

NOTAS			
NORTE VERDADEIRO OBTIDO COM EQUIPAMENTO GPS GEODÉSICO			
CURVAS DE NÍVEIS A CADA METRO.			
PONTOS COM NÍVEIS, ATIVAR A LAYER "PONTOS 3D".			
PVS DE DRENAGEM ESTÃO ABAIXO DO PAVIMENTO.			
B	RJR	04/09/17	INDICAÇÃO DA CERCA DE DIVISA.
A	RJR	20/07/17	INDICAÇÃO DE SONDAgens EXECUTADAS.
0	RJR	03/07/17	DISTRIBUIÇÃO INICIAL.
REV	POR	DATA	DESCRIÇÃO
REVISÕES			

LEGENDA:

- Curva de Nível Mestra
- Curva de Nível Intermediária
- Meio Fio
- Divisões
- Edificações
- Muro
- Cerca de Arame
- Caixa Ralo
- SP-06 Sondagem Executada

LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGENS:

Nome	Desc	N	E	Z
SP01	Sondagem	7793123,802	379517,051	15,174
SP02	Sondagem	7793099,815	379516,787	22,900
SP03	Sondagem	7793075,505	379512,167	23,283
SP04	Sondagem	7793049,900	379515,871	24,226
SP05	Sondagem	7793025,851	379517,910	23,797
SP06	Sondagem	7793001,987	379520,905	24,684
SP07	Sondagem	7792977,892	379523,378	23,813
SP08	Sondagem	7793073,332	379480,814	2,518
SP09	Sondagem	7793123,756	379495,705	2,398

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ

JONES CAVAGLIERI

PREFEITO

SECRETÁRIA MUNICIPAL DE OBRA

WELLINGTON LOZER GIACOMIN

SECRETÁRIO

PROJETO: PROJETO DE RETALUDAMENTO

OBRA: DESAPROPRIAÇÃO E PROJETO DE RETALUDAMENTO

ENDEREÇO: RUA TABELIÃO FRANCISCO DEVENS - SANTA CRUZ - ARACRUZ - ES

RICARDO DE JESUS RODRIGUES

RESPONSÁVEL TÉCNICO: EMERSON SALVIATO

TOPOGRAFO: ALEXANDRE GUASTI MONJARDIM - ENG. CIVIL CREA ES 15046/D

COORDENAÇÃO: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO E CADASTRAL

ASSUNTO: BEM COMO OS DIREITOS AUTORAIS SOBRE O MESMO.

ESCALA: 1/400

DATA: 03/07/2017

DESENHO: RJR

CÓDIGO: 78680/D - MG

FRANCHA: 01

ARACRUZ 1966

AV. CHAMPAGNAT, Nº560, 3º ANDAR, PRAXIA DA COSTA, VILA VELHA - ES

RUA WACIAR SALGADO, Nº 231, 3º ANDAR, BOX Nº 03, CENTRO, ALFREDO CHAVES - ES

TEL: 3229-8777

FAX: 3229-3024

E-MAIL: dan@danengenharia.com.br

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-01

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP01

Início em: 05/07/2017

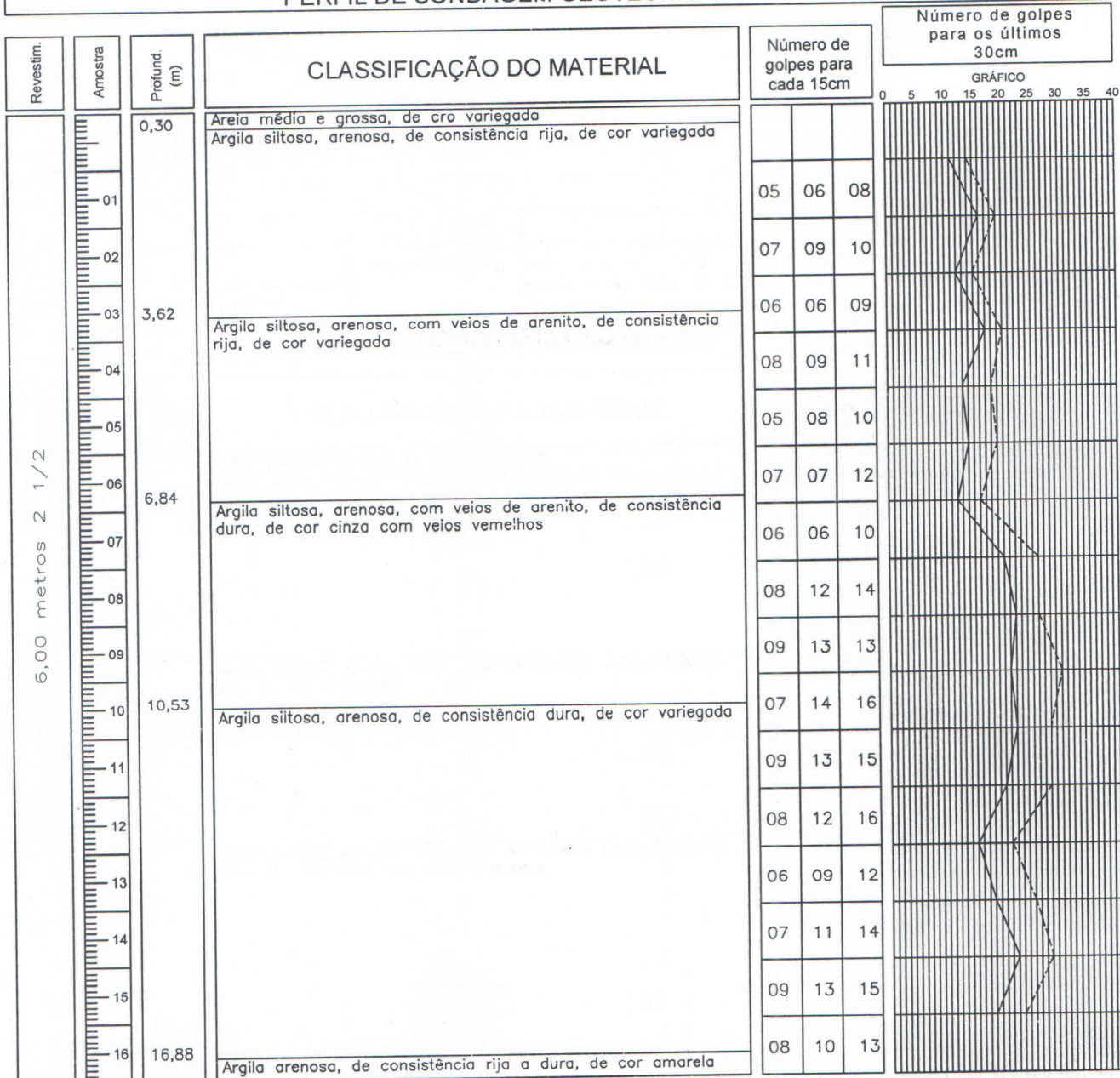
Término em: 05/07/2017

Cota: 15,1741

Nível D'água: Início seco em 05/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
ØINTERNO: 34,9mm
ØEXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø2 1/2"
PROF: 6,00m

GRÁFICO
—— SPT Inicial
----- SPT Final

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX : (27) 3329 0400
e-mail : josedc.eng@gmail.com.br

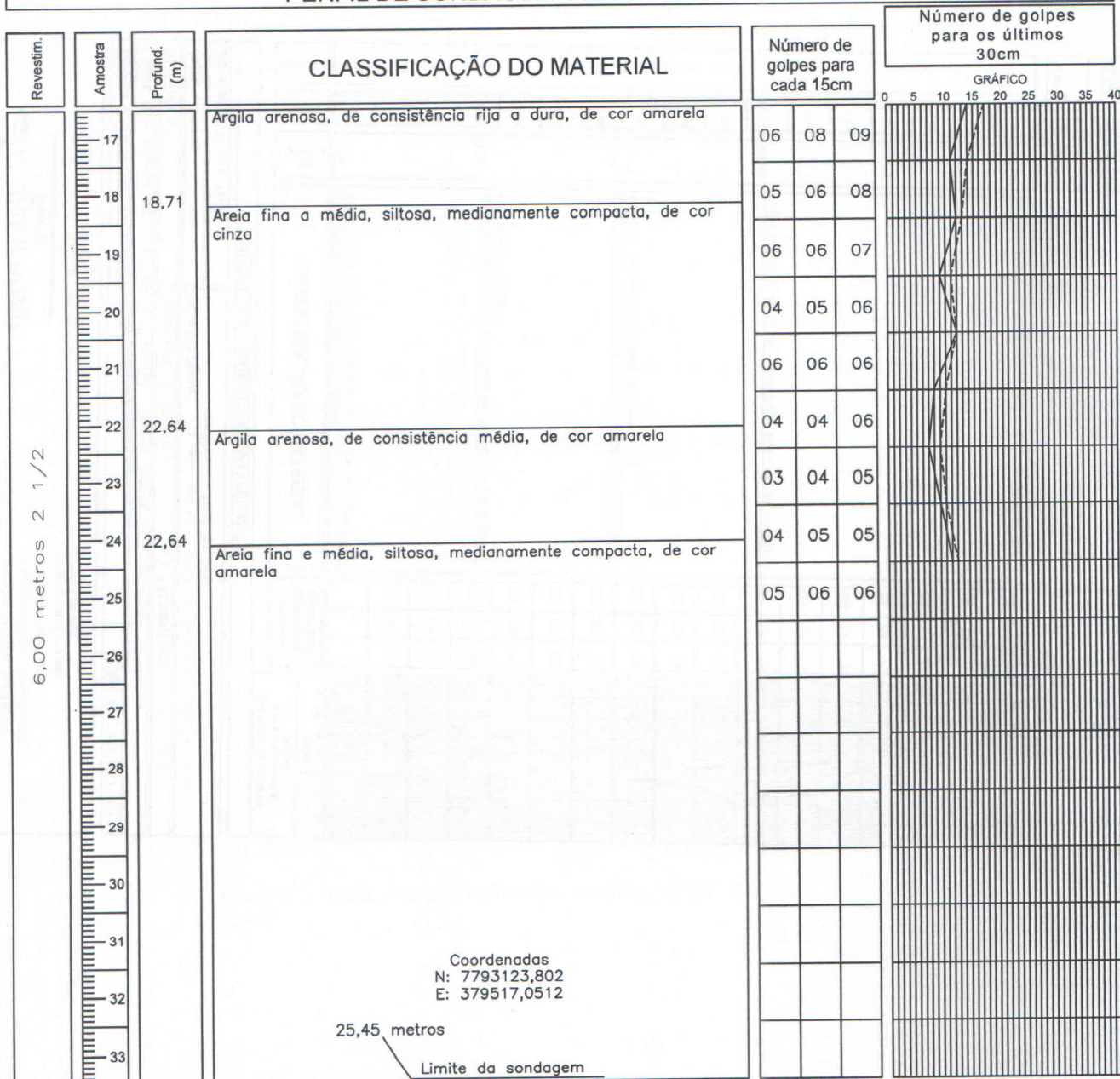
ÍNDICES DE PENETRAÇÃO

* - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste,
amostra e martelo.

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.		Rel. No.: FN1807-01
Local: Área situada na Rua Tabelaão Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP01	Início em: 05/07/2017	Término em: 05/07/2017
Cota: 15,1741	Nível D'água: Início seco em 05/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Thiago Eugenio		

PERFIL DE SONDAÇÃO GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO ØINTERNO: 34,9mm ØEXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 6,00m	GRÁFICO — SPT Inicial - - - - SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br		ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.	

