

Verificação de folheamento da estrutura

Dados de entrada

Project

Date : 02/11/2005

Configurações

Portugal - EN 1997

Materiais e normas

Estruturas de concreto : EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 : padrão
Estruturas em aço : EN 1993-1-1 (EC3)
Partial factor on bearing capacity of steel cross section : $\gamma_{M0} = 1.00$

Escavações

Cálculo da pressão ativa do solo : Coulomb
Cálculo da pressão da terra passiva : Caquot-Kerisel
Análise de terremoto : Mononobe-Okabe
Reduzir o módulo de reação do subsolo para uma escora de hastes
Metodologia de verificação : Análise de acordo com EN 1997
Abordagem do projeto : 1 - redução das ações e parâmetros do solo

Fatores parciais sobre as ações (A)					
Situação permanente do projeto					
		Combinação 1		Combinação 2	
		Desfavorável	Favorável	Desfavorável	Favorável
Ações permanentes :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Ações variáveis :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Carga de água :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]	

Coeficientes parciais para os parâmetros do solo (M)			
Situação permanente do projeto			
		Combinação 1	Combinação 2
Fator parcial de atrito interno :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Fator parcial de coesão eficaz :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Fator parcial de resistência à quebra não drenada :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]
Fator parcial na razão de Poisson :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.00 [-]

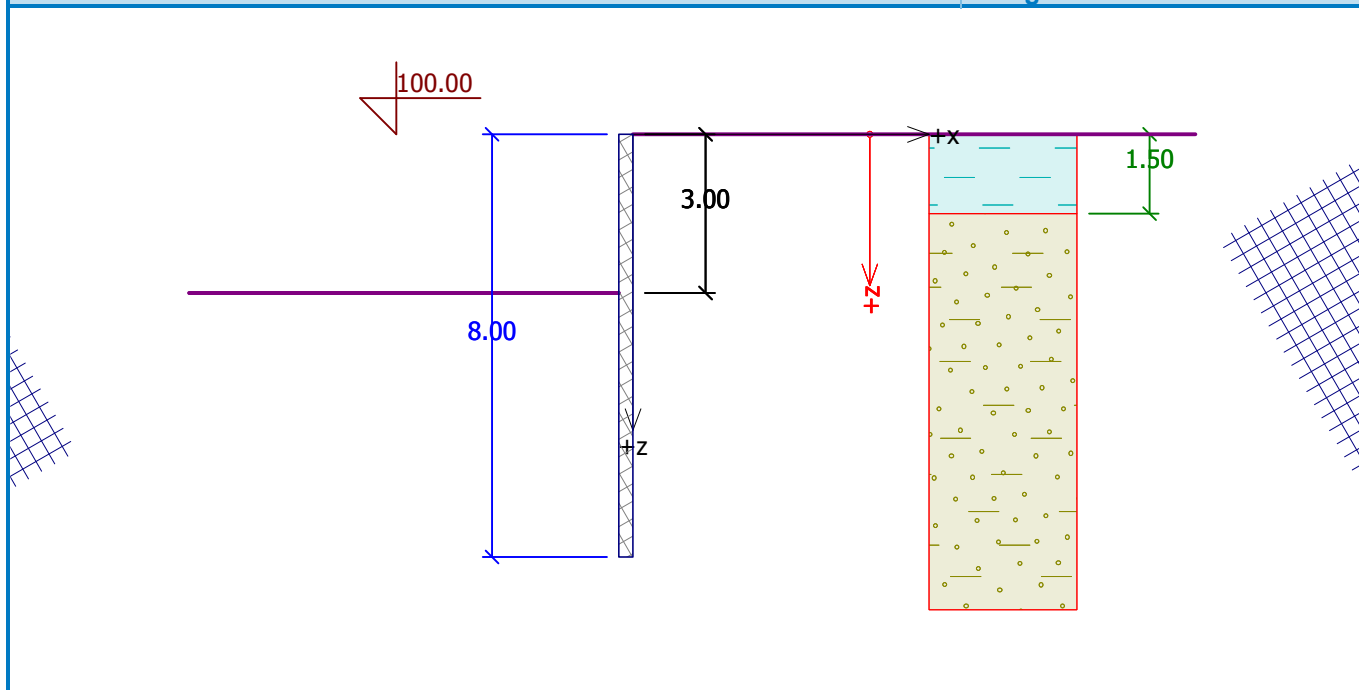
Geometria de estrutura

Comp. da estrutura = 8.00 m

Nome da seção transversal : RC rectangular wall h = 0.40 m
Área da seção transversal A = 4.00E-01 m²/m
Momentos de inércia I = 5.33E-03 m⁴/m
Módulo de young E = 30000.00 MPa
Módulo de deformação cisalhante G = 12500.00 MPa

Nome : Geometria

Estágio - análise : 1 - 0



Material da estrutura

Análise das estruturas de concreto realizadas de acordo com o padrão EN 1992-1-1 (EC2).

Concreto : C 20/25

Força de compressão cilíndrica $f_{ck} = 20.00$ MPa

Força de tração $f_{ctm} = 2.20$ MPa

Módulo elástico $E_{cm} = 30000.00$ MPa

Módulo de deformação cisalhante $G = 12500.00$ MPa

Aço longitudinal : B500

Tensão de escoamento $f_{yk} = 500.00$ MPa

Distribuição do módulo de reação do subsolo (em frente a atrás da parede)


Prof. [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]
0.00	0.00	0.00
5.00	10.00	10.00
8.00	10.00	10.00

Parâmetros básicos do solo

No.	Nome	Teste padrão	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Class S5		29.00	5.00	18.00	10.00	15.00
2	Class F8, consistency stiff		15.00	5.00	20.50	10.50	15.00

Parâmetros do solo para computar a pressão em repouso

No.	Nome	Teste padrão	Tipo cálculo	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Class S5		Coeso	-	0.30	-	-

No.	Nome	Teste padrão	Tipo cálculo	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
2	Class F8, consistency stiff		Coeso	-	0.30	-	-

Parâmetros do solo



Class S5

Peso específico : $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensão : efetivo
 Ângulo de atrito interno : $\varphi_{ef} = 29.00^\circ$
 Coesão do solo : $c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$
 Ângulo de atrito estru.-solo : $\delta = 15.00^\circ$
 Solo : coesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0.30$
 Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Class F8, consistency stiff

Peso específico : $\gamma = 20.50 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensão : efetivo
 Ângulo de atrito interno : $\varphi_{ef} = 15.00^\circ$
 Coesão do solo : $c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$
 Ângulo de atrito estru.-solo : $\delta = 15.00^\circ$
 Solo : coesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0.30$
 Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 20.50 \text{ kN/m}^3$

Perfil geológico e solos atribuídos

No.	Camada [m]	Solo atribuído	Teste padrão
1	1.50	Class F8, consistency stiff	
2	-	Class S5	

Escavação

O solo em frente à parede é escavado a uma profundidade de 3.00 m.

Perfil do terreno

O terreno atrás da estrutura é liso.

Influência da água

Nível de água subterrânea é localizada abaixo da estrutura.

