

Análise de solo grampeado

Introduzir dados

Projeto : PROJETO DE CONTENÇÃO
Parte : SEÇÃO 04
Descrição : SOLO GRAMPEADO
Cliente : PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRACEMA/RJ
Autor : MAURÍCIO DE FREITAS FERREIRA / ENGENHEIRO CIVIL / CREA MG 151.540/D
Data : 23/10/2024
Número do projeto : SG-04-2024-PREFEITURA MUNICIPAL DE MIRACEMA

Configurações

(apenas para a tarefa atual)

Materiais e Normas

Estruturas de concreto : NBR 6118-2014
Fator parcial para concreto : 1,40

Análise de muro

Metodologia de verificação : Fatores de segurança
Cálculo do empuxo de terra ativo : Coulomb
Cálculo do empuxo de terra passivo : Coulomb
Análise sísmica : Mononobe-Okabe
Forma da cunha de terra : Calcular com inclinação
Excentricidade permitida : 0,333

Fatores de segurança			
Situação permanente do projeto			
Fator de segurança para tombamento :	$SF_o =$	1,50	[-]
Fator de segurança para a resistência ao deslizamento :	$SF_s =$	1,50	[-]
Fator de segurança para a capacidade de carga :	$SF_b =$	1,50	[-]

Análise de estabilidade

Metodologia de verificação : Fatores de segurança

Fatores de segurança			
Situação permanente do projeto			
Fator de segurança para deslizamentos de superfícies planas :	$SF_{pl} =$	1,50	[-]
Fator de segurança para superfície de deslizamento descontínua :	$SF_{br} =$	1,50	[-]

Geometria da estrutura

Espessura do paramento de concreto $h = 0,10$ m

No.	Prof. z [m]	Coordenada x [m]
1	0,00	0,00
2	9,85	-6,71

Tipo de grampos

No.	Nome	Tipo de grampo	Resistência à tração R_t [kN]	Resistência ao arrancamento T_p [kN/m]	Força na cabeça do grampo R_f [kN]
1	CA50 - 16 mm	definidos pelo usuário	58,60	18,85	27,35

