

02	31/08/26	P/ Licitação	WMA	LLW	RMF
01	15/07/26	P/ Aprovação	WMA	LLW	RMF
00	06/07/26	Inicial	WMA	LLW	RMF
VERSÃO	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROVADO
CLIENTE: SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS DO RIO GRANDE DO SUL					
EMPREENDIMENTO: Obra: CRGIRD SANTO ÂNGELO Endereço: AV. FERNANDES BASTOS, 3000, SÃO JOSÉ, SANTO ÂNGELO / RS.					
TÍTULO: MEMORIAL DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - PROJETO ESTRUTURAL					
ELABORADO: Wagner Mendonça Alves Aguiar		VERIFICADO: Lenon L. Westphal		APROVADO: Rodrigo M. de Freitas	
RESP. TÉCNICO: Rodrigo M. de Freitas					
ARQUIVO DIGITAL Clientes\2026			DATA: 15/07/26		Nº. DO DOCUMENTO: -

MEMORIAL DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ANTEPROJETO DE FUNDAÇÕES

OBRA: CRGIRD SANTO ÂNGELO

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS DO RIO GRANDE DO SUL

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	3
1 RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS.....	4
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO E LOCAÇÃO	4
1.2 SONDAGEM.....	4
1.3 Escavação e Execução das Estacas Hélice Contínua	5
1.4 Escoramento e Formas (Blocos de Coroamento).....	5
1.5 Armaduras e Ligações dos Elementos	6
1.6 Concretagem e Controle Tecnológico	7
1.7 Impermeabilização	8
2 LOGÍSTICA, TRANSPORTE E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS	8
3 SEGURANÇA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE	9

1 RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO E LOCAÇÃO

O projeto consiste na execução do sistema de fundação da edificação, composto por elementos profundos do tipo Estacas Hélice Contínua com diâmetro nominal indicada no projeto e profundidade indicada no projeto, coroadas por blocos de concreto armado, o memorial de cálculo das capacidades de carga das estacas e do dimensionamento estrutural dos elementos mais solicitados se encontram em anexo.

A locação de todos os eixos estruturais, estacas e blocos deve ser realizada rigorosamente por equipe de topografia, utilizando estação total.

Nota Crítica de Projeto: Todas as medidas deverão ser conferidas rigorosamente no local antes do início de qualquer etapa executiva.

1.2 SONDAGEM

As informações do subsolo foram baseado no RELATÓRIO TÉCNICO nas sondagens de simples reconhecimento, com SPT mecanizado, realizado pela empresa SoloSul, registrados no relatório nomeado de Relatório Sondagem SPT 0105.4 2026 - DMS ARQUITETURA E ENGENHARIA – SANTO ÂNGELO.pdf de responsabilidade técnica da eng. Fernanda M. Soares (Crea-RS 256287).

1.3 ESCAVAÇÃO E EXECUÇÃO DAS ESTACAS HÉLICE CONTÍNUA

Perfuração: O equipamento de hélice contínua deve ser posicionado perfeitamente aprumado (verticalidade monitorada eletronicamente). A perfuração deve atingir a cota prevista em projeto sem a retirada do solo antes da concretagem, garantindo a estabilidade das paredes do furo.

Concretagem da Estaca: O concreto deve ser injetado sob pressão positiva através do eixo central do trado à medida que este é retirado. O fluxo de concreto deve ser contínuo para evitar descontinuidades no fuste ou estrangulamento da estaca.

Escavação dos Blocos: A escavação para a moldagem dos blocos de coroamento só deve ser iniciada após a cura inicial do concreto das estacas, evitando vibrações prejudiciais. O fundo da escavação dos blocos deve ser devidamente regularizado e compactado.

1.4 ESCORAMENTO E FORMAS (BLOCOS DE COROAMENTO)

As formas dos blocos de coroamento devem ser estanques, rígidas e devidamente travadas por escoras metálicas ou de madeira, impedindo qualquer deformação ou perda de nata de concreto durante o adensamento.