Configurações globais

Número de elementos finitos para discretização da parede = 30
 Análise de pressões dependentes : reduzir de acordo com a combinação 1
 O dimensionamento mínimo de pressão considerada como $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$

Definições da fase de construção

Situação do projeto : permanente

Análise de resultados (Estágio da construção 1)

Distribuição de pressões agindo na estrutura (na frente e atrás da estrutura)

Prof. [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	14.29
0.61	0.00	0.00	0.00	2.49	5.33	40.61
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	12.36	13.18	79.34
1.50	0.00	0.00	0.00	6.15	13.18	158.04
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	16.85	24.75	278.58
3.00	-0.00	-0.00	-20.77	16.85	24.75	278.58
3.92	-0.00	-7.07	-94.36	23.58	31.82	352.17
8.00	-30.01	-38.57	-422.55	53.59	63.32	680.36

Distribuição do módulo de reação do subsolo e das forças internas sobre a estrutura

Prof. [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Pressão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-11.28	0.00	-0.00	-0.00
0.27	0.00	0.00	-10.79	1.09	-0.15	0.01
0.53	0.00	0.00	-10.31	2.19	-0.58	0.10
0.80	0.00	0.00	-9.83	4.62	-1.49	0.37
1.07	0.00	0.00	-9.34	7.57	-3.12	0.96
1.33	0.00	0.00	-8.86	10.52	-5.53	2.10
1.60	0.00	0.00	-8.38	6.86	-7.85	3.90
1.87	0.00	0.00	-7.90	8.76	-9.93	6.26
2.13	0.00	0.00	-7.42	10.67	-12.52	9.24
2.40	0.00	0.00	-6.95	12.57	-15.62	12.98
2.67	0.00	0.00	-6.48	14.47	-19.22	17.62
2.93	0.00	0.00	-6.02	16.37	-23.33	23.28
2.99	0.00	0.00	-5.92	16.79	-24.31	24.68
3.01	0.00	0.00	-5.89	-4.50	-24.41	25.07
3.20	0.00	0.00	-5.57	-18.52	-22.20	29.59
3.47	6.93	0.00	-5.13	-18.92	-17.00	34.49
3.73	7.47	0.00	-4.71	-18.61	-11.99	38.34
4.00	8.00	0.00	-4.31	-17.99	-7.09	40.86
4.27	8.53	0.00	-3.92	-17.10	-2.40	42.11
4.53	9.07	0.00	-3.56	-15.96	2.01	42.15
4.80	9.60	0.00	-3.21	-14.61	6.10	41.05
5.07	10.00	0.00	-2.88	-12.69	9.74	38.92
5.33	10.00	0.00	-2.57	-9.66	12.72	35.90
5.60	10.00	0.00	-2.27	-6.79	14.91	32.20
5.87	10.00	0.00	-1.99	-4.07	16.36	28.02
6.13	10.00	0.00	-1.72	-1.47	17.09	23.54
6.40	10.00	0.00	-1.46	1.03	17.15	18.96
6.67	10.00	0.00	-1.21	3.44	16.55	14.45
6.93	10.00	0.00	-0.96	5.79	15.32	10.19
7.20	10.00	0.00	-0.72	8.09	13.47	6.34
7.47	10.00	10.00	-0.48	15.05	10.54	3.03
7.73	10.00	10.00	-0.25	19.76	5.90	0.81
8.00	10.00	10.00	-0.01	24.46	0.00	-0.00

Força de cisalhamento máxima = 24.41 kN/m

Momento máximo = 42.15 kNm/m
Deslocamento máximo = 11.3 mm

Dados de entrada (Estágio da construção 2)

Perfil geológico e solos atribuídos

No.	Camada [m]	Solo atribuído	Teste padrão
1	1.50	Class F8, consistency stiff	
2	-	Class S5	

Escavação

O solo em frente à parede é escavado a uma profundidade de 2.00 m.

Perfil do terreno

O terreno atrás da estrutura é liso.

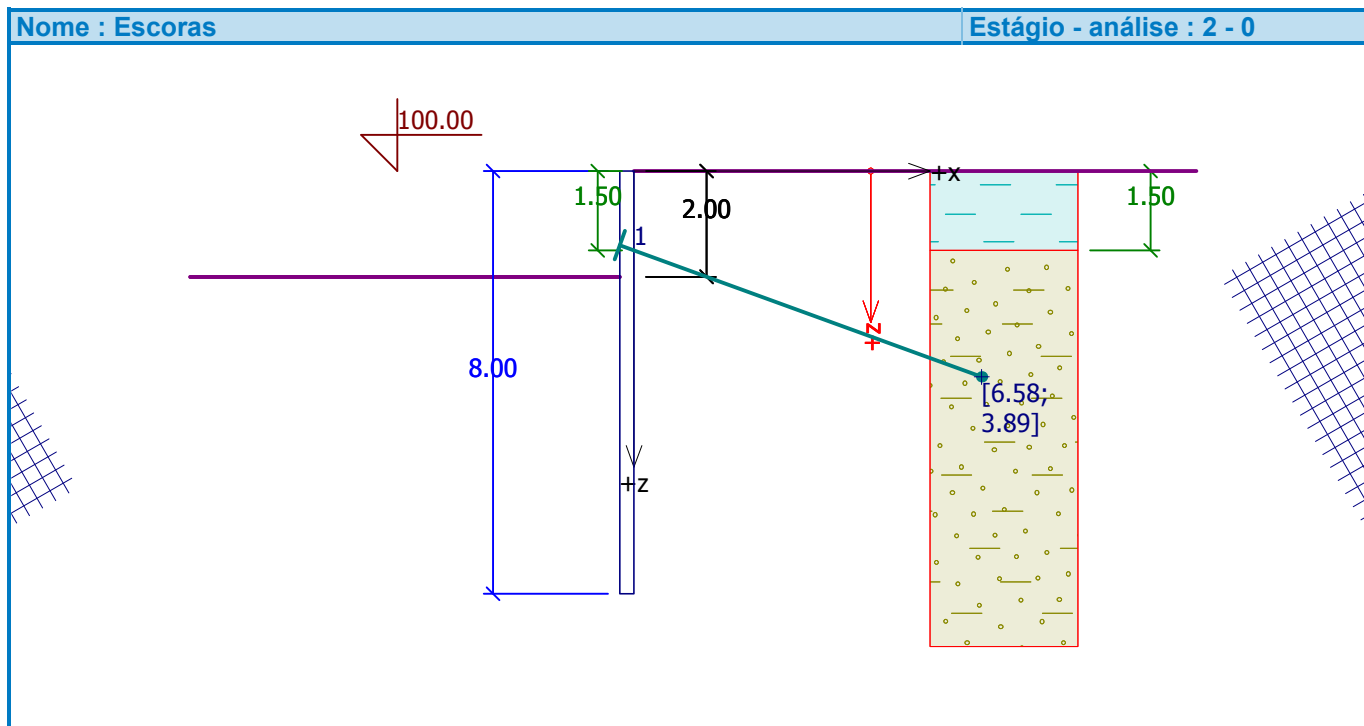
Influência da água

Nível de água subterrânea é localizada abaixo da estrutura.