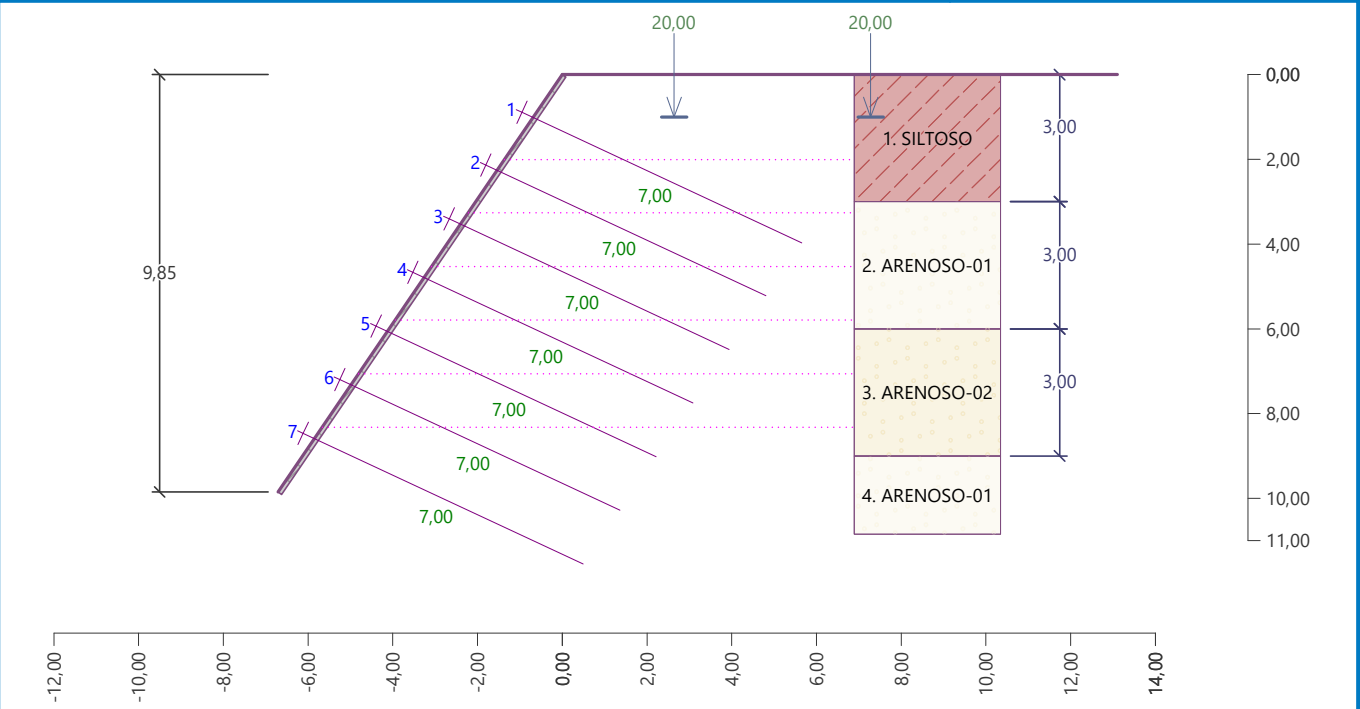
Geometria dos grampos

Número total de grampos - 7
Inclinação dos grampos em relação a horizontal = 25,00 °

Grampo	Prof. [m]	Distância até a bancada [m]	Comprimento [m]	Espaçamento [m]	Tipo de grampo
1	1,01	1,00	7,00	1,50	CA50 - 16 mm
2	2,26	1,00	7,00	1,50	CA50 - 16 mm
3	3,53	1,00	7,00	1,50	CA50 - 16 mm
4	4,79	1,00	7,00	1,50	CA50 - 16 mm
5	6,06	1,00	7,00	1,50	CA50 - 16 mm
6	7,32	1,00	7,00	1,50	CA50 - 16 mm
7	8,59	1,26	7,00	1,50	CA50 - 16 mm

Nome : Geometria dos grampos

Etapas - análise : 1 - 0



Material da estrutura

Análise das estruturas de concreto realizadas de acordo com a norma NBR 6118-2014.

Betão: C30

Resistência à compressão característica $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Resistência à tração $f_{ct,m} = 2,90 \text{ MPa}$

Armadura longitudinal: CA-50

Tensão de escoamento $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Parâmetros do solo

SILTOSO

Peso específico : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Estado de tensão : efetivo

Ângulo de atrito interno : $\phi_{ef} = 26,00^\circ$

Coesão do solo : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Ângulo de atrito estru.-solo : $\delta = 19,00^\circ$
 Solo : coesivo
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0,35$
 Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

ARENOSO-01

Peso específico : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensão : efetivo
 Ângulo de atrito interno : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Coesão do solo : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Ângulo de atrito estru.-solo : $\delta = 24,00^\circ$
 Solo : não coesivo
 Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

ARENOSO-02

Peso específico : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensão : efetivo
 Ângulo de atrito interno : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Coesão do solo : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Ângulo de atrito estru.-solo : $\delta = 24,00^\circ$
 Solo : não coesivo
 Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$




ARENOSO-03

Peso específico : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensão : efetivo
 Ângulo de atrito interno : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Coesão do solo : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Ângulo de atrito estru.-solo : $\delta = 24,00^\circ$
 Solo : não coesivo
 Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

ARENOSO-04

Peso específico : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Estado de tensão : efetivo
 Ângulo de atrito interno : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Coesão do solo : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Ângulo de atrito estru.-solo : $\delta = 24,00^\circ$
 Solo : não coesivo
 Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Perfil geológico e solos atribuídos

No.	Espessura da camada t [m]	Profundidade z [m]	Solo atribuído	Padrão
1	3,00	0,00 .. 3,00	SILTOSO	
2	3,00	3,00 .. 6,00	ARENOSO-01	
3	3,00	6,00 .. 9,00	ARENOSO-02	

No.	Espessura da camada t [m]	Profundidade z [m]	Solo atribuído	Padrão
4	3,00	9,00 .. 12,00	ARENOSO-01	
5	3,00	12,00 .. 15,00	ARENOSO-01	
6	-	15,00 .. ∞	ARENOSO-01	

Perfil do terreno

O terreno atrás da estrutura é liso.

Influência da água

Nível freático está localizado abaixo da estrutura.

