

Análise do solo grampeado

Dados de entrada

Project

Date : 18/09/2006

Configurações

(entrada para tarefa atual)

Materiais e normas

Estruturas de concreto : EN 1992-1-1 (EC2)

Coeficientes EN 1992-1-1 : padrão

Análise de muro

Cálculo da pressão ativa do solo : Coulomb

Cálculo da pressão da terra passiva : Caquot-Kerisel

Análise de terremoto : Mononobe-Okabe

Forma de cunha de terra : Calcular como inclinação

Excentricidade permitida : 0.333

Metodologia de verificação : Fatores de segurança

Fatores de segurança			
Situação permanente do projeto			
Fator de segurança para tomabento :	$SF_o =$	1.50	[-]
Fator de segurança para a resistência ao deslizamento :	$SF_s =$	1.50	[-]
Fator de segurança para a capacidade de carga :	$SF_b =$	1.00	[-]

Análise de estabilidade

Metodologia de verificação : Fatores de segurança

Fatores de segurança			
Situação permanente do projeto			
Fator de segurança para deslizamentos de superfícies planas :	$SF_{pl} =$	1.20	[-]
Fator de segurança para superfície de deslizamento descontínua :	$SF_{br} =$	1.30	[-]

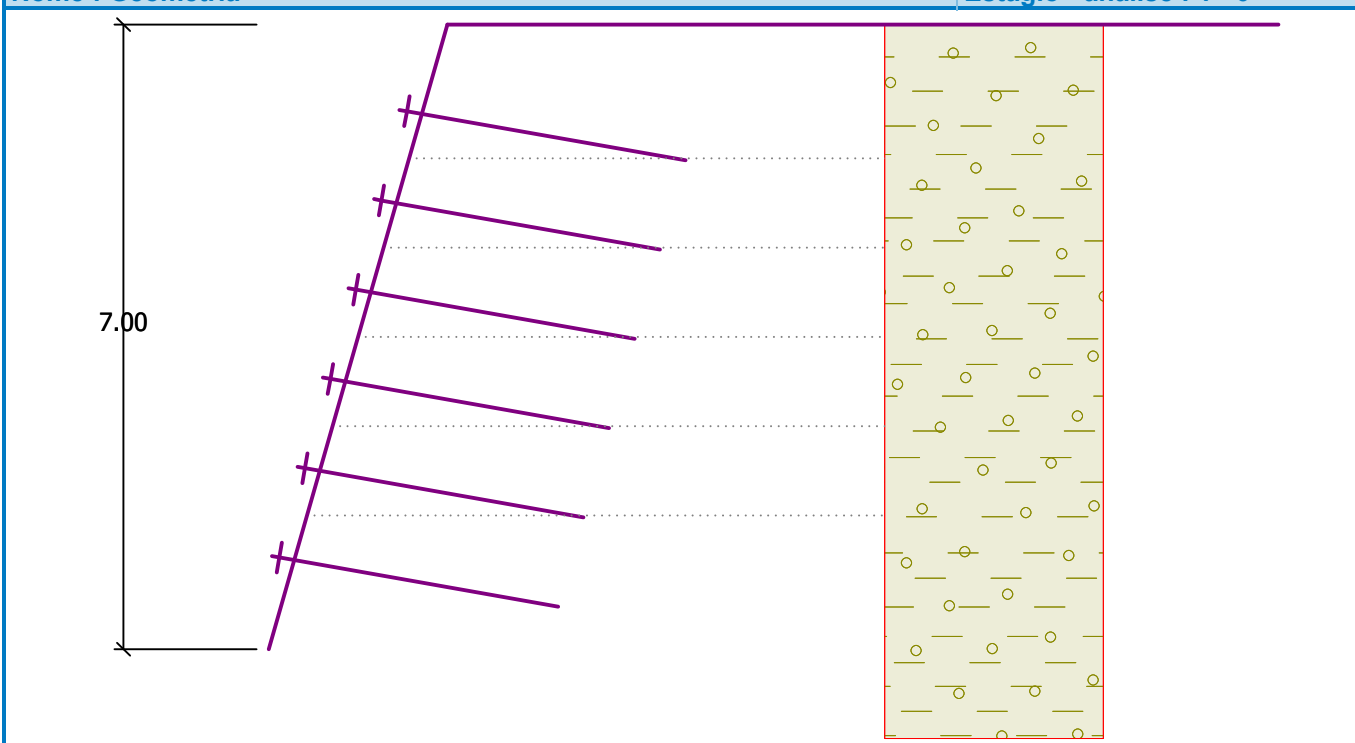
Geometria da estrutura

Esp. da cob. de concreto = 0.20 m

No.	Prof. z [m]	Coordenada x [m]
1	0.00	0.00
2	7.00	-2.00

Nome : Geometria

Estágio - análise : 1 - 0



Tipo de grampos

No.	Nome	Resistência à tração R_t [kN]	Resistência a tração T_p [kN/m]	Força da cabeça do grampo R_f [kN]
1	Nail type No. 1	235.62	18.85	22.62

Geometria dos grampos

Número total de grampos - 6