Escoras de entrada

No.	Novo escora	Prof. z [m]	Comprimento l [m]	Raiz l _k [m]	Talude α [°]	Espaçamento b [m]
1	SIM	1.50	7.00	0.00	20.00	1.00

No.	Diâmetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pós-tens.	Força F [kN]
1	20.0		210000.00		55.00



Definições da fase de construção

Situação do projeto : permanente

Análise de resultados (Estágio da construção 2)

Distribuição de pressões agindo na estrutura (na frente e atrás da estrutura)

Prof. [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	14.29
0.61	-0.00	-0.00	-0.00	2.49	5.33	40.61
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	12.36	13.18	79.34
1.50	0.00	0.00	0.00	6.15	13.18	158.04
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.50	17.04	198.22
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.50	17.04	198.23
2.92	-0.00	0.00	0.00	16.23	24.10	271.81
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	16.85	24.75	278.58
3.00	-0.00	-0.00	-20.77	16.85	24.75	278.58
3.92	-0.00	-7.07	-94.36	23.58	31.82	352.17
8.00	-30.01	-38.57	-422.55	53.59	63.32	680.36

Distribuição do módulo de reação do subsolo e das forças internas sobre a estrutura

Prof. [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Pressão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-4.98	0.01	-0.00	0.00
0.27	0.00	0.53	-4.87	4.25	-0.56	0.01
0.53	0.00	1.07	-4.75	8.11	-2.21	0.33
0.80	0.00	1.60	-4.64	12.92	-5.01	1.22
1.07	0.00	2.13	-4.53	17.84	-9.11	3.04
1.33	0.00	2.67	-4.41	22.37	-14.46	6.12
1.50	0.00	3.00	-4.35	20.82	-18.06	8.84
1.50	0.00	3.00	-4.35	20.82	33.62	8.84
1.60	0.00	3.20	-4.31	19.90	31.59	5.58
1.87	0.00	3.73	-4.20	22.58	25.93	-2.14
1.99	0.00	3.98	-4.15	23.70	23.03	-5.21
2.01	0.00	4.02	-4.14	23.63	22.65	-5.57
2.13	0.00	4.27	-4.09	24.69	19.62	-8.23
2.40	0.00	4.80	-3.98	26.68	12.78	-12.58
2.67	0.00	5.33	-3.86	28.36	5.44	-15.04
2.93	0.00	5.87	-3.74	29.74	-2.30	-15.49
3.20	6.40	6.40	-3.61	6.23	-7.03	-14.26
3.47	6.93	6.93	-3.47	4.12	-8.40	-12.21
3.73	7.47	7.47	-3.33	2.03	-9.21	-9.87
4.00	8.00	8.00	-3.19	-0.01	-9.47	-7.38
4.27	8.53	8.53	-3.04	-1.96	-9.19	-4.90
4.53	9.07	9.07	-2.89	-3.79	-8.42	-2.56
4.80	9.60	9.60	-2.73	-5.50	-7.17	-0.48
5.07	10.00	10.00	-2.58	-6.76	-5.53	1.21
5.33	10.00	10.00	-2.43	-6.95	-3.70	2.45
5.60	10.00	0.00	-2.28	-6.90	-1.95	3.42
5.87	10.00	0.00	-2.13	-5.51	-0.30	3.71
6.13	10.00	0.00	-1.98	-4.14	0.99	3.61

Prof. [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Pressão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
6.40	10.00	0.00	-1.84	-2.79	1.91	3.22
6.67	10.00	0.00	-1.69	-1.44	2.48	2.62
6.93	10.00	0.00	-1.55	-0.12	2.69	1.93
7.20	10.00	0.00	-1.41	1.21	2.54	1.22
7.47	10.00	0.00	-1.27	2.52	2.04	0.61
7.73	10.00	0.00	-1.13	3.83	1.20	0.17
8.00	10.00	0.00	-0.99	5.14	-0.00	0.00

Força de cisalhamento máxima = 33.62 kN/m
Momento máximo = 15.49 kNm/m
Deslocamento máximo = 5.0 mm

Forças das escoras

No.	Prof. [m]	Deslocamento [mm]	Força da escora [kN]
1	1.50	-4.3	55.00

Estabilidade interna do sistema de escora - resultados parciais

$E_A = 14.02 \text{ kN/m}$ $\delta = 12.06^\circ$
Prof. da base teórica abaixo do fundo do buraco $H_0 = 0.48 \text{ m}$

Linha de escoras	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluído linhas de escoras	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	35.19	23.95	402.02	33.64	-12.13		468.28	308.18	308.18

Verificação da estabilidade interna do sistema de escora

No.	Força da escora [kN]	Max.força na escora permitida [kN]	Verificação
1	55.00	308.18	É satisfeita

Linha de escora decisiva : 1
Força máxima permitida $F_{max} = 308.18 \text{ kN} > 55.00 \text{ kN} = F_{inp}$

Verificação total da estabilidade interna é SATISFATÓRIO

Dados de entrada (Estágio da construção 3)

Perfil geológico e solos atribuídos

No.	Camada [m]	Solo atribuído	Teste padrão
1	1.50	Class F8, consistency stiff	
2	-	Class S5	

Escavação

O solo em frente à parede é escavado a uma profundidade de 5.00 m.

Perfil do terreno

O terreno atrás da estrutura é liso.

Influência da água

Nível de água subterrânea é localizada abaixo da estrutura.

Escoras de entrada

No.	Novo escora	Prof. z [m]	Comprimento l [m]	Raiz l _k [m]	Talude α [°]	Espaçamento b [m]
1	NÃO	1.50	7.00	0.00	20.00	1.00

No.	Diâmetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pós-tens.	Força F [kN]
1	20.0		210000.00		67.49

Definições da fase de construção

Situação do projeto : permanente

Análise de resultados (Estágio da construção 3)
Distribuição de pressões agindo na estrutura (na frente e atrás da estrutura)

Prof. [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	14.29
0.61	-0.00	-0.00	-0.00	2.49	5.33	40.61
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	12.36	13.18	79.34
1.50	0.00	0.00	0.00	6.15	13.18	158.04
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.78	17.04	198.22
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.78	17.04	198.23
2.92	-0.00	0.00	0.00	16.42	24.10	271.81
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	17.03	24.75	278.58
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	17.03	24.75	278.58
3.92	-0.00	0.00	0.00	23.68	31.82	352.17
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	31.54	40.18	439.29
5.00	-0.00	-0.00	-20.77	31.54	40.18	439.30
5.92	-0.00	-7.07	-94.36	38.27	47.24	512.88
8.00	-15.32	-23.14	-261.84	53.59	63.32	680.36

Distribuição do módulo de reação do subsolo e das forças internas sobre a estrutura

Prof. [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Pressão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-5.34	0.01	0.00	0.00
0.27	0.00	0.53	-5.40	3.97	-0.53	0.01
0.53	0.00	1.07	-5.46	7.37	-2.05	0.30
0.80	0.00	1.60	-5.51	11.52	-4.57	1.12
1.07	0.00	2.13	-5.57	15.61	-8.19	2.75
1.33	0.00	2.67	-5.63	19.12	-12.82	5.50
1.50	0.00	3.00	-5.67	16.80	-15.82	7.89
1.50	0.00	3.00	-5.67	16.80	47.60	7.89
1.60	0.00	3.20	-5.69	15.40	45.99	3.21
1.87	0.00	3.73	-5.76	16.59	41.72	-8.53
2.13	0.00	4.27	-5.82	17.91	37.12	-19.08
2.40	0.00	4.80	-5.87	19.62	32.12	-28.36
2.67	0.00	5.33	-5.91	20.75	26.74	-36.24
2.93	0.00	5.87	-5.93	20.78	21.20	-42.66
3.20	0.00	6.40	-5.94	20.41	15.71	-47.61
3.47	0.00	0.00	-5.92	20.42	10.26	-50.73