Inserir sobrecargas concentradas

No.	Sobrecarga		Ação	Valor [kN]	Ord.x x [m]	Comp. l [m]	Largura b[m]	Prof. z [m]
	novo	mudar						
1	Sim		permanente	20,00	2,34	0,60	0,60	1,00
2	Sim		permanente	20,00	6,98	0,60	0,60	1,00

No.	Nome
1	SAPATA 01
2	SAPATA 02

Definições da etapa de construção

Situação do projeto : permanente

Redução do ângulo de atrito solo/solo : não reduzir

Estabilidade interna

Análises No. 1

Superfície de deslizamento plana após a otimização :

Ângulo da superfície de deslizamento = 33,00 °
Origem da superfície de deslizamento a uma profundidade de = 9,85 m

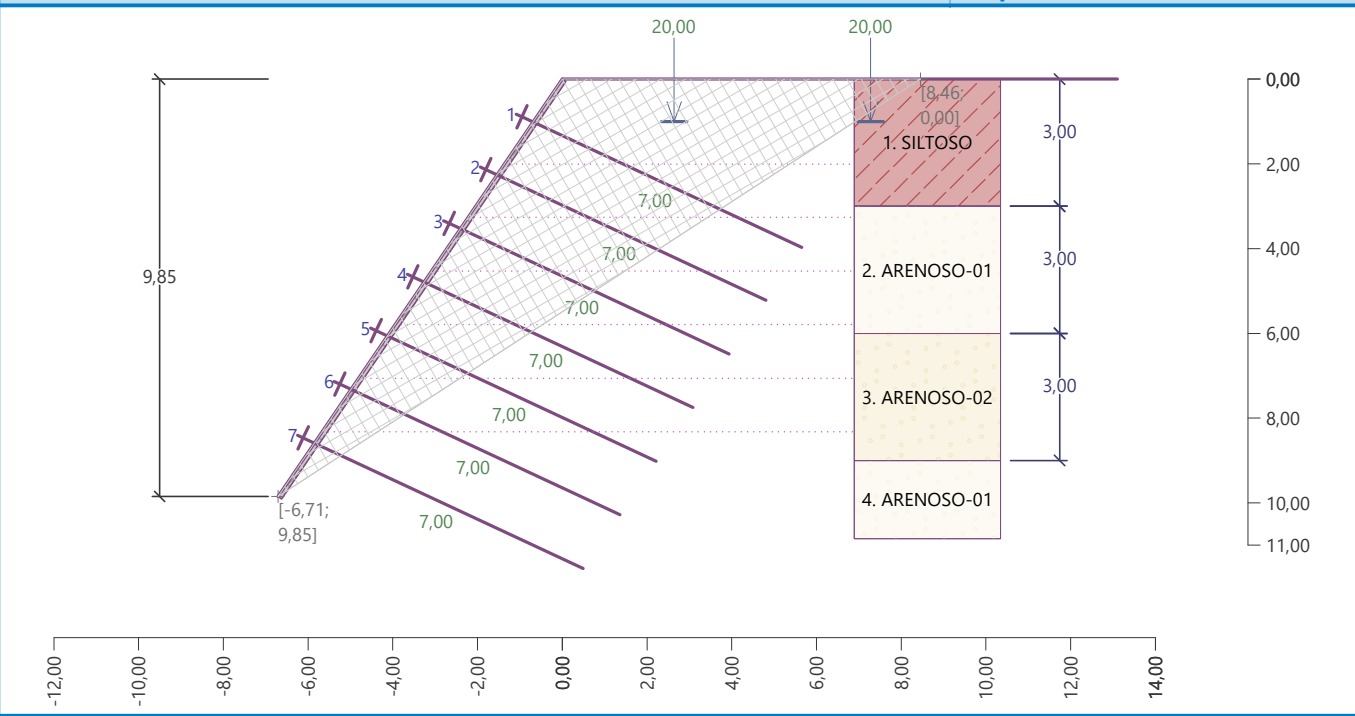
Força da gravidade = 789,77 kN/m
Força total mobilizada pelos grampos atrás da superfície de deslizamento = 242,00 kN/m
Forças da superfície de deslizamento (força da grav.) = 430,14 kN/m
forças na superfície de deslizamento (empuxo) = 0,00 kN/m
Forças resistentes na superfície de deslizamento (solo) = 643,94 kN/m
Forças resistentes na superfície de deslizamento (grampos) = 128,24 kN/m

Fator de segurança = 1,80 > 1,50

Estabilidade da superfície de deslizamento É SATISFATÓRIA

Nome : Estabilidade interna

Etapas - análise : 1 - 1



Análises No. 2

Superfície de deslizamento descontínua depois da otimização :

Ângulo da superfície de deslizamento = 34,00 °
Origem da superfície de deslizamento a uma profundidade de = 9,85 m