Inclinação dos grampos da direção horizontal = 10.00 °

Grampo	Prof. [m]	Prof. da junção [m]	Comprimento [m]	Dist. [m]	Tipo do grampo
1	1.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
2	2.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
3	3.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
4	4.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
5	5.00	0.50	3.00	1.00	Nail type No. 1
6	6.00	1.00	3.00	1.00	Nail type No. 1

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

Aço longitudinal : B500

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


Parâmetros do solo

Soil No. 1

Peso específico : $\gamma = 19.50$ kN/m³

Estado de tensão : efetivo
 Ângulo de atrito interno : $\varphi_{ef} = 27.00^\circ$
 Coesão do solo : $c_{ef} = 12.00 \text{ kPa}$
 Ângulo de atrito estru.-solo : $\delta = 15.00^\circ$
 Solo : coesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0.35$
 Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Perfil geológico e solos atribuídos

No.	Camada [m]	Solo atribuído	Teste padrão
1	-	Soil No. 1	

Perfil do terreno

O terreno atrás da estrutura é liso.

Influência da água

Nível de água subterrânea é localizada abaixo da estrutura.

Definições da fase de construção

Situação do projeto : permanente

Verificação Não. 1

Plano da superfície de deslizamento após a otimização :

Ângulo da superfície de deslizamento = 40.00°
 Origem da superfície de deslizamento a uma profundidade de = 7.00 m