Prof. [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Pressão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
3.73	0.00	0.00	-5.88	22.35	4.56	-52.72
4.00	0.00	0.00	-5.82	24.29	-1.66	-53.12
4.27	0.00	0.00	-5.74	26.22	-8.40	-51.79
4.53	0.00	0.00	-5.63	28.16	-15.65	-48.59
4.80	0.00	0.00	-5.50	30.09	-23.41	-43.40
4.99	0.00	0.00	-5.39	31.48	-29.33	-38.34
5.01	0.00	0.00	-5.38	10.19	-29.66	-37.87
5.07	0.00	0.00	-5.35	5.91	-30.13	-36.11
5.33	0.00	0.00	-5.18	-13.56	-29.11	-28.10
5.60	10.00	0.00	-5.01	-18.74	-24.69	-21.33
5.87	10.00	0.00	-4.82	-16.96	-19.92	-15.39
6.13	10.00	0.00	-4.62	-15.12	-15.65	-10.66
6.40	10.00	0.00	-4.43	-13.23	-11.86	-7.00
6.67	10.00	0.00	-4.22	-11.31	-8.59	-4.28
6.93	10.00	0.00	-4.02	-9.37	-5.83	-2.37
7.20	10.00	0.00	-3.82	-7.42	-3.59	-1.13
7.47	10.00	0.00	-3.61	-5.47	-1.88	-0.41
7.73	10.00	0.00	-3.41	-3.52	-0.68	-0.08
8.00	10.00	0.00	-3.20	-1.56	-0.00	0.00

Força de cisalhamento máxima = 47.60 kN/m
 Momento máximo = 53.12 kNm/m
 Deslocamento máximo = 5.9 mm

Forças das escoras

No.	Prof. [m]	Deslocamento [mm]	Força da escora [kN]
1	1.50	-5.7	67.49

Estabilidade interna do sistema de escora - resultados parciais

$E_A = 106.29 \text{ kN/m}$ $\delta = 14.09^\circ$
 Prof. da base teórica abaixo do fundo do buraco $H_0 = 1.59 \text{ m}$

Linha de escoras	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluído linhas de escoras	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	35.19	23.95	645.33	35.54	22.29		843.71	180.46	180.46

Verificação da estabilidade interna do sistema de escora

No.	Força da escora [kN]	Max.força na escora permitida [kN]	Verificação
1	67.49	180.46	É satisfeita

Linha de escora decisiva : 1
 Força máxima permitida $F_{max} = 180.46 \text{ kN} > 67.49 \text{ kN} = F_{inp}$

Verificação total da estabilidade interna é SATISFATÓRIO

Dados de entrada (Estágio da construção 4)

Perfil geológico e solos atribuídos

No.	Camada [m]	Solo atribuído	Teste padrão
1	1.50	Class F8, consistency stiff	
2	-	Class S5	

Escavação

O solo em frente à parede é escavado a uma profundidade de 5.00 m.

Perfil do terreno

O terreno atrás da estrutura é liso.

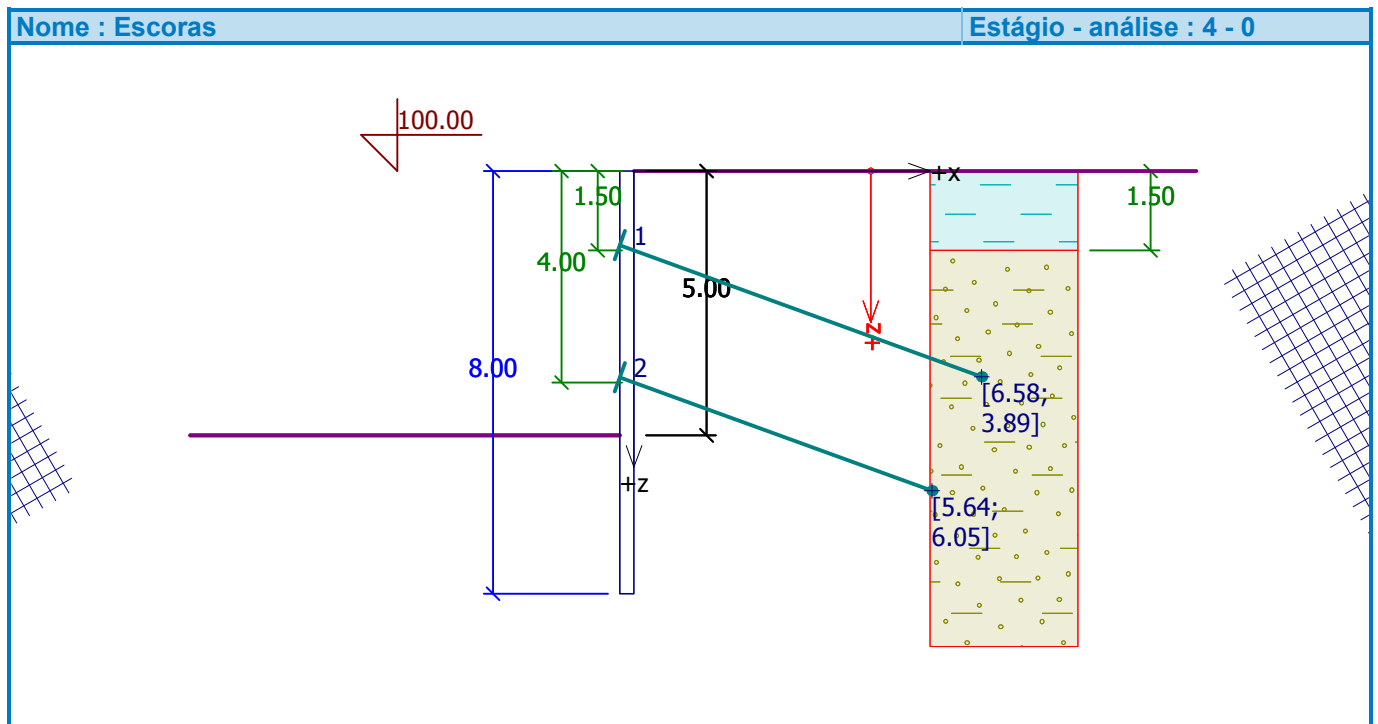
Influência da água

Nível de água subterrânea é localizada abaixo da estrutura.