Antes da montagem da armadura, deve ser aplicado desmoldante adequado nas paredes internas das formas.

A base de assentamento deve receber uma camada de concreto magro (lastro) com espessura mínima de 5 cm para isolar a armadura do contato direto com o solo.

1.5 ARMADURAS E LIGAÇÕES DOS ELEMENTOS

As armaduras dimensionadas das peças estruturais, deverão seguir o determinado no projeto estrutural em anexo, respeitando os comprimentos, transpasses e diâmetros calculados.

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitando-se os mínimos estabelecidos por Norma. As barras de aço deverão ser dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, desde que fique garantido o recobrimento mínimo preconizado no projeto, que essas peças sejam totalmente envolvidas pelo concreto, e de modo a não provocarem manchas ou deteriorações nas superfícies externas.

Após o término do serviço de armação, o engenheiro deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoas através das ferragens colocadas. Contudo, deverá ser executadas passarelas de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das fôrmas, e não diretamente sobre a ferragem.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras.

As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e, ao ser retomada a concretagem, deverão ser limpas de modo a permitir uma boa aderência.

A armadura deve ser introduzida na estaca imediatamente após a concretagem, preferencialmente por gravidade ou com o auxílio de vibrador de imersão de topo, garantindo o correto posicionamento do aço e os espaçadores laterais, deve ser CA-50 ou CA-60, conforme indicação do projeto e não apresentar sinais de oxidação.

Ligação Estaca-Bloco (Arrasamento): Após a escavação da periferia da estaca, deve ser feito o arrasamento do excesso de concreto (concreto contaminado com solo no topo) até a cota de projeto, utilizando ponteiros ou marteletes leves para não trincar o fuste estrutural. Devem ser deixados os "arranques" (esperas) da armadura da estaca para a devida ancoragem e ligação com a armadura do bloco de coroamento.

Montagem do Bloco e Pilares: A armadura dos blocos (gaiolas inferiores e cintas) deve respeitar o cobrimento nominal mínimo especificado por norma para ambientes em contato com o solo. Os arranques dos pilares superiores devem ser posicionados e amarrados de forma precisa, respeitando as esperas de projeto.

1.6 CONCRETAGEM E CONTROLE TECNOLÓGICO

O concreto utilizado será de classe C30, com slump 10 ± 2 cm, fator a/c $\leq 0,55$ e módulo de elasticidade maior ou igual a 36,838 GPa.

Nota Crítica de Projeto: É obrigatório conferir a cubagem exata das formas antes da concretagem.

Lançamento e Adensamento: O concreto estrutural deve ser lançado a uma altura adequada para evitar a segregação dos agregados e adensado mecanicamente com vibradores de imersão. O processo deve ser contínuo em cada bloco, evitando juntas frias.

Cura: Deve ser realizada a cura úmida (ou aplicação de cura química) por no mínimo 7 dias após a concretagem para evitar fissuras de retração hidráulica.

1.7 IMPERMEABILIZAÇÃO

Todas as faces dos blocos de coroamento em contato direto com o solo devem receber pintura impermeabilizante asfáltica (mínimo de duas demãos cruzadas) após a desforma e regularização da superfície, mitigando riscos de ascensão capilar de umidade e protegendo a armadura contra agentes agressivos do subsolo.

2 LOGÍSTICA, TRANSPORTE E ARMAZENAGEM DE MATERIAIS

As barras e armaduras pré-montadas devem ser conferidas quanto ao diâmetro, arqueamento e especificações da nota fiscal. Devem ser armazenadas sobre pontaletes de madeira, protegidas de chuva direta e sem contato com o solo para evitar corrosão precoce e contaminação por argila.

O concreto usinado deve ser verificado em obra por meio do ensaio de abatimento do tronco de cone (slump test) e coleta de corpos de prova cilíndricos para ensaio de compressão aos 7 e 28 dias, conforme a ABNT NBR 5738 e NBR 12655.