Eng° José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-02

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP02

Início em: 12/07/2017

Término em: 14/07/2017

Cota: 22,9001

Nível D'água: Início seco em 14/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

Revestim.	Amostra	Profund. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Número de golpes para cada 15cm	Número de golpes para os últimos 30cm
					GRÁFICO
			Argila siltosa, arenosa, de consistência rija, de cor vermelha		
		1,71		04 04 07	
			Argila siltosa, arenosa, com veios de arenito, de consistência rija, de cor vermelha	05 07 09	
				07 07 08	
				06 07 09	
		5,55		06 08 08	
			Argila siltosa, arenosa, com veios de arenito, de consistência dura, de cor amarela com veios vermelhas	05 07 12	
				07 10 11	
				08 08 12	
		9,61		07 10 13	
			Argila siltosa, pouco arenosa, de consistência dura, de cor variegada	09 11 14	
		10,77		08 12 13	
			Argila siltosa, arenosa, de consistência dura, de cor variegada	08 10 14	
				09 11 12	
		12,58		07 13 13	
			Argila siltosa, arenosa, com veios de arenito, de consistência dura, de cor cinza com veios amarelos	08 09 14	
				10 11 12	

MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
ØINTERNO: 34,9mm
ØEXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø2 1/2"
PROF: 8,00m

GRÁFICO
—— SPT Inicial
----- SPT Final

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX : (27) 3329 0400
e-mail : josec.eng@gmail.com.br

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO

* - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.

P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste,
amostra e martelo.

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-02

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP02

Início em: 12/07/2017

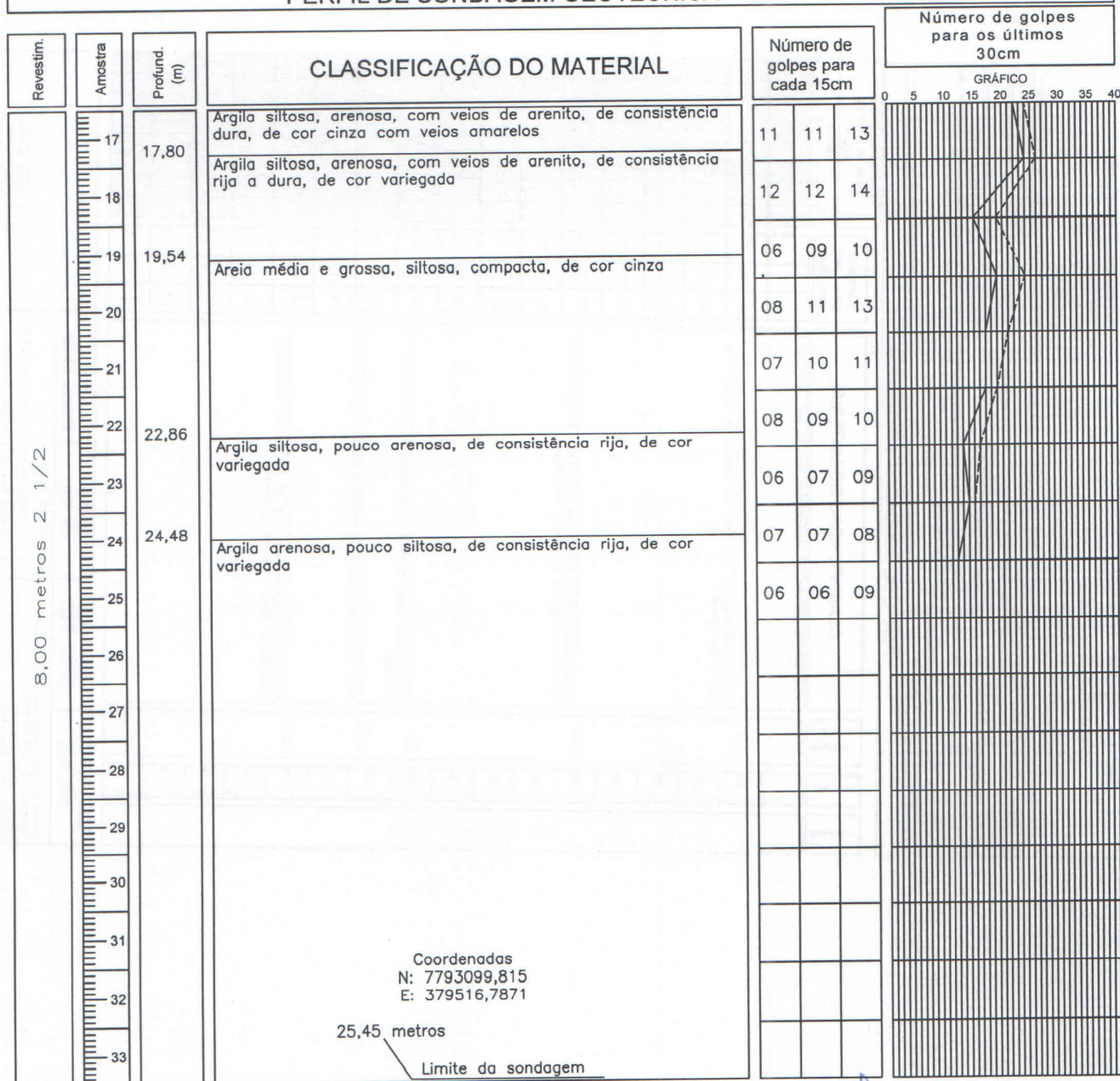
Término em: 14/07/2017

Cota: 22,9001

Nível D'água: Início seco em 14/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
ØINTERNO: 34,9mm
ØEXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø2 1/2"
PROF: 8,00m

GRÁFICO
—— SPT Inicial
----- SPT Final

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX : (27) 3329 0400
e-mail : josec.eng@gmail.com.br

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO

* - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste,
amostra e martelo.

Engº José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-03

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP03

Início em: 14/07/2017

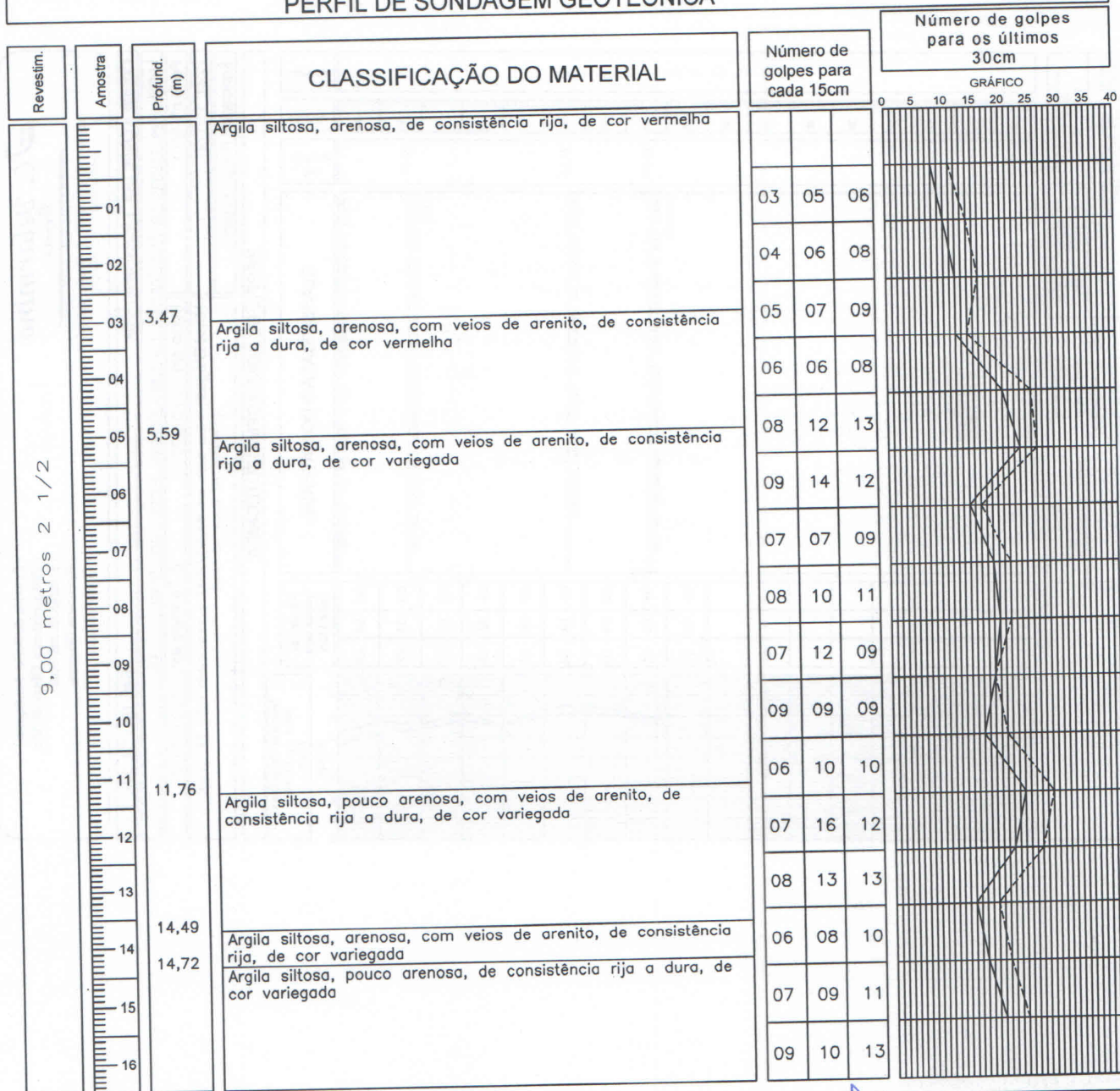
Término em: 16/07/2017

Cota: 23,28315

Nível D'água: Início seco em 16/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
Ø INTERNO: 34,9mm
Ø EXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø 2 1/2"
PROF: 9,00m

GRÁFICO
—— SPT Inicial
----- SPT Final

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX : (27) 3329 0400
e-mail : josec.eng@gmail.com.br

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO

* - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste,
amostra e martelo.