Escoras de entrada

No.	Novo escora	Prof. z [m]	Comprimento l [m]	Raiz l_k [m]	Talude α [°]	Espaçamento b [m]
1	NÃO	1.50	7.00	0.00	20.00	1.00
2	SIM	4.00	6.00	0.00	20.00	1.00

No.	Diâmetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pós-tens.	Força F [kN]
1	20.0		210000.00		56.62
2	20.0		210000.00		70.98



Definições da fase de construção

Situação do projeto : permanente

Análise de resultados (Estágio da construção 4)

Distribuição de pressões agindo na estrutura (na frente e atrás da estrutura)

Prof. [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	14.29
0.61	-0.00	-0.00	-0.00	2.49	5.33	40.61
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	12.36	13.18	79.34
1.50	0.00	0.00	0.00	6.15	13.18	158.04
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.78	17.04	198.22
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.78	17.04	198.23
2.92	-0.00	0.00	0.00	16.42	24.10	271.81
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	17.03	24.75	278.58
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	17.03	24.75	278.58
3.92	-0.00	0.00	0.00	23.68	31.82	352.17
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	31.54	40.18	439.29
5.00	-0.00	-0.00	-20.77	31.54	40.18	439.30
5.92	-0.00	-7.07	-94.36	38.27	47.24	512.88
8.00	-15.32	-23.14	-261.84	53.59	63.32	680.36

Distribuição do módulo de reação do subsolo e das forças internas sobre a estrutura

Prof. [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Pressão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-4.49	0.01	0.00	0.00
0.27	0.00	0.53	-4.50	4.45	-0.59	0.02
0.53	0.00	1.07	-4.50	8.38	-2.31	0.35
0.80	0.00	1.60	-4.50	13.14	-5.18	1.28
1.07	0.00	2.13	-4.51	17.89	-9.31	3.15
1.33	0.00	2.67	-4.51	22.11	-14.65	6.29
1.50	0.00	3.00	-4.52	20.27	-18.18	9.02
1.50	0.00	3.00	-4.52	20.27	35.03	9.02
1.60	0.00	3.20	-4.52	19.16	33.06	5.62
1.87	0.00	3.73	-4.53	21.17	27.68	-2.52
2.13	0.00	4.27	-4.54	23.36	21.74	-9.15
2.40	0.00	4.80	-4.55	25.97	15.16	-14.11
2.67	0.00	5.33	-4.55	28.02	7.96	-17.24
2.93	0.00	5.87	-4.54	28.97	0.37	-18.38
3.20	0.00	6.40	-4.52	29.47	-7.42	-17.46
3.47	0.00	6.93	-4.50	30.28	-15.39	-14.45
3.73	0.00	7.47	-4.47	32.90	-23.81	-9.27
4.00	0.00	8.00	-4.44	35.36	-32.91	-1.75
4.00	0.00	8.00	-4.44	35.36	33.79	-1.75
4.27	0.00	8.53	-4.40	37.60	24.06	-9.50
4.53	0.00	9.07	-4.36	39.62	13.77	-14.58
4.80	0.00	9.60	-4.32	41.41	2.97	-16.85
4.99	0.00	9.98	-4.28	42.57	-5.09	-16.66
5.01	0.00	10.00	-4.28	21.24	-5.60	-16.57
5.07	0.00	10.00	-4.27	16.73	-6.72	-16.21

Prof. [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Pressão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
5.33	10.00	10.00	-4.21	-0.89	-8.79	-14.36
5.60	10.00	10.00	-4.14	-1.45	-8.47	-12.05
5.87	10.00	10.00	-4.07	-2.01	-8.01	-9.84
6.13	10.00	10.00	-4.00	-2.55	-7.40	-7.78
6.40	10.00	10.00	-3.92	-3.07	-6.64	-5.90
6.67	10.00	10.00	-3.84	-3.58	-5.76	-4.24
6.93	10.00	10.00	-3.76	-4.07	-4.74	-2.83
7.20	10.00	10.00	-3.67	-4.55	-3.59	-1.71
7.47	10.00	10.00	-3.59	-5.02	-2.31	-0.91
7.73	10.00	0.00	-3.50	-4.50	-1.10	-0.14
8.00	10.00	0.00	-3.42	-3.76	0.00	-0.00

Força de cisalhamento máxima = 35.03 kN/m
Momento máximo = 18.38 kNm/m
Deslocamento máximo = 4.5 mm

Forças das escoras

No.	Prof. [m]	Deslocamento [mm]	Força da escora [kN]
1	1.50	-4.5	56.62
2	4.00	-4.4	70.98

Estabilidade interna do sistema de escora - resultados parciais

$E_A = 106.29 \text{ kN/m}$ $\delta = 14.09^\circ$
Prof. da base teórica abaixo do fundo do buraco $H_0 = 1.59 \text{ m}$

Linha de escoras	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluído linhas de escoras	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	35.19	23.95	645.33	35.54	22.29		843.71	180.46	180.46
2	88.79	26.32	662.65	28.32	5.45	1	507.13	240.66	240.66

Verificação da estabilidade interna do sistema de escora

No.	Força da escora [kN]	Max.força na escora permitida [kN]	Verificação
1	56.62	180.46	É satisfeita
2	70.98	240.66	É satisfeita

Linha de escora decisiva : 1
Força máxima permitida $F_{max} = 180.46 \text{ kN} > 56.62 \text{ kN} = F_{inp}$

Verificação total da estabilidade interna é SATISFATÓRIO

Dados de entrada (Estágio da construção 5)

Perfil geológico e solos atribuídos

No.	Camada [m]	Solo atribuído	Teste padrão
1	1.50	Class F8, consistency stiff	
2	-	Class S5	

Escavação

O solo em frente à parede é escavado a uma profundidade de 6.50 m.

Perfil do terreno

O terreno atrás da estrutura é liso.

Influência da água

Nível de água subterrânea é localizada abaixo da estrutura.

Escoras de entrada

No.	Novo escora	Prof. z [m]	Comprimento l [m]	Raiz l_k [m]	Talude α [°]	Espaçamento b [m]
1	NÃO	1.50	7.00	0.00	20.00	1.00
2	NÃO	4.00	6.00	0.00	20.00	1.00

No.	Diâmetro d [mm]	Área A [mm ²]	Módulo E [MPa]	Pós-tens.	Força F [kN]
1	20.0		210000.00		52.75
2	20.0		210000.00		88.28

Definições da fase de construção

Situação do projeto : permanente

Análise de resultados (Estágio da construção 5)

Distribuição de pressões agindo na estrutura (na frente e atrás da estrutura)

Prof. [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	14.29
0.61	-0.00	-0.00	-0.00	2.49	5.33	40.61
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	12.36	13.18	79.34
1.50	0.00	0.00	0.00	6.15	13.18	158.04
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.79	17.04	198.22
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.79	17.04	198.23
2.92	-0.00	0.00	0.00	16.46	24.10	271.81
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	17.07	24.75	278.58
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	17.08	24.75	278.58
3.92	-0.00	0.00	0.00	23.74	31.82	352.17
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	31.64	40.18	439.29
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	31.64	40.18	439.30
5.92	-0.00	0.00	0.00	38.31	47.24	512.88
6.50	-0.00	-0.00	-0.00	42.57	51.75	559.83
6.50	-0.00	-0.00	-20.77	42.57	51.75	559.83
7.42	-0.00	-7.07	-94.36	49.30	58.82	633.42
8.00	-4.29	-11.57	-141.30	53.59	63.32	680.36

Distribuição do módulo de reação do subsolo e das forças internas sobre a estrutura

Prof. [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Pressão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-2.96	0.01	-0.00	0.00
0.27	0.00	0.53	-3.16	5.16	-0.70	0.03
0.53	0.00	1.07	-3.37	9.59	-2.67	0.43