Força da gravidade = 689,35 kN/m
Força total mobilizada pelos grampos atrás da superfície de deslizamento = 246,56 kN/m
Forças da superfície de deslizamento (força da grav.) = 385,48 kN/m
forças na superfície de deslizamento (empuxo) = 0,00 kN/m
Forças resistentes na superfície de deslizamento (solo) = 569,43 kN/m
Forças resistentes na superfície de deslizamento (grampos) = 126,99 kN/m

Fator de segurança = 1,81 > 1,50

Estabilidade da superfície de deslizamento É SATISFATÓRIA

Análises No. 3

Empuxo horizontal na estrutura:

Ponto	Prof. [m]	Empuxo [kPa]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	1,00	0,00
4	2,29	0,00
5	3,00	0,00
6	3,35	0,00
7	4,84	0,00
8	5,89	0,00
9	5,96	0,12
10	5,96	0,12
11	6,00	0,18

Ponto	Prof. [m]	Empuxo [kPa]
12	6,00	0,18
13	7,63	2,84
14	9,00	5,19
15	9,85	6,64

Verificação da capacidade de carga dos grampos

Coef. de redução do empuxo ativo para verificação da capacidade de carga dos grampos $k_n = 1,00$.

Grampo	Prof. h [m]	Tipo de grampos	Capacidade de carga do grampo [kN]	Força do grampo [kN]	Verificação
1	1,01	CA50 - 16 mm	58,60	0,00	é satisfatório
2	2,26	CA50 - 16 mm	58,60	0,00	é satisfatório
3	3,53	CA50 - 16 mm	58,60	0,00	é satisfatório
4	4,79	CA50 - 16 mm	58,60	0,00	é satisfatório
5	6,06	CA50 - 16 mm	58,60	1,85	é satisfatório
6	7,32	CA50 - 16 mm	58,60	6,17	é satisfatório
7	8,59	CA50 - 16 mm	58,60	13,50	é satisfatório

Grampo com mais solicitado. - Nr. 7.

Capacidade de carga do grampo = 58,60 kN > 13,50 kN = Força do grampo

Capacidade de carga dos grampos É SATISFATÓRIA

Verificação No. 1

Forças atuantes na construção

Nome	F_{hor} [kN/m]	Pt. aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pt. aplic. x [m]	Projeto coeficiente
Peso - solo reforçado	0,00	-4,23	1513,35	6,97	1,000
Empuxo ativo	40,32	-2,17	4,82	14,03	1,000
SAPATA 02	1,95	-7,50	1,00	12,37	1,000