Engº José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-03

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP03

Início em: 14/07/2017

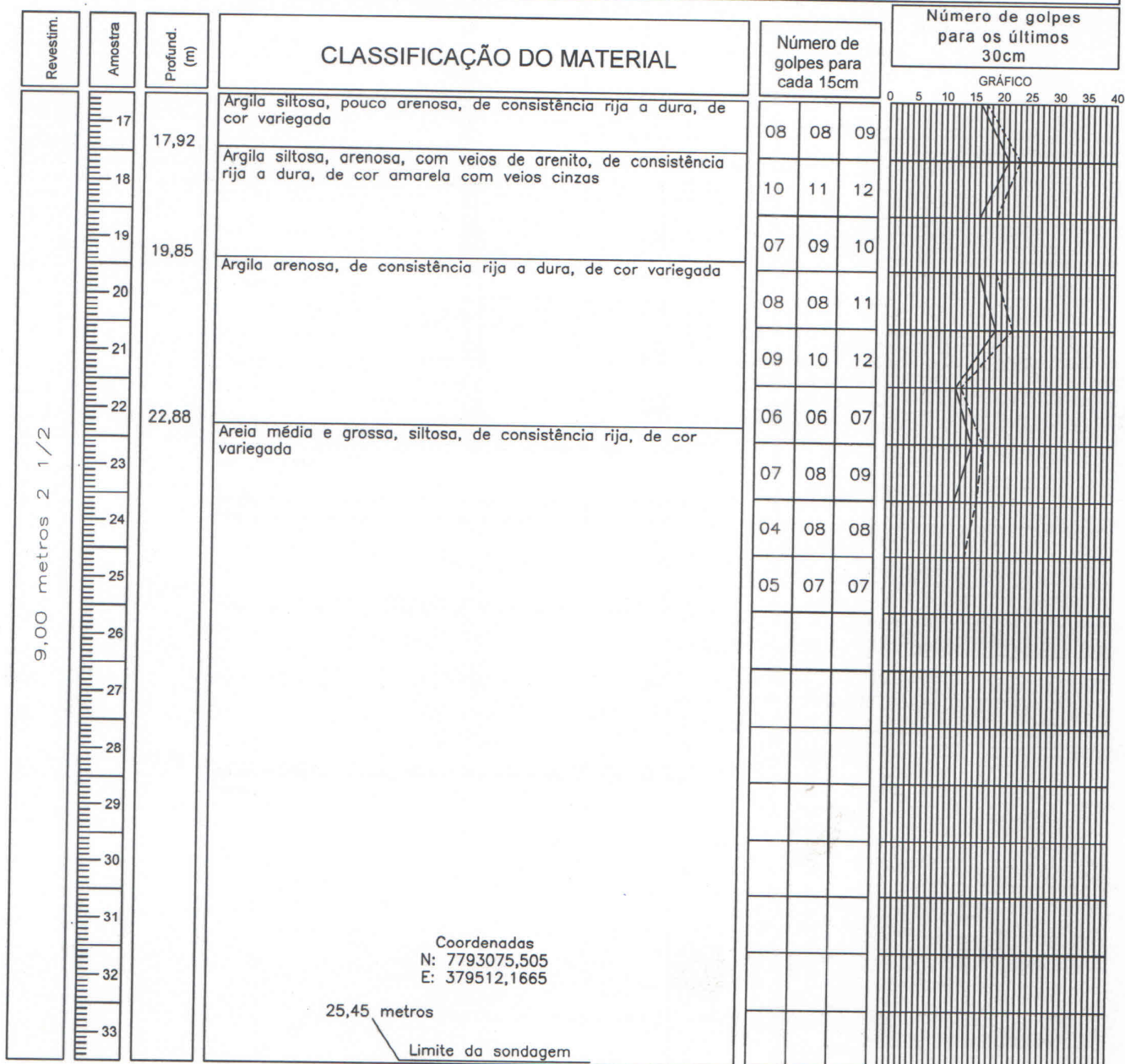
Término em: 16/07/2017

Cota: 23,28315

Nível D'água: Início seco em 16/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
ØINTERNO: 34,9mm
ØEXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø2 1/2"
PROF: 9,00m

GRÁFICO
—— SPT Inicial
----- SPT Final

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX : (27) 3329 0400
e-mail : josec.eng@gmail.com.br

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO

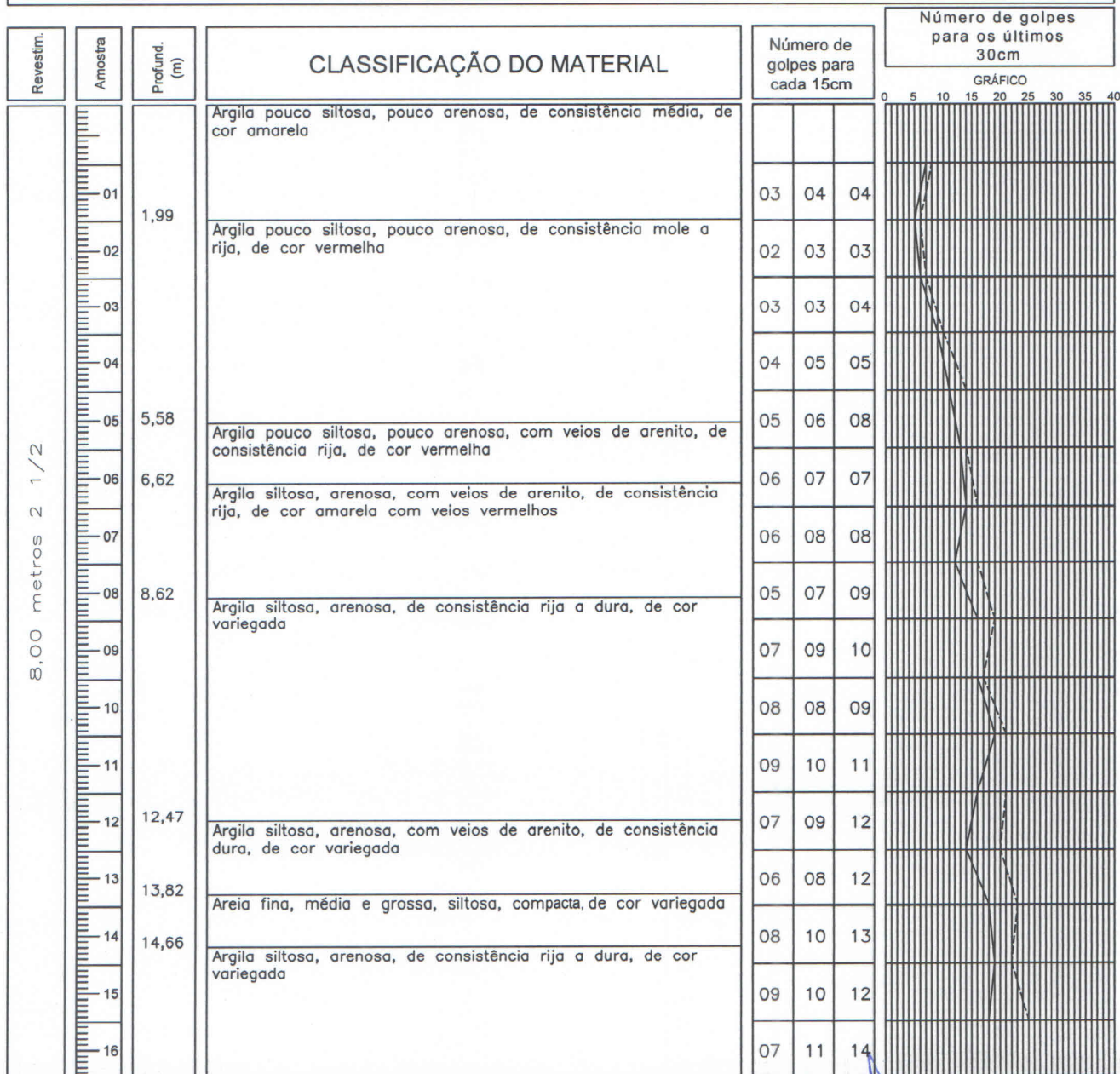
* - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste,
amostra e martelo.

Engº José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.		Rel. No.: FN1807-04
Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP04	Início em: 17/07/2017	Término em: 19/07/2017
Cota: 24,2261	Nível D'água: Início seco em 19/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Thiago Eugenio		

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO ØINTERNO: 34,9mm ØEXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 8,00m	GRÁFICO — SPT Inicial - - - SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br		ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.	

Eng° José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP04

Início em: 17/07/2017

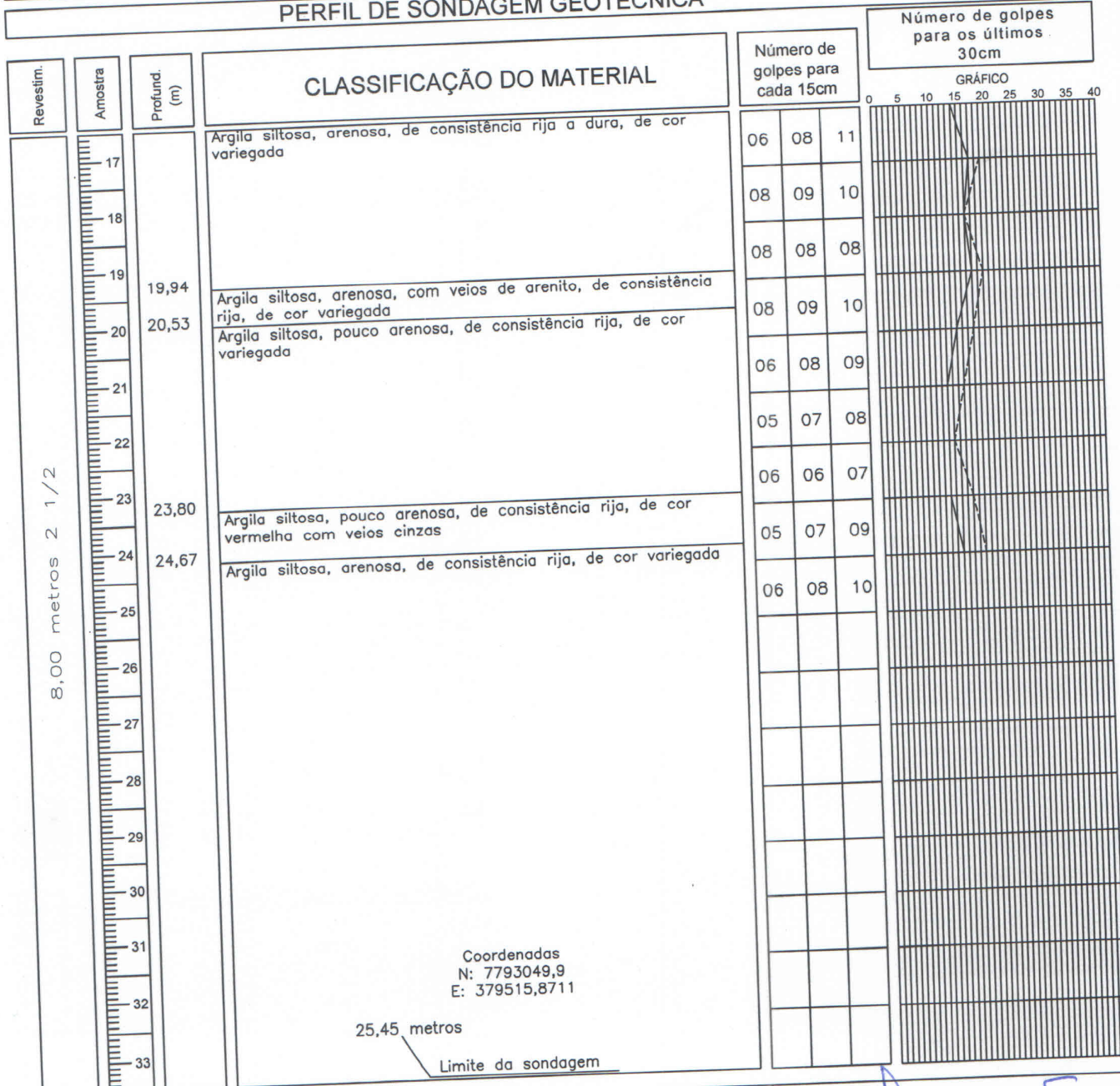
Término em: 19/07/2017

Cota: 24,2261

Nível D'água: Início seco em 19/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO ØINTERNO: 34,9mm ØEXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 8,00m	GRÁFICO —— SPT Inicial ----- SPT Final	<p>Eng. José Claudio Belarmino RESPONSÁVEL TÉCNICO CREA ES 765/D</p>
ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.				