Prof. [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Pressão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.80	0.00	1.60	-3.57	14.63	-5.91	1.51
1.07	0.00	2.13	-3.77	19.45	-10.46	3.63
1.33	0.00	2.67	-3.98	23.54	-16.20	7.13
1.50	0.00	3.00	-4.11	21.47	-19.96	10.14
1.50	0.00	3.00	-4.11	21.47	29.61	10.14
1.60	0.00	3.20	-4.19	20.23	27.53	7.29
1.87	0.00	3.73	-4.40	21.67	21.93	0.66
2.13	0.00	4.27	-4.61	23.07	15.96	-4.43
2.40	0.00	4.80	-4.82	24.67	9.58	-7.88
2.67	0.00	5.33	-5.03	25.47	2.89	-9.57
2.93	0.00	5.87	-5.23	24.93	-3.83	-9.47
3.20	0.00	6.40	-5.43	23.69	-10.32	-7.60
3.47	0.00	6.93	-5.62	22.50	-16.49	-4.04
3.73	0.00	7.47	-5.82	22.86	-22.54	1.12
4.00	0.00	0.00	-6.01	24.36	-28.74	8.34
4.00	0.00	0.00	-6.01	24.36	54.21	8.34
4.27	0.00	0.00	-6.21	26.30	47.46	-5.23
4.53	0.00	0.00	-6.40	28.24	40.19	-16.93
4.80	0.00	0.00	-6.59	30.18	32.39	-26.61
5.07	0.00	0.00	-6.77	32.13	24.09	-34.16
5.33	0.00	0.00	-6.93	34.07	15.26	-39.41
5.60	0.00	0.00	-7.07	36.01	5.92	-42.25
5.87	0.00	0.00	-7.19	37.95	-3.94	-42.52
6.13	0.00	0.00	-7.30	39.90	-14.32	-40.10
6.40	0.00	0.00	-7.39	41.84	-25.22	-34.84
6.49	0.00	0.00	-7.41	42.51	-29.10	-32.34
6.51	0.00	0.00	-7.42	21.22	-29.61	-31.87
6.67	0.00	0.00	-7.46	9.63	-32.06	-26.95
6.93	0.00	0.00	-7.52	-9.84	-32.03	-18.29
7.20	0.00	0.00	-7.57	-29.31	-26.81	-10.33
7.47	10.00	0.00	-7.62	-33.96	-18.41	-4.94
7.73	10.00	0.00	-7.66	-34.52	-9.28	-1.24
8.00	10.00	0.00	-7.71	-35.06	0.00	0.00

Força de cisalhamento máxima = 54.21 kN/m
 Momento máximo = 42.52 kNm/m
 Deslocamento máximo = 7.7 mm

Forças das escoras

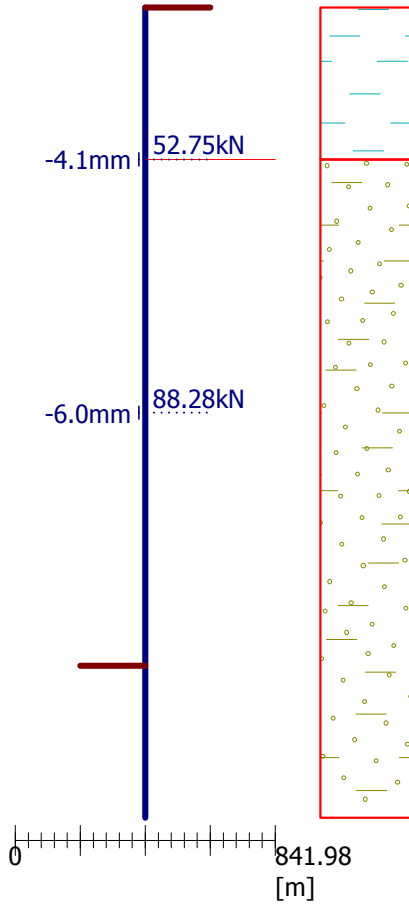
No.	Prof. [m]	Deslocamento [mm]	Força da escora [kN]
1	1.50	-4.1	52.75
2	4.00	-6.0	88.28