Verificação completa do muro

Verificação da estabilidade ao tombamento

Momento resistente $M_{res} = 10629,18 \text{ kNm/m}$

Momento de tombamento $M_{ovr} = 102,14 \text{ kNm/m}$

Fator de segurança = 104,06 > 1,50

Resistência do muro ao tombamento É SATISFATÓRIA

Verificação de deslizamento

Reação horizontal $H_{res} = 934,71 \text{ kN/m}$

Empuxo ativo horizontal $H_{act} = 42,26 \text{ kN/m}$

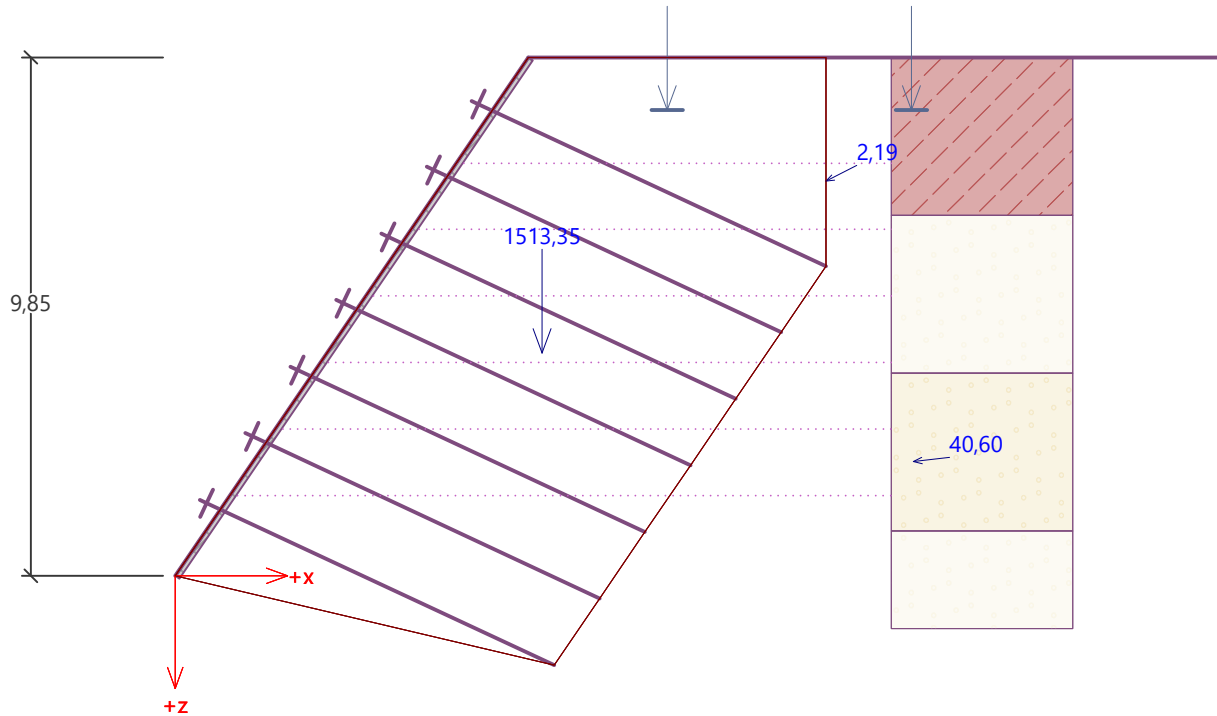
Fator de segurança = 22,12 > 1,50

Resistência do muro ao deslizamento É SATISFATÓRIA

Verificação global - MURO É SATISFATÓRIA

Nome : Verificação

Etapa - análise : 1 - 1



Cap. de carga do solo de fundação

Forças atuantes no centro da base da sapata

No.	Momento [kNm/m]	Força norm. [kN/m]	Esfoço Transversal [kN/m]	Excentricidade [-]	Tensão [kPa]
1	-5056,15	1519,17	42,26	0,000	210,92

Cargas de serviço atuantes no centro da base da sapata

No.	Momento [kNm/m]	Força norm. [kN/m]	Esfoço Transversal [kN/m]
1	-5056,15	1519,17	42,26

Verificação do solo de fundação

Tensão na base da sapata : retangular

Verificação de excentricidade

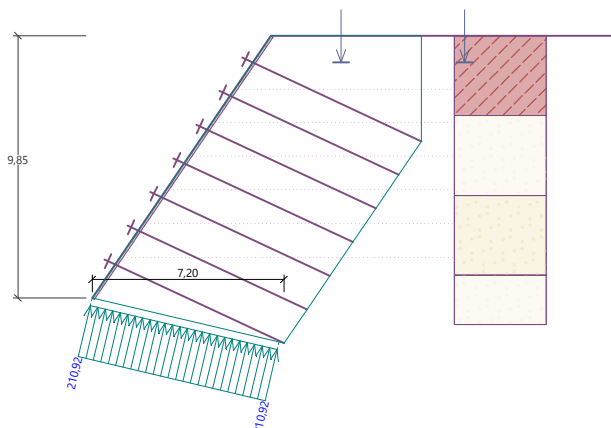
Excentricidade máx. da força normal $e = 0,000$ Excentricidade máx. permitida $e_{alw} = 0,333$ **Excentricidade da força normal É SATISFATÓRIA**

Verificação da cap. de carga da sapata

Tensão máx. na base da sapata $\sigma = 210,92 \text{ kPa}$ Cap. de carga do solo de fundação permitida $R_d = 350,00 \text{ kPa}$ Fator de segurança $= 1,66 > 1,50$ **Cap. de carga do solo de fundação É SATISFATÓRIA****Verificação total - capacidade de carga do solo de fundação É SATISFATÓRIA**

Nome : Cap. de carga

Etapa - análise : 1 - -1



Dimensionamento No. 1

Introduzir dados

Tipo de malha : Q138 / 10x10 cm / 4.2x4.2mm (definidos pelo usuário)

Área da armadura horiz.

$$A_{hor} = 138,0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Área da armadura vert.

$$A_{vert} = 138,0 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Distância entre o centro de gravidade da malha e a extremidade mais distante $h_1 = 30,0 \text{ mm}$

Distância entre o centro de gravidade da malha e a extremidade mais próxima $h_2 = 70,0 \text{ mm}$

Dimensionamento do paramento de concreto

Direção vertical - traseira

Altura da linha neutra $x = 0,00 \text{ m} < 0,02 \text{ m} = x_{max}$

Momento último $M_{Rd} = 4,10 \text{ kNm/m} > 0,55 \text{ kNm/m} = M_{Sd}$

A seção transversal é SATISFATÓRIA.

