazo de utilização inferior a dois anos, a partir de sua instalação. Acima deste tempo, o tirante deve ser considerado como permanente, mesmo que a sua carga seja desabilitada em determinado momento da obra, ou mesmo, pós-obra.

Antes do início da execução devem ser verificadas se os requisitos de projeto correspondem à situação atual de campo, principalmente em relação à topografia, construções, interferências (ex. tubulações, galerias, estacas, subsolos, etc.), vizinhanças, nível d'água e sobrecargas.

A empresa executora deverá avaliar as sondagens para definição do equipamento necessário a ser utilizado, de modo a garantir a execução dos tirantes, conforme as dimensões e cargas previstas no projeto, e minimizar os efeitos no comportamento das estruturas vizinhas.

É de responsabilidade do proprietário da obra obter a autorização para perfuração em terrenos de terceiros, quando aplicável.

### 4.2.1 - Processo executivo

- a) Antes da perfuração, os tirantes devem estar montados no canteiro. O processo inicia-se com: A conexão da broca tricone à extremidade da primeira barra; As barras seguintes são conectadas progressivamente por meio de luvas de emenda, conforme o avanço da perfuração.
- b) Previamente ao início de execução dos tirantes, os mesmos deverão estar montados no canteiro de obras. Inicia-se pela conexão da broca tricone de perfuração à extremidade da primeira barra a ser introduzida no solo. As demais barras são conectadas em sequência, à medida que a perfuração avança, por meio de luvas de emenda.
- c) Os tirantes devem dispor de proteção anticorrosiva conforme o projeto, em conformidade com o Anexo C da NBR 5629:2018 – Sistemas de Proteção Contra a Corrosão.





- d) A empresa executora deverá avaliar os dados de sondagem para definir os equipamentos adequados, garantindo: Execução conforme as dimensões e cargas previstas; e Redução de impactos às estruturas vizinhas.
- e) Deve ser utilizada broca tricone especial, compatível com o tipo de solo/rocha e com a presença (ou não) de água.
- f) Na execução dos tirantes autoperfurantes, a calda de cimento atua como fluido de perfuração, sendo injetada sob pressão no trecho ancorado.

Para a injeção deve ser utilizada calda de cimento conforme a NBR 7681, com dosagens referidas ao fator água/cimento em massa:

- $a/c = 0,70$ , durante a perfuração do trecho livre;
- $a/c = 0,50$ , para a execução do trecho ancorado, injetada com pressão mínima de  $30 \text{ kgf/cm}^2$ .

#### 4.2.2 - Ensaaios dos tirantes:

Os ensaios de recebimento devem atender às especificações do Anexo D – Método de ensaios de qualificação e de recebimento, da NBR 5629:2018, sendo executados em 100% da quantidade de tirantes projetados. Os ensaios devem ser realizados nos seguintes intervalos de tempo:

- Para cimento Portland comum = cura de 7 (sete) dias;
- Para cimento ARI (alta resistência inicial) = cura de 3 (três) dias.

#### 4.3 - Etapas executivas do Caso 1, na Vista V1

O Caso 1 é aquele em que a contenção em parede diafragma possui travamentos por meio de tirantes autoperfurantes provisórios. Os demais Casos não possuem tirantes.

Na figura 3 tem-se as etapas executivas da contenção e tirantes do Caso 1, que consistem em:

- Executar previamente a cortina em parede diafragma e a viga de coroamento;
- Posteriormente à cura do concreto da viga de coroamento, inicia-se a escavação do terreno até a cota +8,85 m;
- Executam-se os tirantes autoperfurantes provisórios na cota +9,55 m;
- Após a cura da calda de cimento, cerca de 7 dias (cimento comum) ou 3 dias (cimento ARI), aplica-se a carga de protensão especificada em projeto;
- Estando todos os tirantes protendidos, avança-se a escavação do terreno até o final de terraplenagem, na cota +6,05 m;

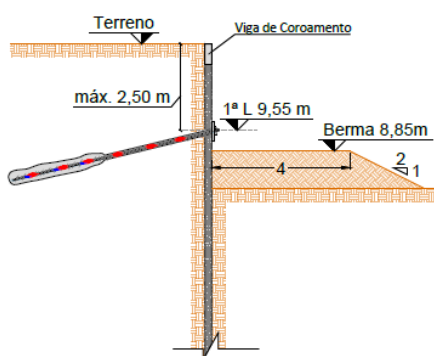


- Executam-se os blocos de fundação e baldrame, conforme especificação do projeto estrutural;
- Executa-se a superestrutura (lajes, vigas, pilares), conforme especificações do projeto estrutural;
- Após a execução da superestrutura, pode-se desabilitar os tirantes. A desabilitação deverá ser realizada pela empresa executora dos tirantes, aliviando a carga de protensão e promovendo o corte e selamento da cabeça dos tirantes.

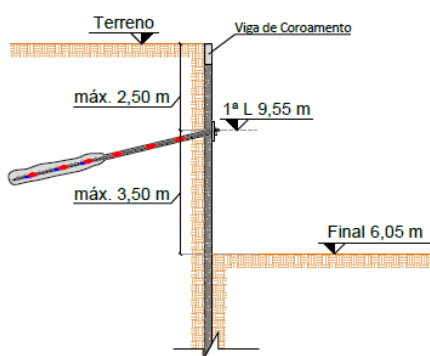
#### Sequência Executiva do Caso 1

Esc.: 1:200

Etapa 1: escavação do terreno até a cota 8,85 m e execução da 1ª Linha de tirantes na cota 9,55 m.



Etapa 2: escavação final até a cota 6,05 m.



**Figura 3** – Desenho em planta do projeto de contenção (BornSales, 2026).





## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório trouxe o memorial descritivo dos serviços de contenção para as escavações do subsolo do empreendimento ÍCARO PARADOR, cujo terreno está localizado na rua Victorino Fornerolli, s/n, além do terreno do Parador Estaleiro Hotel, situado na rua Jaime Jacinto Emerenciano, s/n, bairro Região das Praias, no município de Balneário Camboriú-SC.

Como principais considerações tem-se:

- a) Como solução de contenção foi projetada cortina em parede diafragma com tirantes autoperfurantes provisórios.
- b) O tempo de utilização dos tirantes provisórios é de até dois anos, a partir da sua instalação. Após este período, os tirantes deverão ter as suas cargas de protensão desabilitadas, de forma que o travamento da cortina passa a ser de responsabilidade da estrutura da edificação.
- c) A linha de tirantes provisórios está situada a 2,5 m de profundidade em relação ao nível superficial do terreno.
- d) Há alinhamentos no perímetro do subsolo que foram especificados taludes provisórios de corte, e execução de uma parede ou muro de flexão em concreto armado. Esta solução somente foi possível implantar nos alinhamentos em que a altura de escavação é menor e não há risco para terreno e edificações vizinhas.