O canteiro deve dispor de vias limpas e desimpedidas para o tráfego do caminhão betoneira e da perfuratriz de hélice contínua, evitando áreas com risco de tombamento devido à baixa capacidade de carga superficial do terreno.

3 SEGURANÇA DO TRABALHO E MEIO AMBIENTE

Toda a execução deve seguir estritamente as diretrizes da NR-18 (Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção).

É obrigatório o isolamento e sinalização visual perimetral de todas as valas e cavas de escavação dos blocos para evitar quedas de colaboradores e terceiros.

Todos os operários devem fazer uso mandatório de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): capacete com jugular, botas de segurança com biqueira, luvas de raspa, óculos de proteção e protetor auricular (especialmente nas proximidades da perfuratriz).

A lama e o solo residual extraídos durante o processo de escavação e perfuração das estacas devem ser devidamente recolhidos, secos e transportados para bota-fora legalizado, evitando o entupimento de redes de drenagem pluvial locais.

Rio Grande/RS, 06 de julho de 2026.

DMS ARQUITETURA E
ENGENHARIA
LTDA:18037078000146

Assinado de forma digital por DMS
ARQUITETURA E ENGENHARIA
LTDA:18037078000146
Dados: 2026.08.31 16:20:59 -03'00'

Rodrigo M. de Freitas

Engenheiro civil – CREA/RS 187335

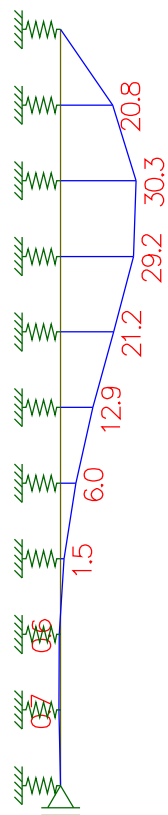
DMS Arquitetura e Engenharia

ANEXO – MEMORIAL DE CÁLCULO

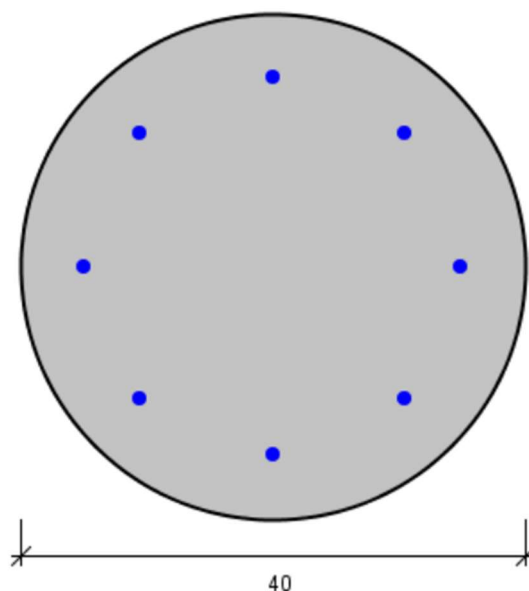
Estaca de 40 cm

Cálculo de capacidade de carga geotecnica em estacas														
			Tipo de estaca		Hélice contínua	fck (Mpa)		30						
			Diametro(cm)		40	Ecs (Mpa)		26838,40532						
			F1		2,00	Área(cm2)		1256						