Direção horizontal - traseira

Altura da linha neutra $x = 0,00 \text{ m} < 0,02 \text{ m} = x_{max}$

Momento último $M_{Rd} = 4,10 \text{ kNm/m} > 1,00 \text{ kNm/m} = M_{Sd}$

A seção transversal é SATISFATÓRIA.

Direção vertical - frente

Altura da linha neutra $x = 0,00 \text{ m} < 0,01 \text{ m} = x_{max}$

Momento último $M_{Rd} = -1,70 \text{ kNm/m} > -0,82 \text{ kNm/m} = M_{Sd}$

A seção transversal é SATISFATÓRIA.

Direção horizontal - frente

Altura da linha neutra $x = 0,00 \text{ m} < 0,01 \text{ m} = x_{max}$

Momento último $M_{Rd} = -1,70 \text{ kNm/m} > -0,50 \text{ kNm/m} = M_{Sd}$

A seção transversal é SATISFATÓRIA.

Características dim.

Taxa de armadura $\rho = 0,20 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

A seção transversal é SATISFATÓRIA.

Verificação ao cisalhamento

Esforço transversal último $V_{Rd} = 26,10 \text{ kN/m} > 4,00 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

A seção transversal é SATISFATÓRIA.

Verificação total É SATISFATÓRIA

Análise de estabilidade de talude

Introduzir dados (Etapa de construção 1)

Projeto

Configurações

(apenas para a tarefa atual)

Análise de estabilidade

Metodologia de verificação : Fatores de segurança

Análise sísmica : Norma

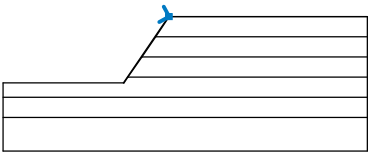
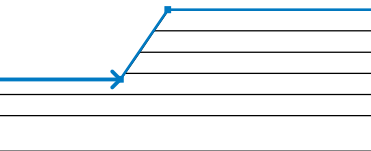
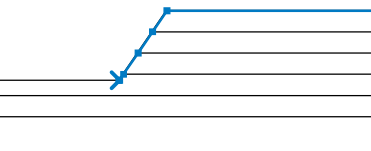
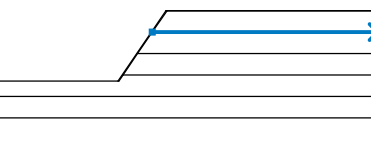
Fatores de segurança		
Situação permanente do projeto		
Fator de segurança :	$SF_s =$	1,50 [-]

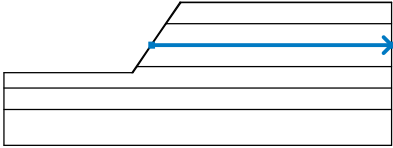
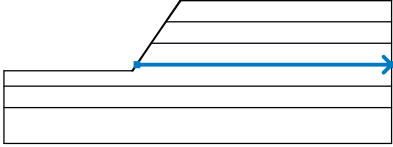
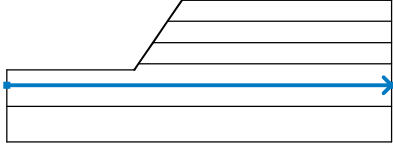

Ancoragem

Metodologia de verificação : Fatores de segurança


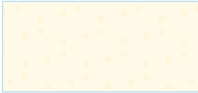



Fatores de segurança		
Fator de segurança para a resistência do aço :	$SF_t =$	1,50 [-]
Fator de segurança da resistência de arrancamento (solo) :	$SF_e =$	1,50 [-]
Fator de segurança da resistência de arrancamento (argamassa) :	$SF_c =$	1,50 [-]

Interface


No.	Localização da interface	Coordenadas dos pontos de interface [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,10	-0,03		
2		-24,62	-9,85	-6,71	-9,85	0,00	0,00
		29,55	0,00				
3		-6,71	-9,85	-6,61	-9,85	-6,03	-9,00
		-3,98	-6,00	-1,93	-3,00	0,10	-0,03
		29,55	-0,03				
4		-1,93	-3,00	29,55	-3,00		