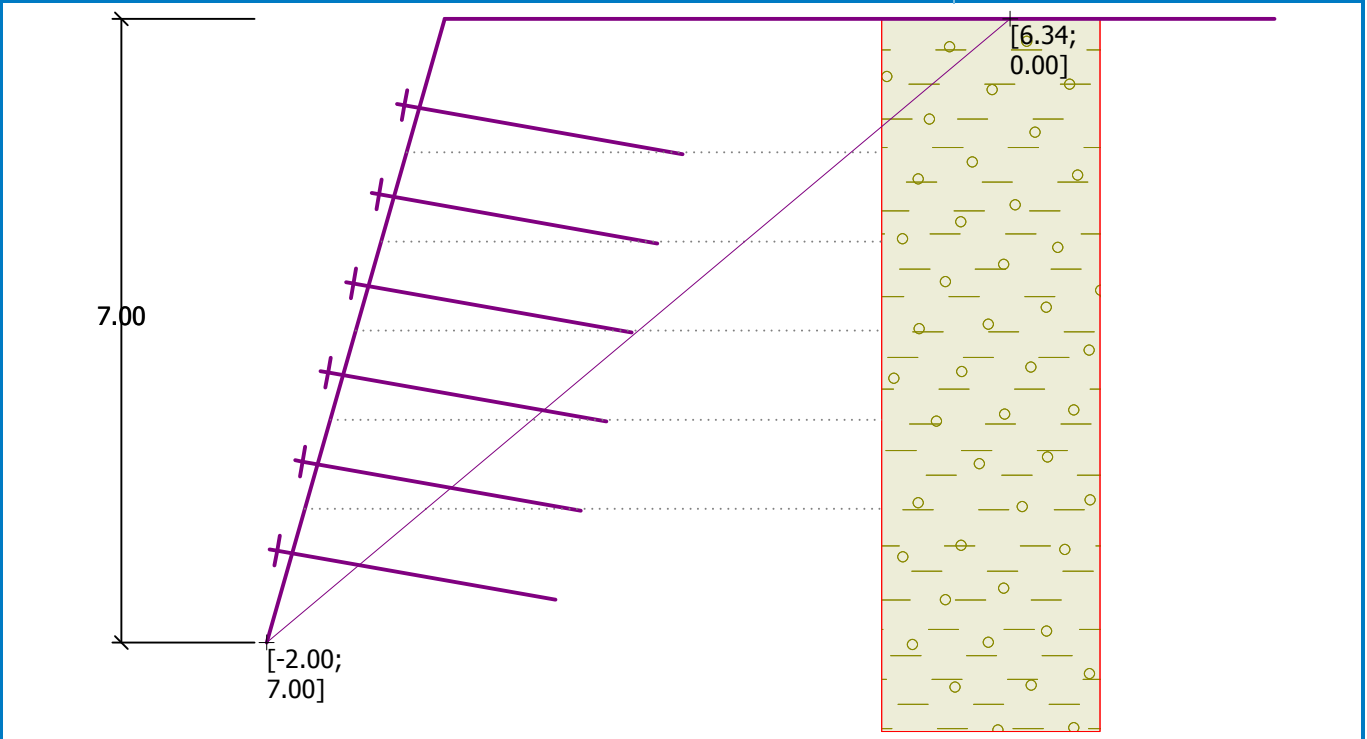
Força da gravidade = 432.86 kN/m
 Total de forças carregadas por grampos atrás da superfície de deslizamento = 78.39 kN/m
 Forças dirigidas na superfície de deslizamento (força da grav.) = 278.24 kN/m
 forças dirigidas na superfície de deslizamento (pressão) = 0.00 kN/m
 Forças de resistência na superfície de deslizamento (solo) = 330.23 kN/m
 Forças de resistência na superfície de deslizamento (grampos) = 50.39 kN/m

Fator de segurança = $1.37 > 1.20$

Estabilidade da superfície de deslizamento é SATISFATÓRIO

Nome : Estabilidade interna

Estágio - análise : 1 - 1



Verificação Não. 2

Superfície de deslizamento descontínua depois da otimização :

- Ângulo da superfície de deslizamento = 32.00 °
- Origem da superfície de deslizamento a uma profundidade de = 7.00 m
- Força da gravidade = 292.21 kN/m
- Total de forças carregadas por grampos atrás da superfície de deslizamento = 54.22 kN/m
- Forças dirigidas na superfície de deslizamento (força da grav.) = 154.85 kN/m
- forças dirigidas na superfície de deslizamento (pressão) = 25.25 kN/m
- Forças de resistência na superfície de deslizamento (solo) = 198.21 kN/m
- Forças de resistência na superfície de deslizamento (grampos) = 40.30 kN/m

Fator de segurança = 1.32 > 1.30

Estabilidade da superfície de deslizamento é SATISFATÓRIO

Verificação Não. 3

Pressão horizontal na estrutura:

Ponto	Prof. [m]	Pressão [kPa]
1	0.00	0.00
2	3.21	0.00
3	7.00	17.56

Verificação da capacidade de carga dos grampos

Coef. de redução do empuxo ativo para verificar a capacidade de carga dos grampos $k_n = 0.85$.