			F2		4,00	Perímetro(cn		125,6						
Profundidade	NSPT	Solo	Aoki e Velloso					Court e Quare		Método mais conservador		V (m³)	m (kN/m4)	kh (kN/m)
			K	α	Rl(tf)	Rp(tf)	Radm(tf)	Radm(tf)	Radm(tf)	Tração(tf)				
1,45	6	Argila	0,002	0,06	0,0	7,5	3,8	1,4	1,4	0,0	0,182	2400,000	480,000	
2,45	5	Argila	0,002	0,06	1,9	6,3	4,1	2,9	2,9	0,7	0,308	2000,000	1600,000	
3,45	5	Argila	0,002	0,06	3,8	6,3	5,0	4,6	4,6	1,3	0,433	2000,000	2400,000	
4,45	7	Argila	0,002	0,06	6,4	8,8	7,6	6,9	6,9	2,2	0,559	2800,000	4480,000	
5,45	7	Argila	0,002	0,06	9,0	8,8	8,9	9,4	8,9	3,2	0,685	2800,000	5600,000	
6,45	11	Argila	0,002	0,06	13,2	13,8	13,5	13,6	13,5	4,6	0,810	4400,000	5280,000	
7,45	24	Argila	0,002	0,06	22,2	30,1	26,2	20,3	20,3	7,8	0,936	9600,000	13440,000	
8,45	20	Argila	0,002	0,06	29,8	25,1	27,4	25,8	25,8	10,4	1,061	8000,000	12800,000	
9,45	20	Areia	0,01	0,014	38,6	125,6	82,1	43,1	43,1	13,5	1,187	8000,000	14400,000	
10,45	29	Argila	0,002	0,06	49,5	36,4	43,0	38,6	38,6	17,3	1,313	11600,000	23200,000	
11,45	32	Argila	0,002	0,06	61,5	40,2	50,9	44,4	44,4	21,5	1,438	12800,000	28160,000	

1. Momento na estaca gerada por esforço lateral



Seção Transversal:



Armação: 8 ϕ 12.5 mm ($A_s = 9.82 \text{ cm}^2$)

Propriedade seção bruta de concreto:

Área: $A_c = 1257 \text{ cm}^2$

Centro de gravidade: $x_{cg} = 20 \text{ cm}$

$y_{cg} = 20 \text{ cm}$

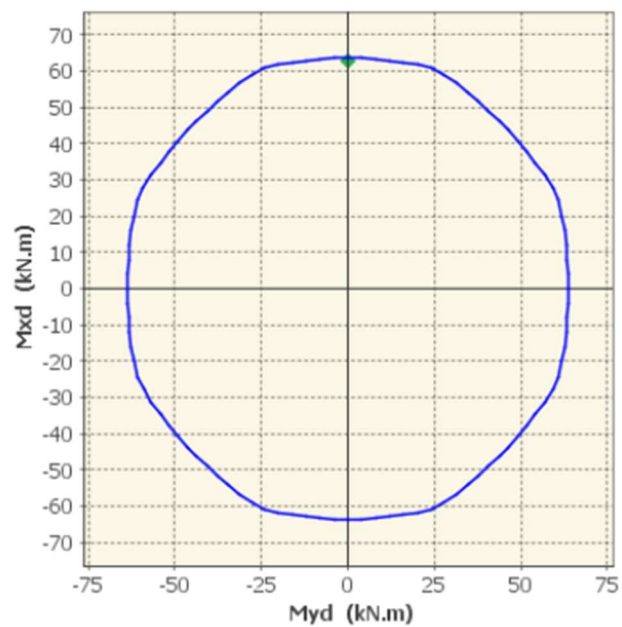
Inércia em relação ao cg: $I_x = 125664 \text{ cm}^4$

$I_y = 125664 \text{ cm}^4$

Taxa de armadura: $\rho_s = 0.78 \%$

Materiais: Concreto $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

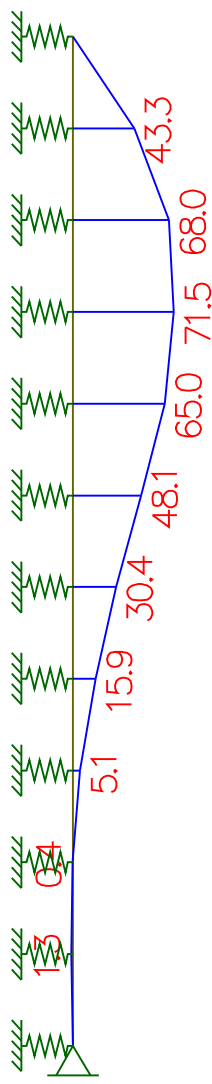
Aço $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$