No.	Localização da interface	Coordenadas dos pontos de interface [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		-3,98	-6,00	29,55	-6,00		
6		-6,03	-9,00	29,55	-9,00		
7		-24,62	-12,00	29,55	-12,00		
8		-24,62	-15,00	29,55	-15,00		

Parâmetros de solo - estado de tensão efetivo

No.	Nome	Padrão	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	SILTOSO		26,00	12,00	18,00
2	ARENOSO-01		30,00	8,00	18,00
3	ARENOSO-02		30,00	8,00	18,00
4	ARENOSO-03		30,00	8,00	20,00
5	ARENOSO-04		30,00	8,00	20,00

Parâmetros de solo - elevação

No.	Nome	Padrão	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	SILTOSO		19,00		

No.	Nome	Padrão	Ysat [kN/m³]	Ys [kN/m³]	n [-]
2	ARENOSO-01		19,00		
3	ARENOSO-02		19,00		
4	ARENOSO-03		20,00		
5	ARENOSO-04		20,00		

Parâmetros do solo

SILTOSO

Peso específico : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensão : efetivo
Resistência ao cisalhamento : Mohr-Coulomb
Ângulo de atrito interno : $\phi_{ef} = 26,00^\circ$
Coesão do solo : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

ARENOSO-01

Peso específico : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensão : efetivo
Resistência ao cisalhamento : Mohr-Coulomb
Ângulo de atrito interno : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
Coesão do solo : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

ARENOSO-02

Peso específico : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensão : efetivo
Resistência ao cisalhamento : Mohr-Coulomb
Ângulo de atrito interno : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
Coesão do solo : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

ARENOSO-03

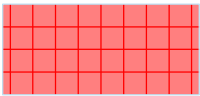
Peso específico : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensão : efetivo
Resistência ao cisalhamento : Mohr-Coulomb
Ângulo de atrito interno : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$
Coesão do solo : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

ARENOSO-04

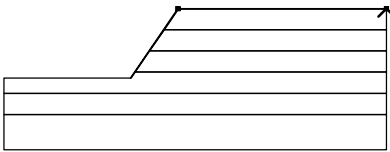
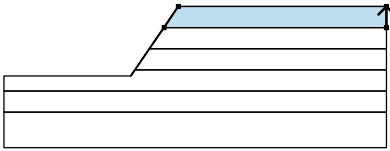
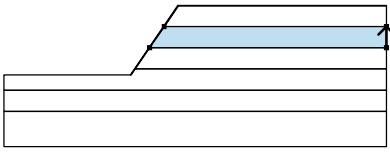
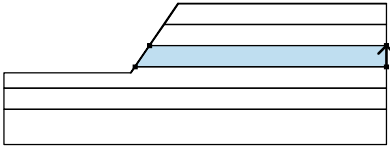
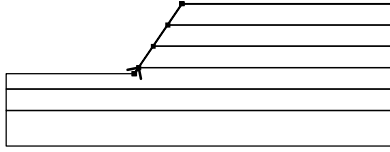
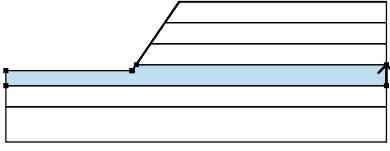
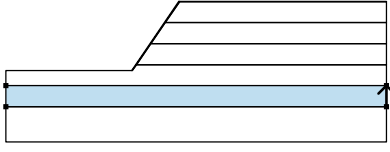
Peso específico : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Estado de tensão : efetivo

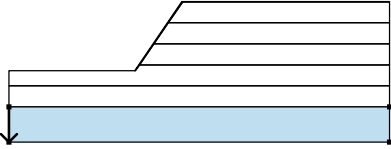
Resistência ao cisalhamento : Mohr-Coulomb
Ângulo de atrito interno : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Coesão do solo : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Corpos rígidos