Grampo	Capacidade decarga do grampo [kN]	Força do grampo [kN]
1	56.55	0.00
2	56.55	0.00

Grupo	Capacidade decarga do grampo [kN]	Força do grampo [kN]
3	56.55	0.17
4	56.55	3.17
5	56.55	7.16
6	56.55	18.24

Capacidade de carga dos grampos é SATISFATÓRIO

Verificação Não. 1

Forças agindo na construção

Nome	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Projeto coeficiente
Força da gravidade	0.00	-3.45	417.15	2.52	1.000
Empuxo ativo	33.78	-1.32	6.60	3.48	1.000

Verificação da parede completa

Verificação para estabilidade de tombamento

Resistência de momento $M_{res} = 1072.82$ kNm/m

Momento de tombamento $M_{ovr} = 44.71$ kNm/m

Fator de segurança = 23.99 > 1.50

Parede para tombamento é SATISFATÓRIO

Verificação de deslizamento

Reação horizontal $H_{res} = 253.15$ kN/m

Força horizontal ativa $H_{act} = 33.78$ kN/m

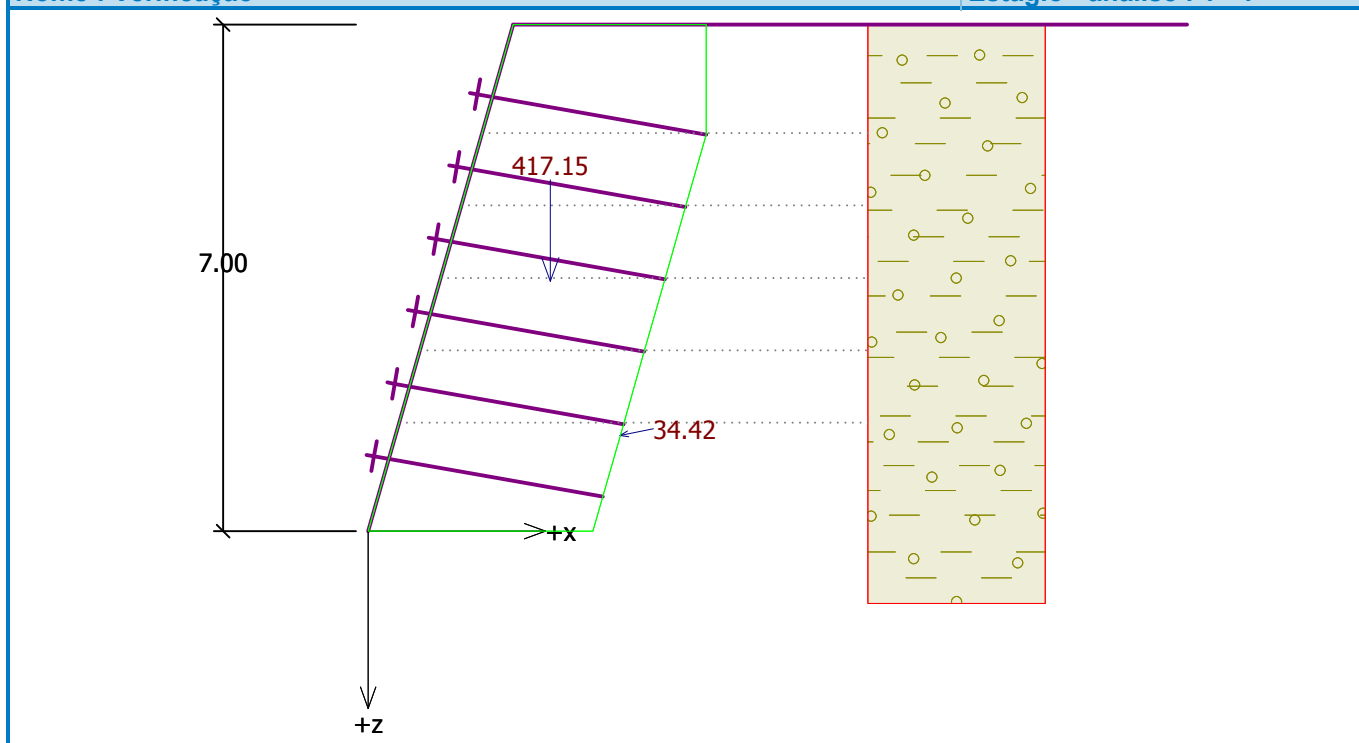
Fator de segurança = 7.49 > 1.50

Parede para deslizamento é SATISFATÓRIO

Total de verificação - PAREDE é SATISFATÓRIO

Nome : Verificação

Estágio - análise : 1 - 1



Cap. de carga da fundação do solo