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Rel. No.: FN1807-05

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP05

Início em: 19/07/2017

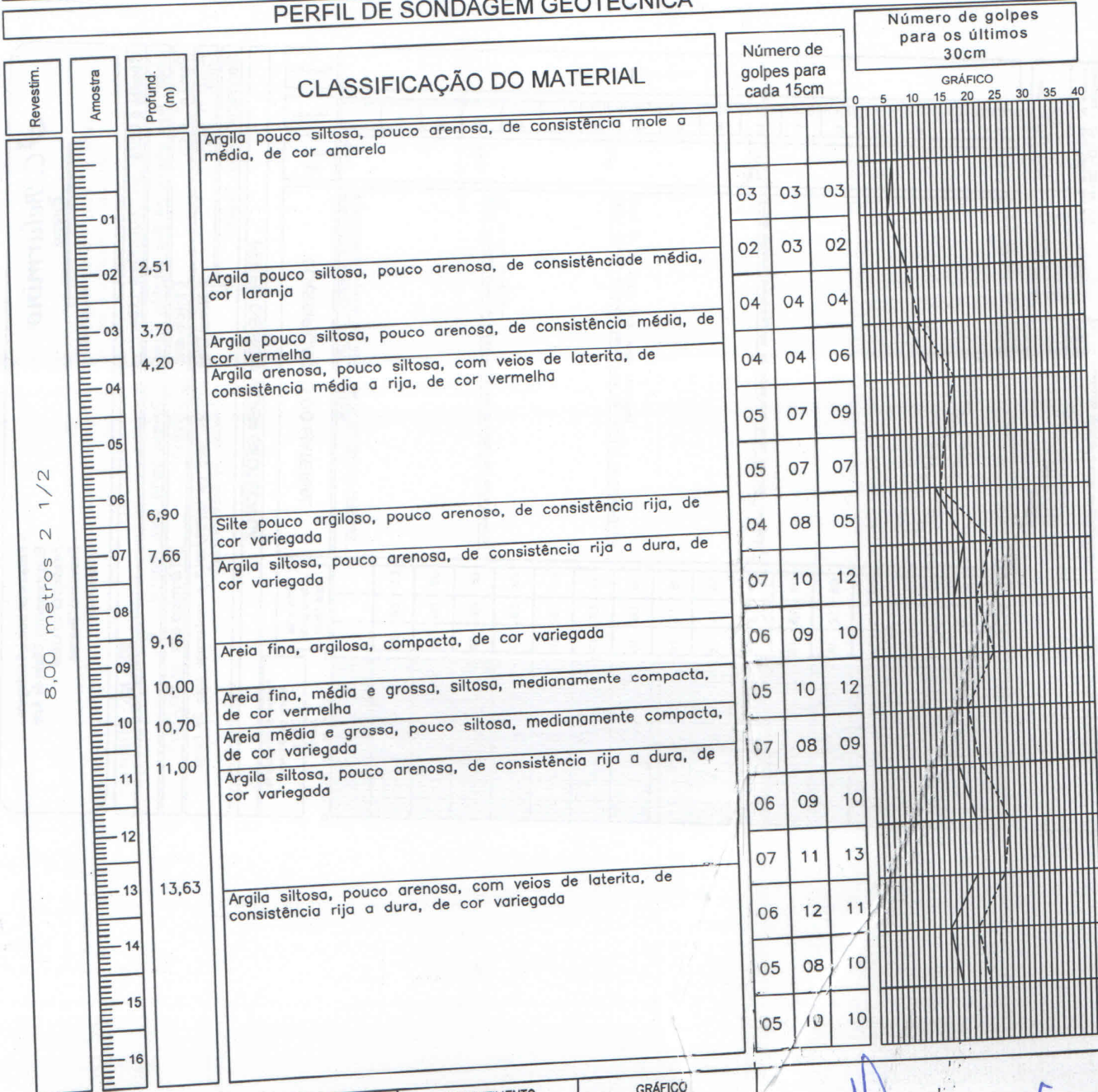
Término em: 21/07/2017

Cota: 23,7971

Nível D'água: Início seco em 21/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Daniel Vieira

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
Ø INTERNO: 34,9mm
Ø EXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø 2 1/2"
PROF: 8,00m

GRÁFICO
— SPT Inicial
— SPT Final

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO

- * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
- P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX : (27) 3329 0400
e-mail : josec.eng@gmail.com.br

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

J.C. Belarmino

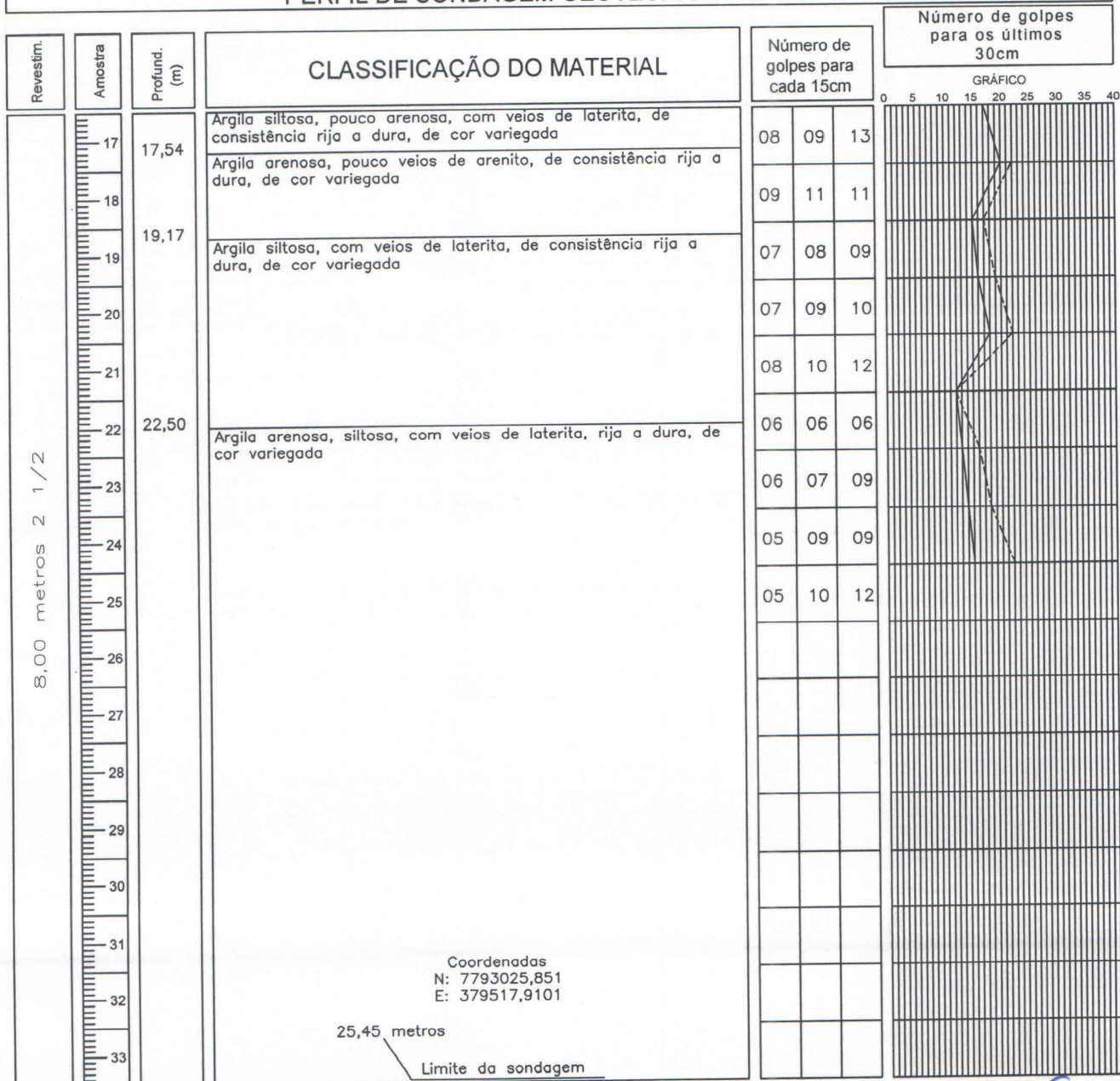
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.		Rel. No.: FN1807-05
Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP05	Início em: 19/07/2017	Término em: 21/07/2017
Cota: 23,7971	Nível D'água: Início seco em 21/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Daniel Vieira		

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

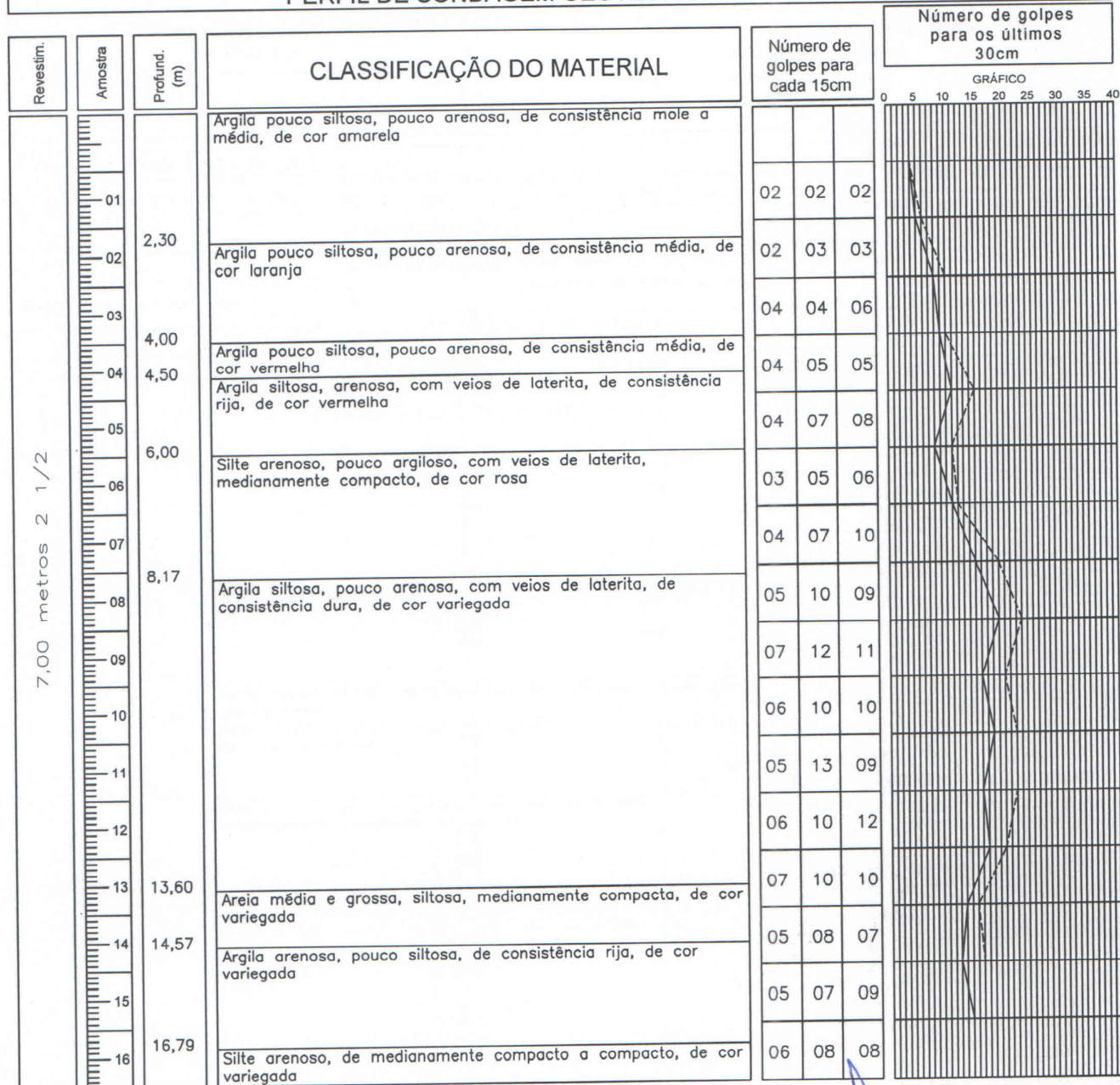


MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO ØINTERNO: 34,9mm ØEXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 8,00m	GRÁFICO —— SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : jasec.eng@gmail.com.br			ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.		Rel. No.: FN1807-06
Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP06	Início em: 21/07/2017	Término em: 25/07/2017
Cota: 24,6841	Nível D'água: Início seco em 25/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Daniel Vieira		