No.	Nome	Amostra	γ [kN/m ³]
1	Material da estrutura		23,00

Superfícies e atribuições

No.	Posição da superfície	Coordenadas dos pontos da superfície [m]				Atribuído solo
		x	z	x	z	
1		29,55	-0,03	29,55	0,00	SILTOSO
		0,00	0,00	0,10	-0,03	
2		29,55	-3,00	29,55	-0,03	SILTOSO
		0,10	-0,03	-1,93	-3,00	
3		29,55	-6,00	29,55	-3,00	ARENOSO-01
		-1,93	-3,00	-3,98	-6,00	
4		29,55	-9,00	29,55	-6,00	ARENOSO-02
		-3,98	-6,00	-6,03	-9,00	
5		-6,61	-9,85	-6,03	-9,00	Material da estrutura
		-3,98	-6,00	-1,93	-3,00	
		0,10	-0,03	0,00	0,00	
		-6,71	-9,85			
6		29,55	-12,00	29,55	-9,00	ARENOSO-01
		-6,03	-9,00	-6,61	-9,85	
		-6,71	-9,85	-24,62	-9,85	
		-24,62	-12,00			
7		29,55	-15,00	29,55	-12,00	ARENOSO-01
		-24,62	-12,00	-24,62	-15,00	

No.	Posição da superfície	Coordenadas dos pontos da superfície [m]				Atribuído solo
		x	z	x	z	
8		-24,62	-15,00	-24,62	-20,00	ARENOSO-01
		29,55	-20,00	29,55	-15,00	

Grampos

No.	Ponto inicial		Comprimento l [m]	Inclinação α [°]	Espaçamento b [m]	Resistência à tração	Resistência ao arrancamento	Resistência da cabeça do grampo
	x [m]	z [m]						
1	-0,69	-1,01	7,00	25,00	1,50	$R_t = 58,60 \text{ kN}$	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}$	$R_f = 27,35 \text{ kN}$
2	-1,54	-2,26	7,00	25,00	1,50	$R_t = 58,60 \text{ kN}$	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}$	$R_f = 27,35 \text{ kN}$
3	-2,40	-3,53	7,00	25,00	1,50	$R_t = 58,60 \text{ kN}$	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}$	$R_f = 27,35 \text{ kN}$
4	-3,26	-4,79	7,00	25,00	1,50	$R_t = 58,60 \text{ kN}$	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}$	$R_f = 27,35 \text{ kN}$
5	-4,13	-6,06	7,00	25,00	1,50	$R_t = 58,60 \text{ kN}$	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}$	$R_f = 27,35 \text{ kN}$
6	-4,99	-7,32	7,00	25,00	1,50	$R_t = 58,60 \text{ kN}$	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}$	$R_f = 27,35 \text{ kN}$
7	-5,85	-8,59	7,00	25,00	1,50	$R_t = 58,60 \text{ kN}$	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}$	$R_f = 27,35 \text{ kN}$

Sobrecarga

No.	Tipo	Tipo e ação	Posição z [m]	Origem x [m]	Comprimento l [m]	Largura b [m]	Inclinação α [°]	Valor		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	unidade
1	pontual	permanente	z = -1,00	x = 2,34	l = 0,60	b = 0,60		20,00		kN
2	pontual	permanente	z = -1,00	x = 6,98	l = 0,60	b = 0,60		20,00		kN

Sobrecargas

No.	Nome
1	SAPATA 01
2	SAPATA 02

Nível freático

Tipo de água : Sem água

Fenda de tração

Fendas de tração não inseridas.

Sismo

Sismo não incluído.

Definições da etapa de construção

Situação do projeto : permanente

Resultados (Etapa de construção 1)

Análise 1

Superfície de deslizamento circular

Parâmetros da superfície de deslizamento

Centro :	x =	-6,11 [m]	Ângulos :	$\alpha_1 =$	-16,42 [°]
	z =	0,97 [m]		$\alpha_2 =$	85,07 [°]
Raio :	R =	11,28 [m]			

Análise da superfície de deslizamento sem otimização.

Peso total do solo acima da superfície de deslizamento: 1129,91 kN/m

Capacidade de carga dos grampos

Grampo	Capacidade de carga [kN/m]
1	0,00
2	16,02
3	16,06
4	18,68
5	24,46
6	34,10
7	39,07

Verificação da estabilidade de talude (Todos os métodos)

Bishop :	FS = 1,55 > 1,50	VERIFICA
Fellenius / Petterson :	FS = 1,44 < 1,50	NÃO VERIFICA
Spencer :	FS = 1,55 > 1,50	VERIFICA
Janbu :	FS = 1,55 > 1,50	VERIFICA
Morgenstern-Price :	FS = 1,55 > 1,50	VERIFICA

Nome : Análise Estabilidade

Etapa - análise : 1 - 1