Nome : Análises

Estágio - análise : 5 - -1

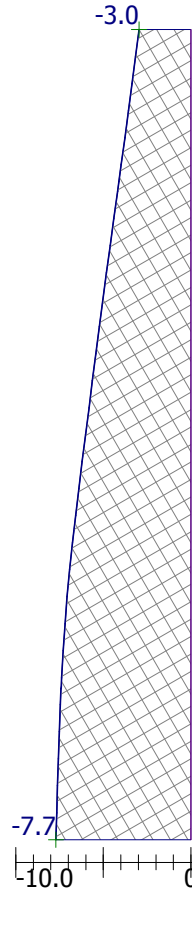
Geometria de estrutura

Comprimento da estrutura = 8.00m



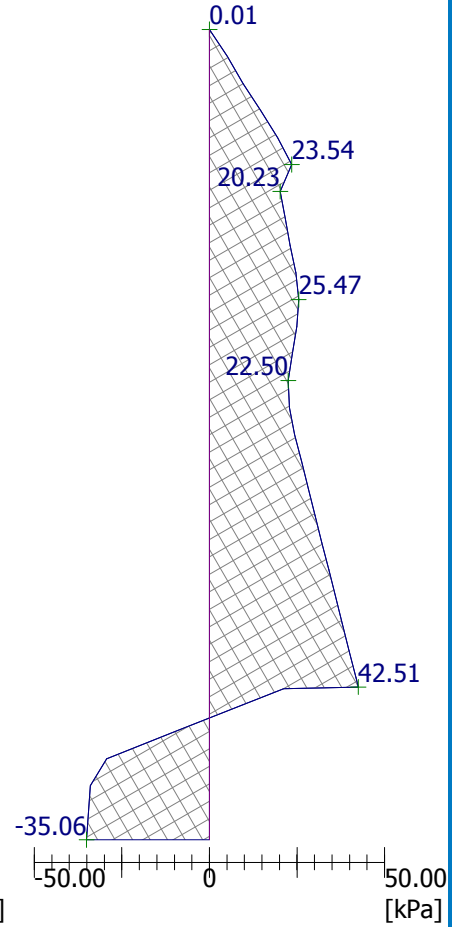
Deslocamento da estrutura

Deslc. Max. = 7.7 mm



Pressão agindo na estrutura

Max. pressão = 42.51 kPa

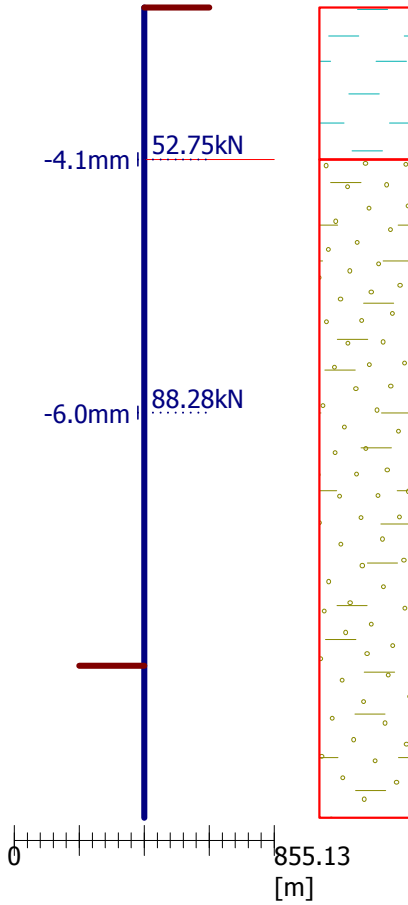


Nome : Análises

Estágio - análise : 5 - -1

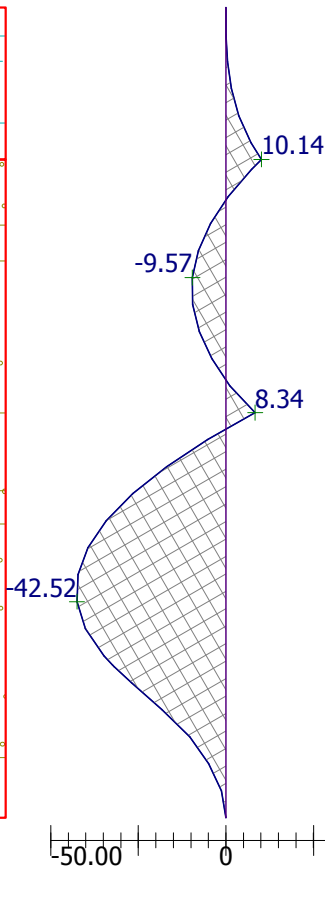
Geometria de estrutura

Comprimento da estrutura = 8.00m



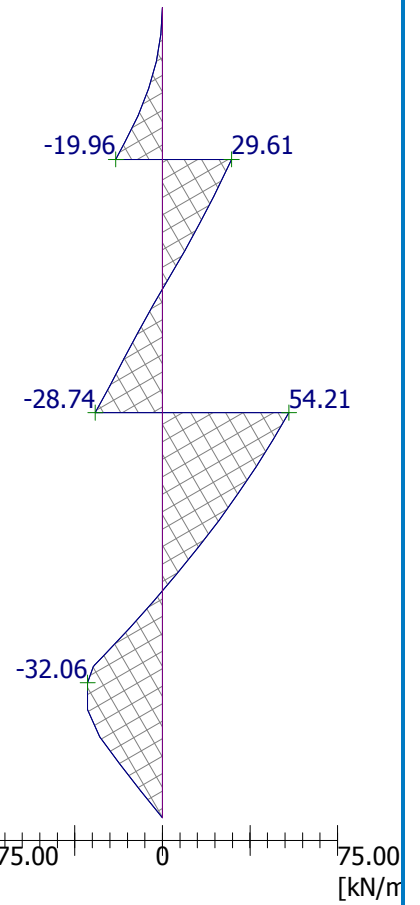
Momento fletor

Max. M = 42.52 kNm/m



Força de cisalhamento

Max. Q = 54.21 kN/m

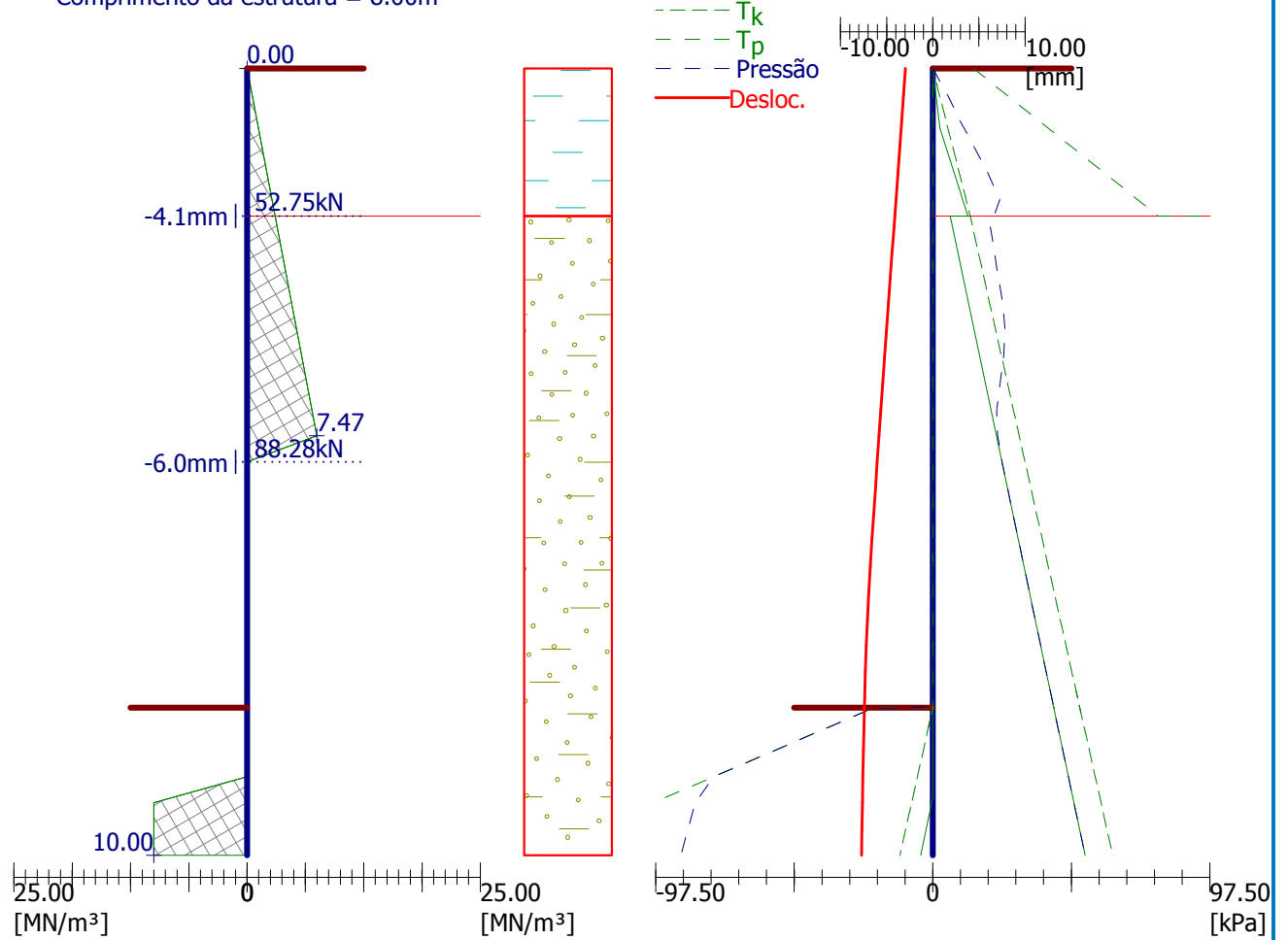


Nome : Análises

Estágio - análise : 5 - -1

Módulo da reação do subsolo
Comprimento da estrutura = 8.00m

Pressão da terra + deslocamento



Estabilidade interna do sistema de escora - resultados parciais

$E_A = 159.89 \text{ kN/m}$ $\delta = 14.27^\circ$
Prof. da base teórica abaixo do fundo do buraco $H_0 = 1.50 \text{ m}$

Linha de escoras	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Incluído linhas de escoras	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	35.19	23.95	983.89	38.77	31.97		265.46	116.02	116.02
2	88.79	26.32	734.20	29.83	19.06	1	431.04	159.39	159.39