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO ØINTERNO: 34,9mm ØEXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 7,00m	GRÁFICO — SPT Inicial - - - SPT Final	
ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.		Eng. José Claudio Belarmino RESPONSÁVEL TÉCNICO CREA ES 765/D		

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-06

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP06

Início em: 21/07/2017

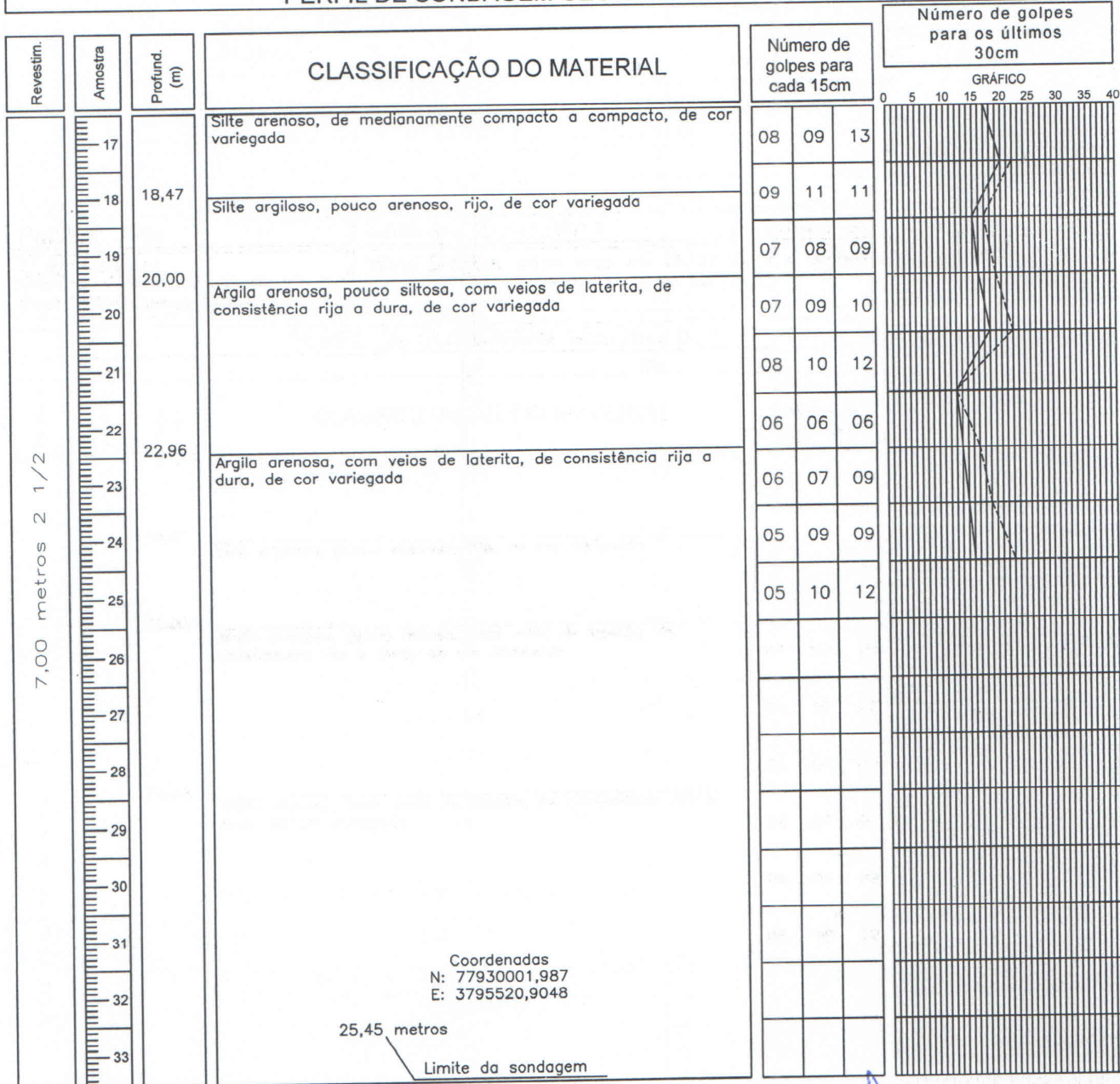
Término em: 25/07/2017

Cota: 24,6841

Nível D'água: Início seco em 25/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Daniel Vieira

PERFIL DE SONDAÇÃO GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
ØINTERNO: 34,9mm
ØEXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø2 1/2"
PROF: 7,00m

GRÁFICO
—— SPT Inicial
----- SPT Final

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX : (27) 3329 0400
e-mail : josec.eng@gmail.com.br

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO
* - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste,
amostra e martelo.

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

J.C. Belarmino

Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Rel. No.: FN1807-07

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP07

Início em: 23/07/2017

Término em: 25/07/2017

Cota: 23,8131

Nível D'água: Início seco em 25/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Daniel Vieira

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

Revestim.	Amostra	Profund. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Número de golpes para cada 15cm	Número de golpes para os últimos 30cm
					GRÁFICO 0 5 10 15 20 25 30 35 40
		01	Argila siltosa, pouco arenosa, de consistência mole a média, de cor amarela	02 03 02	
		02		03 03 04	
		03	Argila pouco siltosa, pouco arenosa, de consistência média, de cor laranja	04 05 05	
		04		04 04 06	
		05	Argila pouco siltosa, pouco arenosa, com veios de laterita, de consistência média a rija, de cor vermelha	04 06 07	
		06		04 04 06	
		07	Silte arenoso, com veios de laterita, medianamente compacta, de cor rosa	05 08 09	
		08		05 09 09	
		09		06 11 12	
		10	Argila siltosa, pouco arenosa, com veios de laterita, de consistência dura, de cor variegada	05 10 11	
		11		05 10 13	
		12		06 12 11	
		13	Areia fina, média e grossa, siltosa, compacta, de cor variegada	05 10 10	
		14		06 06 09	
		15	Argila arenosa, pouco siltosa, de consistência rija, de cor variegada	05 07 08	
		16	Silte arenoso, pouco argiloso, com veios de laterita, de medianamente compacto a compacto, de cor variegada	07 10 12	

MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
ØINTERNO: 34,9mm
ØEXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø2 1/2"
PROF: 9,00m

GRÁFICO
—— SPT Inicial
----- SPT Final

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX : (27) 3329 0400
e-mail : josedc.eng@gmail.com.br

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO

- * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
- P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-07

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP07

Início em: 23/07/2017

Término em: 25/07/2017

Cota: 23,8131

Nível D'água: Início seco em 25/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Daniel Vieira

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

Revestim.	Amostra	Profund. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Número de golpes para cada 15cm	Número de golpes para os últimos 30cm
					GRÁFICO
					0 5 10 15 20 25 30 35 40
		17	Silte arenoso, pouco argiloso, com veios de laterita, de medianamente compacto a compacto, de cor variegada	06 08 10	
		18,00	Silte argiloso, pouco arenoso, com veios de laterita, de rijo a duro, de cor variegada	05 09 11	
		19,40	Argila arenosa, pouco siltosa, com veios de laterita, de consistência dura, de cor variegada	05 11 10	
		20		06 10 10	
		21		07 09 12	
		21,77	Argila arenosa, pouco siltosa, com veios de laterita, de consistência rija a dura, de cor variegada	07 11 12	
		22		07 09 13	
		23		07 08 11	
		24		07 09 09	
		25			
		26			
		27			
		28			
		29			
		30			
		31			
		32			
		33			
			Coordenadas N: 7792977,892 E: 379523,3776		
			25,45 metros		
			Limite da sondagem		

MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
ØINTERNO: 34,9mm
ØEXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø2 1/2"
PROF: 9,00m

GRÁFICO
----- SPT Inicial
----- SPT Final

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX : (27) 3329 0400
e-mail : josec.eng@gmail.com.br

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO

* - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.

Engº José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-08

Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP08

Início em: 25/07/2017

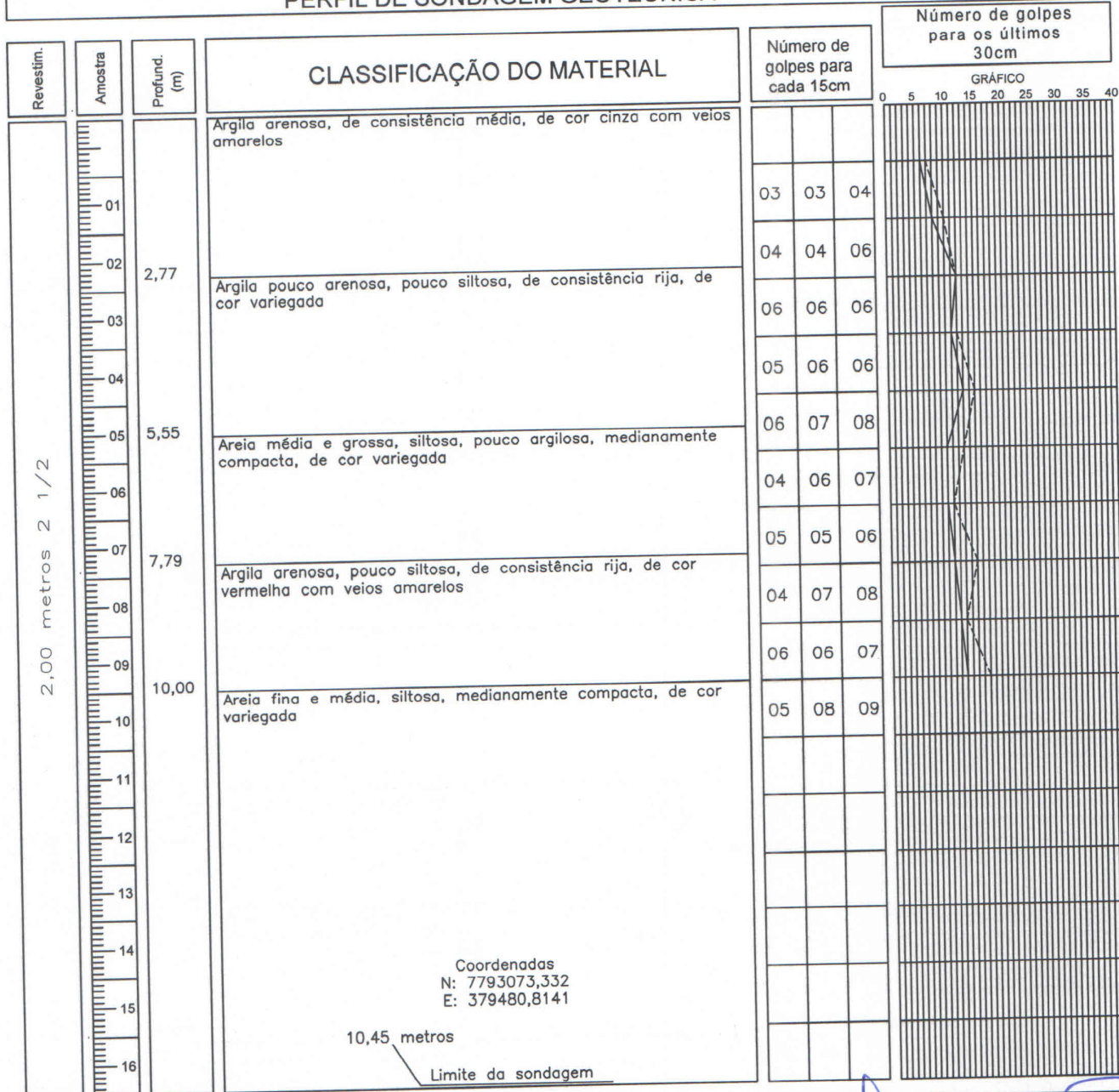
Término em: 26/07/2017

Cota: 2,5181

Nível D'água: Início seco em 26/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
ØINTERNO: 34,9mm
ØEXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø2 1/2"
PROF: 2,00m