Design load acting at the centre of footing bottom

No.	Momento [kNm/m]	Força norm. [kN/m]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Excentricidade [-]	Tensão [kPa]
1	-370.60	423.75	33.78	0.000	136.55

Service load acting at the centre of footing bottom

No.	Momento [kNm/m]	Força norm. [kN/m]	Força de Cisalhamento [kN/m]
1	-370.60	423.75	33.78

Design load acting at the centre of footing bottom

No.	Momento [kNm/m]	Força norm. [kN/m]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Excentricidade [-]	Tensão [kPa]
1	-370.60	423.75	33.78	0.000	136.55

Service load acting at the centre of footing bottom

No.	Momento [kNm/m]	Força norm. [kN/m]	Força de Cisalhamento [kN/m]
1	-370.60	423.75	33.78

Verificação da sapata projetada

Verificação de excentricidade

Max. excentricidade da força normal $e = 0.000$

Excentricidade máxima $e_{alw} = 0.333$

Excentricidade da força normal é **SATISFATÓRIO**

Verificação da capacidade de carga da sapata

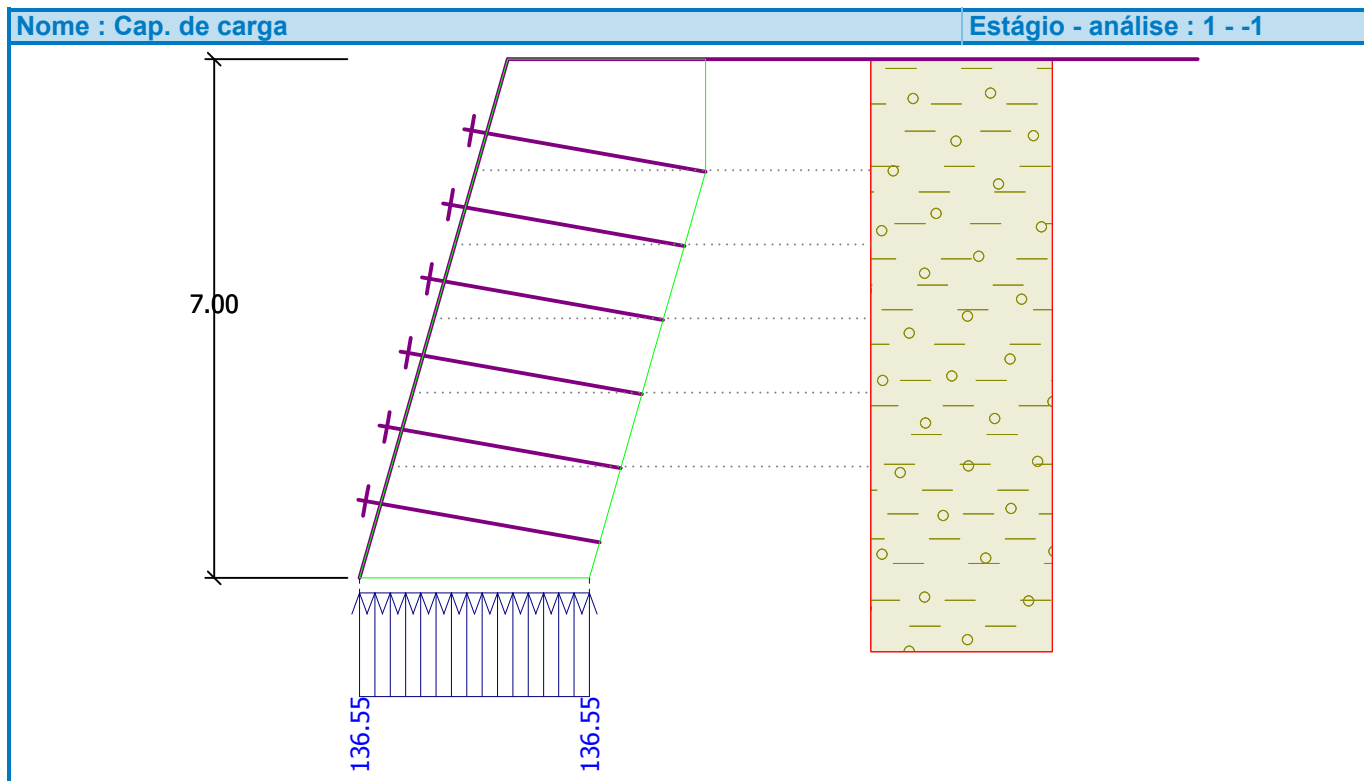
Max. tensão na sapata $\sigma = 136.55 \text{ kPa}$