Verificação da estabilidade interna do sistema de escora

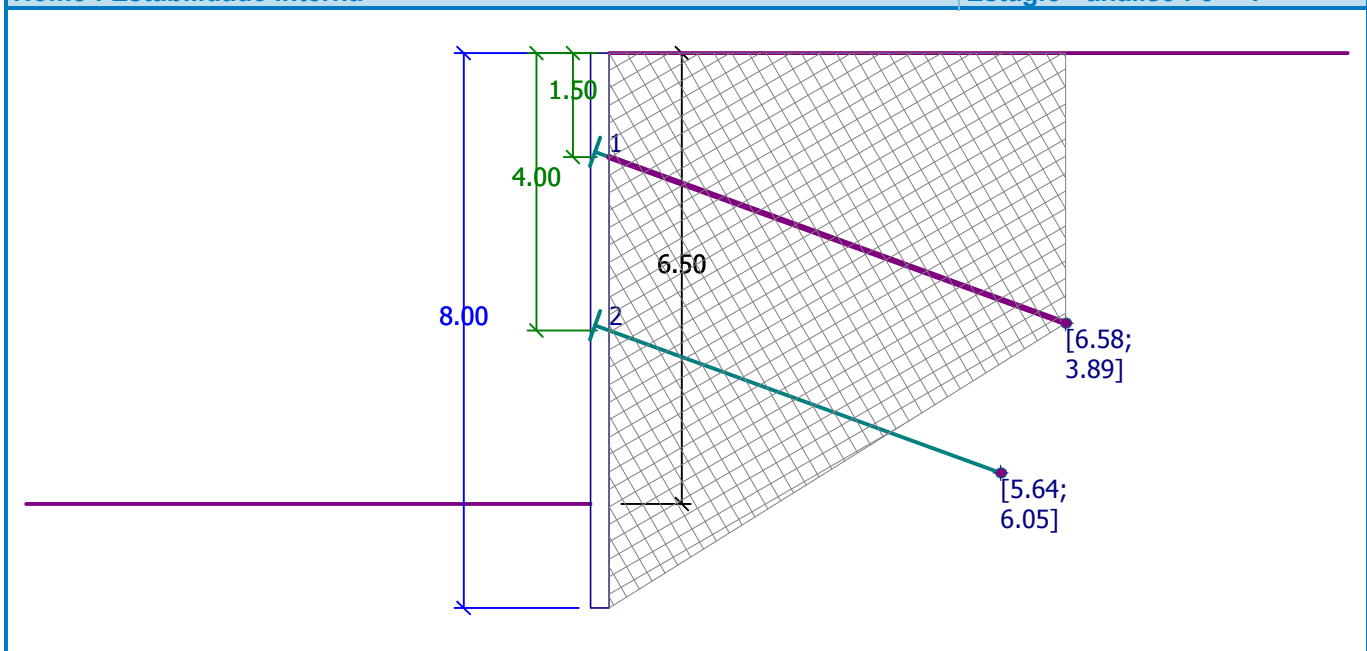
No.	Força da escora [kN]	Max.força na escora permitida [kN]	Verificação
1	52.75	116.02	É satisfeita
2	88.28	159.39	É satisfeita

Linha de escora decisiva : 2
Força máxima permitida $F_{max} = 159.39 \text{ kN} > 88.28 \text{ kN} = F_{inp}$

Verificação total da estabilidade interna é SATISFATÓRIO

Nome : Estabilidade interna

Estágio - análise : 5 - -1



Dimensioning No. 1

	Desl. min. [mm]	Desl. max. [mm]	Força de cisalhamento min. [kN/m]	Força de cisalhamento max [kN/m]	Momento min. [kNm/m]	Momento max. [kNm/m]
0.00	-11.28	-2.96	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.27	-10.79	-3.16	-0.70	-0.15	0.01	0.03
0.53	-10.31	-3.37	-2.67	-0.58	0.10	0.43
0.80	-9.83	-3.57	-5.91	-1.49	0.37	1.51
1.07	-9.34	-3.77	-10.46	-3.12	0.96	3.63
1.33	-8.86	-3.98	-16.20	-5.53	2.10	7.13
1.50	-8.56	-4.11	-19.96	-6.98	3.23	10.14
1.50	-8.56	-4.11	-6.98	47.60	3.23	10.14
1.60	-8.38	-4.19	-7.85	45.99	3.21	7.29
1.87	-7.90	-4.20	-9.93	41.72	-8.53	6.26
1.99	-7.67	-4.15	-11.15	39.56	-13.49	7.66
2.01	-7.64	-4.14	-11.30	39.29	-14.12	7.84
2.13	-7.42	-4.09	-12.52	37.12	-19.08	9.24
2.40	-6.95	-3.98	-15.62	32.12	-28.36	12.98
2.67	-6.48	-3.86	-19.22	26.74	-36.24	17.62
2.93	-6.02	-3.74	-23.33	21.20	-42.66	23.28
2.99	-5.94	-3.71	-24.31	19.99	-43.75	24.68
3.01	-5.94	-3.70	-24.41	19.66	-44.05	25.07
3.20	-5.94	-3.61	-22.20	15.71	-47.61	29.59
3.47	-5.92	-3.47	-17.00	10.26	-50.73	34.49
3.73	-5.88	-3.33	-23.81	4.56	-52.72	38.34
4.00	-6.01	-3.19	-32.91	-1.66	-53.12	40.86
4.00	-6.01	-3.19	-9.47	54.21	-53.12	40.86
4.27	-6.21	-3.04	-9.19	47.46	-51.79	42.11
4.53	-6.40	-2.89	-15.65	40.19	-48.59	42.15
4.80	-6.59	-2.73	-23.41	32.39	-43.40	41.05
4.99	-6.72	-2.62	-29.33	26.41	-38.34	39.51

	Desl. min. [mm]	Desl. max. [mm]	Força de cisalhamento min. [kN/m]	Força de cisalhamento max [kN/m]	Momento min. [kNm/m]	Momento max. [kNm/m]
5.01	-6.73	-2.61	-29.66	25.91	-37.87	39.38
5.07	-6.77	-2.58	-30.13	24.09	-36.11	38.92
5.33	-6.93	-2.43	-29.11	15.26	-39.41	35.90
5.60	-7.07	-2.27	-24.69	14.91	-42.25	32.20
5.87	-7.19	-1.99	-19.92	16.36	-42.52	28.02
6.13	-7.30	-1.72	-15.65	17.09	-40.10	23.54
6.40	-7.39	-1.46	-25.22	17.15	-34.84	18.96
6.49	-7.41	-1.37	-29.10	16.94	-32.34	17.41
6.51	-7.42	-1.36	-29.61	16.91	-31.87	17.14
6.67	-7.46	-1.21	-32.06	16.55	-26.95	14.45
6.93	-7.52	-0.96	-32.03	15.32	-18.29	10.19
7.20	-7.57	-0.72	-26.81	13.47	-10.33	6.34
7.47	-7.62	-0.48	-18.41	10.54	-4.94	3.03
7.73	-7.66	-0.25	-9.28	5.90	-1.24	0.81
8.00	-7.71	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximum values of internal forces

Deslocamento máximo = -11.3 mm
 Deslocamento mínimo = 0.0 mm
 Momento fletor máximo = 42.15 kNm/m
 Momento fletor mínimo = -53.12 kNm/m
 Força de cisalhamento máxima = 54.21 kN/m

Verification of RC cross section (RC rectangular wall h = 0.40 m)

All construction stages are taken into the analysis.
 Reduct. coefficient of bearing capacity = 1.00

Razão de reforço $\rho = 1.23 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$
 Posição da linha central neutra $x = 0.17 m < 0.21 m = x_{max}$
 Força de cisalhamento final $V_{Rd} = 212.04 kN > 54.21 kN = V_{Ed}$
 Momento final $M_{Rd} = 508.66 kNm > 53.12 kNm = M_{Ed}$

A seção transversal é SATISFATÓRIA.