GRÁFICO
----- SPT Inicial
----- SPT Final

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX : (27) 3329 0400
e-mail : josec.eng@gmail.com.br

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO

- * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
- P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-09

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP09

Início em: 25/07/2017

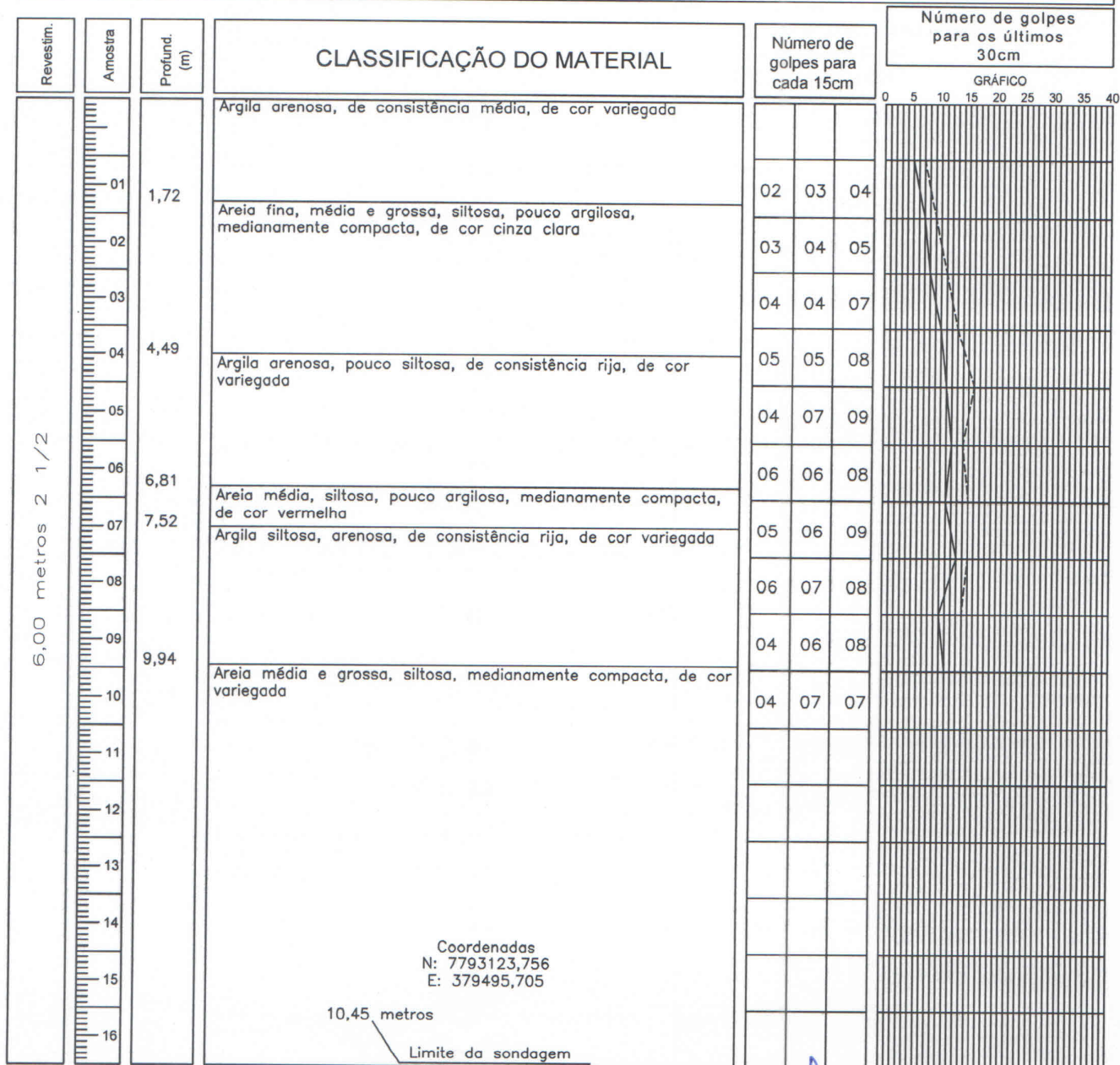
Término em: 26/07/2017

Cota: 2,3981

Nível D'água: Início seco em 26/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

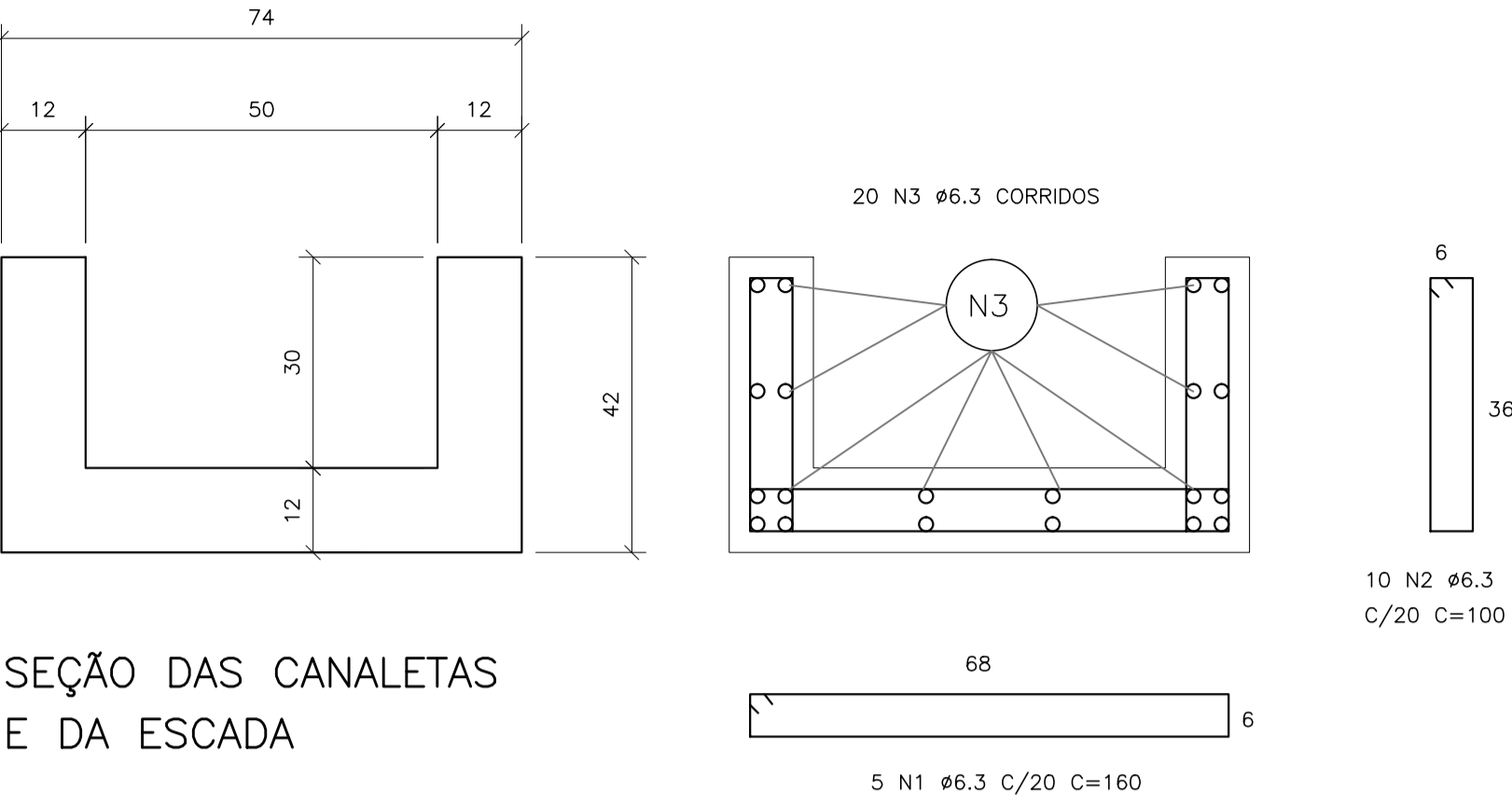
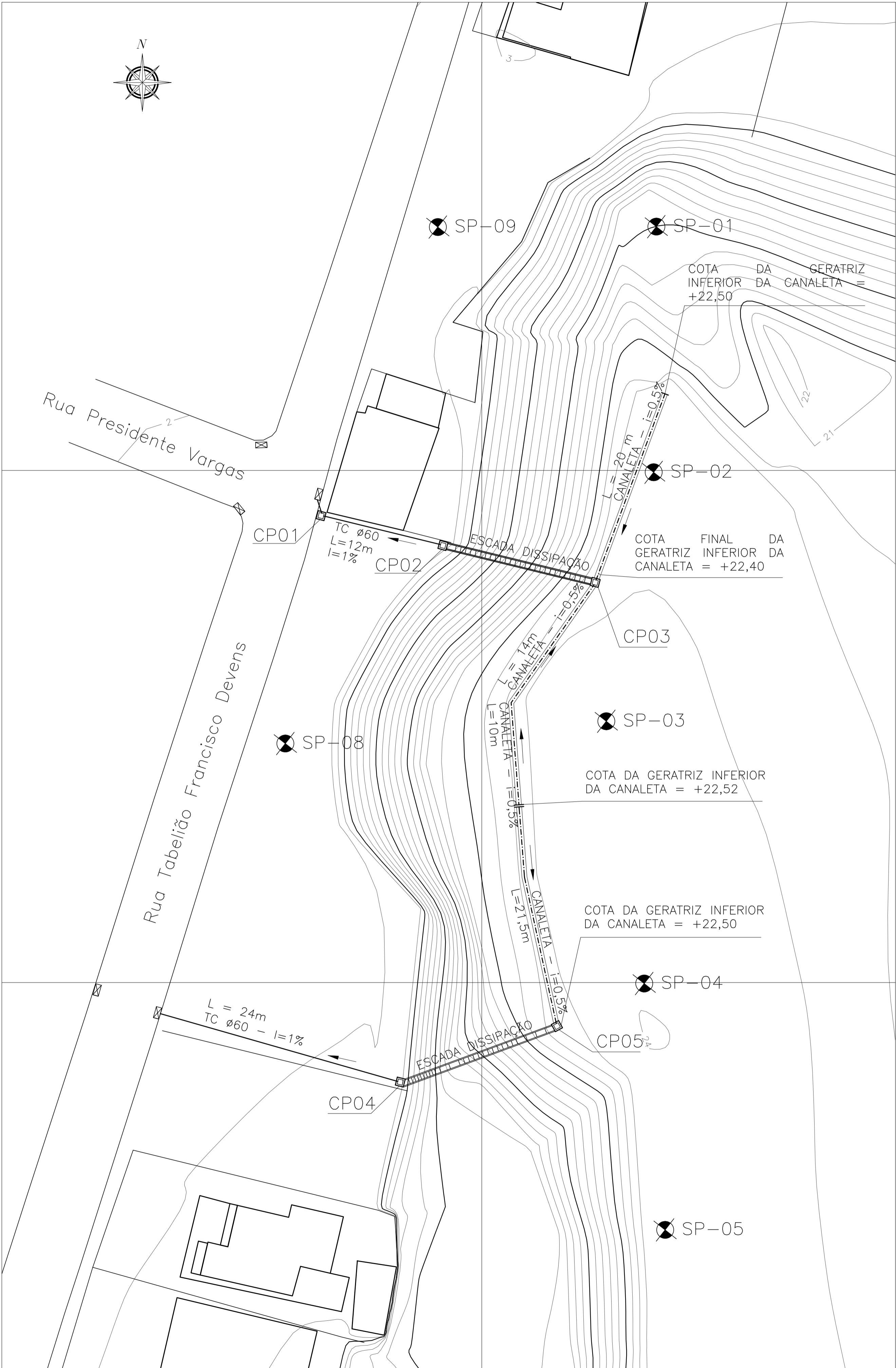
PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO ØINTERNO: 34,9mm ØEXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 6,00m	GRÁFICO ----- SPT Inicial ———— SPT Final	<p>Eng. José Claudio Belarmino RESPONSÁVEL TÉCNICO CREA ES 765/D</p>
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br	ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.			