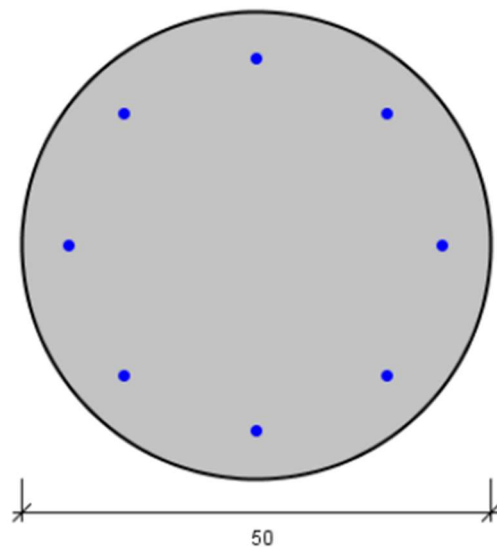
Estaca de 50 cm

Cálculo de capacidade de carga geotecnica em estacas														
			Tipo de estaca		Hélice contínua		fck (Mpa)		30					
			Diametro(cm)		50		Ecs (Mpa)		26838,40532					
			F1		2,00		Área(cm2)		1962,5					
			F2		4,00		Perímetro(cm)		157					
Profundidade	NSPT	Solo	Aoki e Velloso					Decourt e Quaresma		Método mais conservador		V (m³)	m (kN/m4)	kh (kN/m)
			K	α	RI(tf)	Rp(tf)	Radm(tf)	Radm(tf)	Radm(tf)	Tração(tf)				
1,45	6	Argila	0,002	0,06	0,0	11,8	5,9	2,1	2,1	0,0	0,285	2400,000	600,000	
2,45	5	Argila	0,002	0,06	2,4	9,8	6,1	4,0	4,0	0,8	0,481	2000,000	2000,000	
3,45	5	Argila	0,002	0,06	4,7	9,8	7,3	6,2	6,2	1,6	0,677	2000,000	3000,000	
4,45	7	Argila	0,002	0,06	8,0	13,7	10,9	9,0	9,0	2,8	0,873	2800,000	5600,000	
5,45	7	Argila	0,002	0,06	11,3	13,7	12,5	12,4	12,4	4,0	1,070	2800,000	7000,000	
6,45	11	Argila	0,002	0,06	16,5	21,6	19,0	18,0	18,0	5,8	1,266	4400,000	6600,000	
7,45	24	Argila	0,002	0,06	27,8	47,1	37,4	26,6	26,6	9,7	1,462	9600,000	16800,000	
8,45	20	Argila	0,002	0,06	37,2	39,3	38,2	33,7	33,7	13,0	1,658	8000,000	16000,000	
9,45	20	Areia	0,01	0,014	48,2	196,3	122,2	59,3	59,3	16,9	1,855	8000,000	18000,000	
10,45	29	Argila	0,002	0,06	61,9	56,9	59,4	50,1	50,1	21,7	2,051	11600,000	29000,000	
11,45	32	Argila	0,002	0,06	76,9	62,8	69,9	56,9	56,9	26,9	2,247	12800,000	35200,000	

2 - Momento na estaca gerada por esforço lateral



Seção Transversal:



Armação: 8 ϕ 12.5 mm ($A_s = 9.82 \text{ cm}^2$)

Propriedade seção bruta de concreto:

Área: $A_c = 1963 \text{ cm}^2$

Centro de gravidade: $x_{cg} = 25 \text{ cm}$

$y_{cg} = 25 \text{ cm}$

Inércia em relação ao cg: $I_x = 306796 \text{ cm}^4$

$I_y = 306796 \text{ cm}^4$

Taxa de armadura: $\rho_s = 0.50 \%$

Materiais: Concreto $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Aço $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