Cap. de carga da fundação do solo $R_d = 140.00 \text{ kPa}$

Fator de segurança = 1.03 > 1.00

Cap. de carga da fundação do solo é SATISFATÓRIO

Verificação total - capacidade de carga da fundação do solo é SATISFATÓRIO



Dimensionando Não. 1

Prof. [m]	Pressão horizontal [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	3.25	0.00
0.33	0.00	3.25	-1.08
0.33	0.00	3.25	-1.08
0.67	0.00	3.25	-2.17
1.00	0.00	3.25	-3.25
1.00	0.00	-6.51	-3.25
1.50	0.00	-6.51	0.00
2.00	0.00	-6.51	3.25
2.00	0.00	6.51	3.25
2.50	0.00	6.51	0.00
3.00	0.00	6.51	-3.25
3.00	0.00	-6.47	-3.25
3.21	0.00	-6.47	-1.91
3.50	1.35	-6.67	0.00
4.00	3.67	-7.92	3.60
4.00	3.67	8.31	3.60
4.50	5.99	5.89	0.00
5.00	8.30	2.32	-2.10

Prof. [m]	Pressão horizontal [kPa]	Força de Cisalhamento [kN/m]	Momento [kNm/m]
5.00	8.30	-1.94	-2.10
5.50	10.62	-6.67	0.00
6.00	12.93	-12.55	4.76
6.00	12.93	11.99	4.76
6.33	14.48	7.43	1.51
6.67	16.02	2.34	-0.14
7.00	17.56	-3.25	0.00

Dimensionamento da cobertura de concreto na seção 6.00 m. (momento máx.)

Análise executada por esforço vertical

Reforço e dimensões da seção transversal:

Diâmetro da barra = 12.0 mm

Número de barras = 5

Cobertura de reforço = 20.0 mm

Largura da seção transversal = 1.00 m

Profundidade da seção transversal = 0.20 m

Razão de reforço $\rho = 0.32 \% > 0.13 \% = \rho_{min}$

Posição da linha central neutra $x = 0.02 m < 0.11 m = x_{max}$

Força de cisalhamento final $V_{Rd} = 77.93 kN/m > 12.55 kN/m = V_{Ed}$

Momento final $M_{Rd} = 40.51 kNm/m > 4.76 kNm/m = M_{Ed}$

A seção transversal é SATISFATÓRIA.

Nome : Dimensionamento

Estágio - análise : 1 - 1

Geometria da estrutura

Comprimento da estrutura = 7.00 m

Carga da estrutura

Momento fletor

Máx. M = 4.76 kNm/m

Força de cisalhamento

Máx. Q = 12.55 kN/m