COR	PENA	ESP.
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,6
6	7	0,7
7	7	0,1
8	7	0,05
DEMANS	DE	OBJET
0,1		
COR		

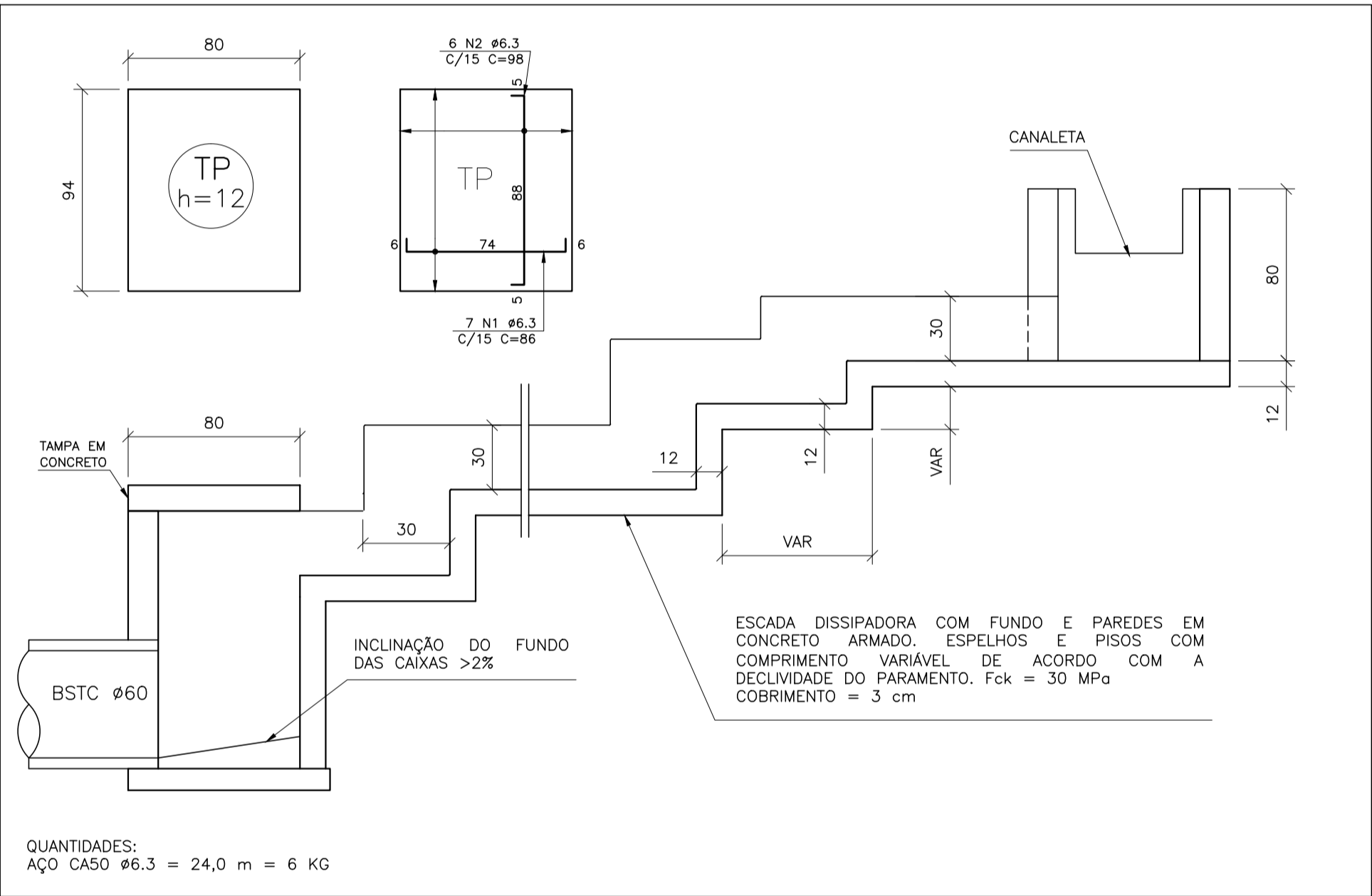
PLANTA BAIXA – DRENAGEM SUPERFICIAL
ESCALA 1/250



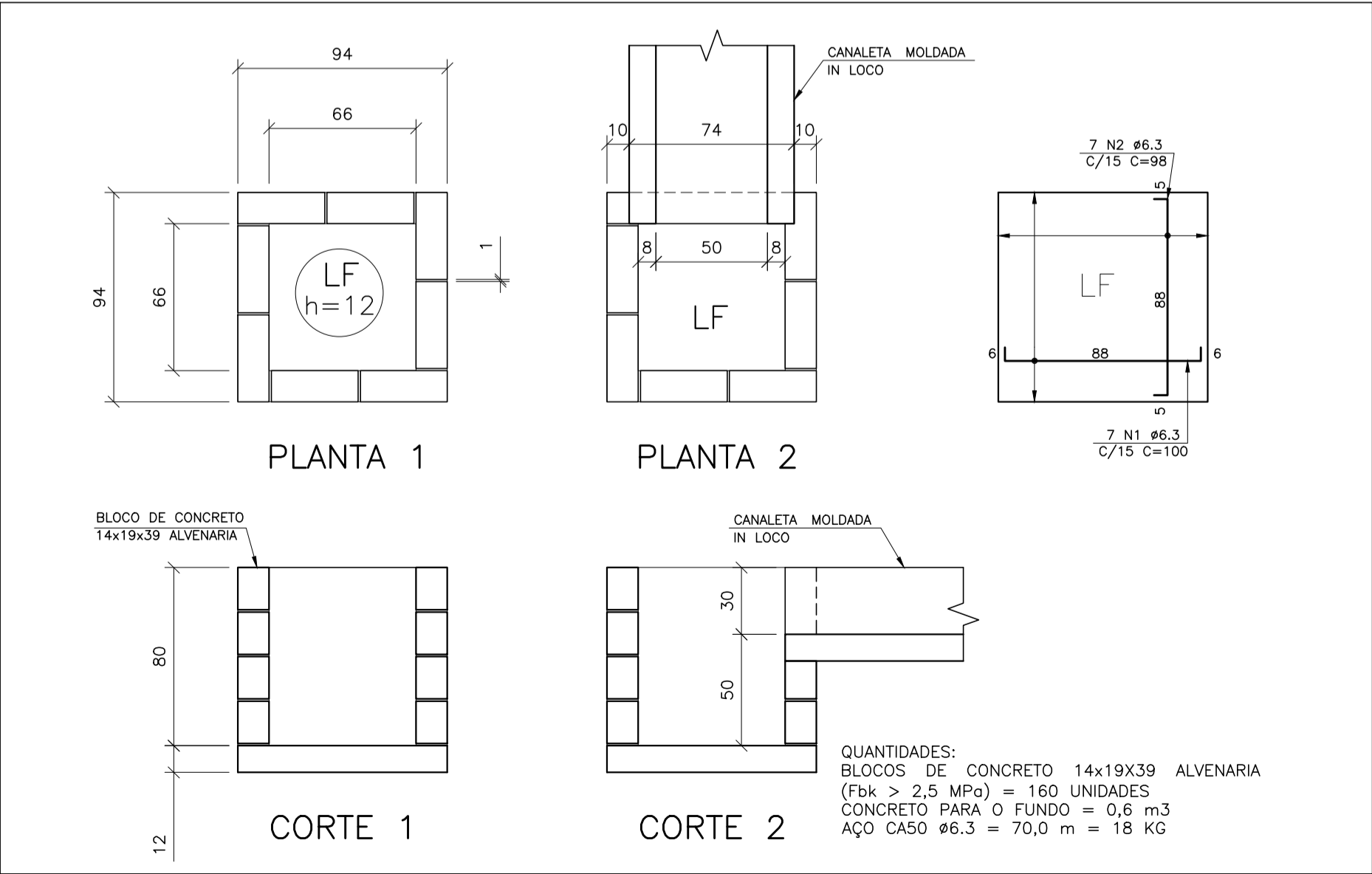
SEÇÃO DAS CANALETAS
E DA ESCADA

COMPRIMENTO TOTAL DE CANALETAS E ESCADAS = 141,8 m
VOLUME DE CONCRETO = 24,0 m³
ÁREA DE FORMAS = 204,5 m²
AÇO CASO #6.3 = 5830 m = 1458 KG

ARMAÇÃO DAS CANALETAS E ESCADAS
ESCALA 1/10



DETALHE DAS ESCADAS DISSIPADORAS
ESCALA 1/10



DETALHE DAS CAIXAS DE PASSAGEM EM BLOCOS DE CONCRETO
ESCALA 1/25

- NOTAS –
- A COTA DE FUNDO DAS CAIXAS CP02 E CP04 DEVERÃO SER RETIRADAS IN LOCO EM FUNÇÃO DA COTA DE FUNDO DOS BUEIROS RETANGULARES EXISTENTES JUNTO AO MEIO-FIO.
 - TC Ø60 = TUBO DE CONCRETO BSTC Ø60 – REF. 42754 DER-ES
 - CANALETA DE CONCRETO ARMADO COM SEÇÃO DE 0,13 m³ – REF. 40671 DER-ES
 - DESCIDA DE ÁGUA EM CONCRETO ARMADO (DEGRAUS) COM CAIAÇÃO (DSA-03A) DEGRAU – REF. 40683 DER-ES
 - A PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ DEVERÁ LEGALIZAR AS DUAS SERVIDÕES PARA PASSAGEM DA DRENAGEM JUNTO AOS PROPRIETÁRIOS.
 - A CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS NÃO AUMENTARÁ COM A INSTALAÇÃO DA DRENAGEM SOBRE O TALUDE, SENDO SOMENTE REDIRECIONADA PARA NÃO TRAZER DETRITOS E PARTICULAS DE SOLO PARA DENTRO DO SISTEMA DE TUBOS. A PREFEITURA DE ARACRUZ DEVERÁ AVALIAR A CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DAS REDES PÚBLICAS E, SE NECESSÁRIO, LIMPA-LAS E /OU AUMENTA-LAS.

REVISÕES			
REV	POR	DATA	DESCRIÇÃO
00	PÓRTICO	23/08/17	EMIÇÃO INICIAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
JONES CAVAGLIERI
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA
WELLINGTON LOZER GIACOMIN
SECRETÁRIO

PROJETO DE DRENAGEM

OBRA:
ESTABILIDADE E PROJEÇÃO DE ENCOSTA

ENDEREÇO:
RUA TABELÃO FRANCISCO DEVENS – SANTA CRUZ – ARACRUZ – ES

PROPRIETÁRIO:
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ

AUTOR PROJ. BÁSICO:
FÁBIO

AUTOR PROJ. EXECUTIVO:
MÁRCIA ELIANE DAN – ENG. CIVIL CREA ES 7750/D

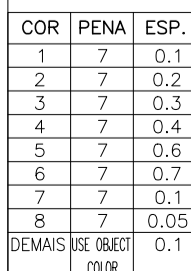
COORDENAÇÃO:
MÁRCIA ELIANE DAN – ENG. CIVIL CREA ES 4876/D

ASSUNTO:

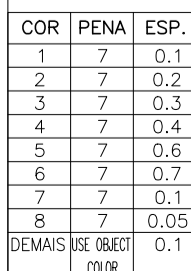
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA:
PLANTA BAIXA DA DRENAGEM COMPLEMENTAR
DETALHE DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

DAN
ENGENHARIA

AV. MOACYR SALDANO, 10271, 3º ANDAR,
CENTRO, ALFREDO CHAVESSES
–
RUA ALBERTO DE OLIVEIRA SANTOS, Nº 55,
SALA 105, CENTRO, VITORIA
DA COSTA, VILA VELHAS
TEL. 3229-8777
FAX: 3229-3024
E-MAIL: dan@danengenharia.com.br



DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE, CABE AO AUTOR DO PROJETO QUALQUER ALTERAÇÃO
BEM COMO OS DIREITOS AUTORAIS SOBRE O MESMO.



QUANTIDADES:

- GEOMANTA ANTIEROSIVA TIPO MACMAT R3 - 2260 m²
- AÇO CA50 Ø10 = 7345 GRAMOS = 4628 KG
- ÁREA DE AJUSTE DE PARAMENTO, LIMPEZA E CAPINA MANUAL SUPERFICIAL = 2260 m²
- VOLUME DE ESCAVAÇÃO E BOTA-FORA = 301 m³

PROTEÇÃO DO PARAMENTO CONTRA EROSÃO

A PROTEÇÃO DO PARAMENTO DEMARCADO DEVERÁ SER FEITA COM GEOMANTA FLEXÍVEL TRIDIMENSIONAL COM MAIS DE 90% DE VAZIOS. FILAMENTOS FABRICADOS A PARTIR DE POLIPROPILENO FUNDIDOS NOS PONTOS DE CONTATO.
MATERIAL DE REFERÊNCIA: MACMAT MACCAFERRI

SEQUENCIA EXECUTIVA

- LIMPEZA DA SUPERFÍCIE DO TALUDE, DE MANEIRA A UNIFORMIZAR AO MÁXIMO, ESPESSURA MÉDIA DE 15 cm;
- RETIRADA DE ARBUSTOS E ESPÉCIES VEGETAIS DO PARMENTO. OS ARBUSTOS E ÁRVORES COM ALTURA MAIOR DE 3 METROS, APROXIMADAMENTE, NÃO DEVERÃO SER RETIRADAS. O DESMATAMENTO PARCIAL DEVERÁ OCORRER SOMENTE DENTRO DA ÁREA DEMARCADA PARA RECEBER GEOMANTA, DE ACORDO COM AS COORDENADAS APRESENTADAS;
- DESENROLAR A GEOMANTA SOBRE O TALUDE NO SENTIDO DO SEU COMPRIMENTO, RESPEITANDO O TRASPASSE LATERAL DE 30 cm;
- NOS LOCUS ONDE AS ÁRVORES QUE NÃO SERÃO RETIRADAS, DEVERÁ SER FEITO UMA LINHA LONGITUDINAL OU UM RECORTES DE ENCAIXE PARA A GEOMANTA;
- A FIXAÇÃO DA GEOMANTA NO SOLO SE DARÁ ATRAVÉS DE GRAMPOS DE AÇO CALO Ø10mm CONFORME DETALHE DE PROJETO. NÃO É NECESSÁRIO O TRATAMENTO DOS GRAMPOS PORQUE COM O TEMPO AS RAÍZES DA VEGETAÇÃO QUE CRESCERÁ SOBRE A GEOMANTA FIXARÁ A MESMA AO SOLO COMO OS GRAMPOS OXIDEM;
- PROTEÇÃO COM HIRDA E ANEODORA SOBRE O PARMENTO, COM TRATAMENTO DE SEMENTES E FERTILIZANTES EM MEIO AQUOSO, A HIDROSEMAADURA NÃO É ESTÉTICA. O ENRAIZAMENTO DAS ESPÉCIES VEGETAIS FAZ PARTE DA PROTEÇÃO ANTI EROSIÃO;

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS A SEREM RESPEITADAS

- ESPESSURA NOMINAL: 16 mm
- GRAMATURA: >500 g/m²
- ÍNDICE DE VAZIOS: > 90%
- ESPESSURA DO FILAMENTO: > 0,65mm
- POLÍMERO: POLIPROPILENO
- RESISTÊNCIA UV: ESTABILIZADO
- RESISTÊNCIA A TRAÇÃO: >3,39 kN/m
- DEFORMAÇÃO NA RUPTURA LONGITUDINAL: < 85%

REV			POR		DATA		DESCRIÇÃO	
06			PÓRTICO		23/08/17		EMISSÃO INICIAL	

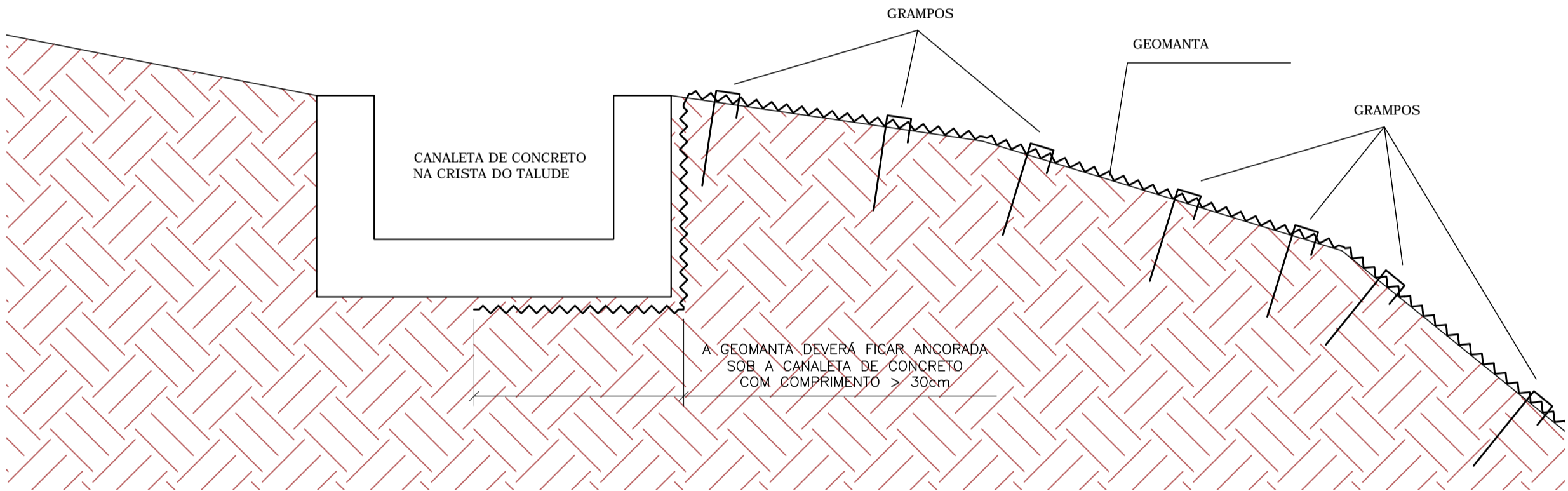
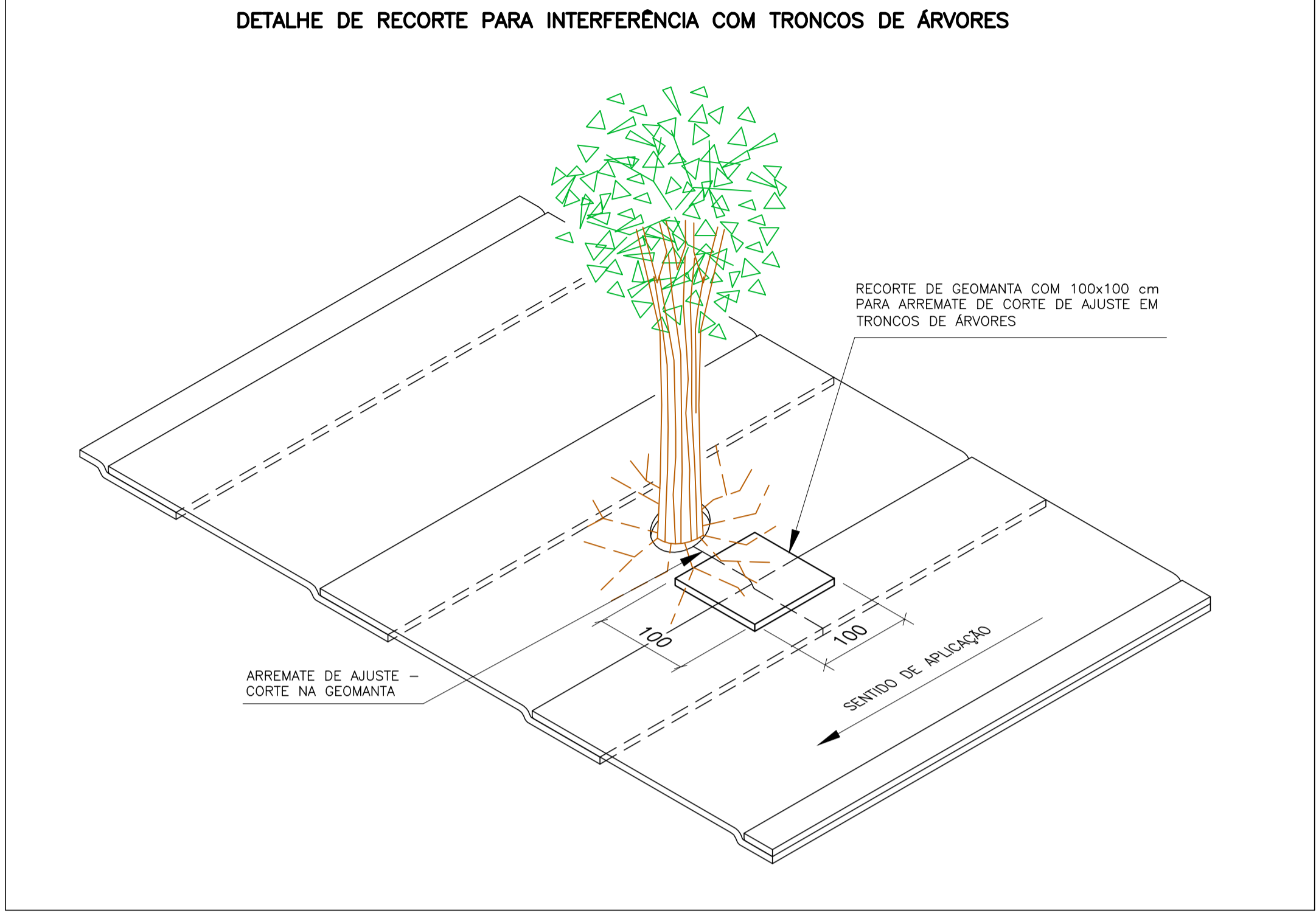
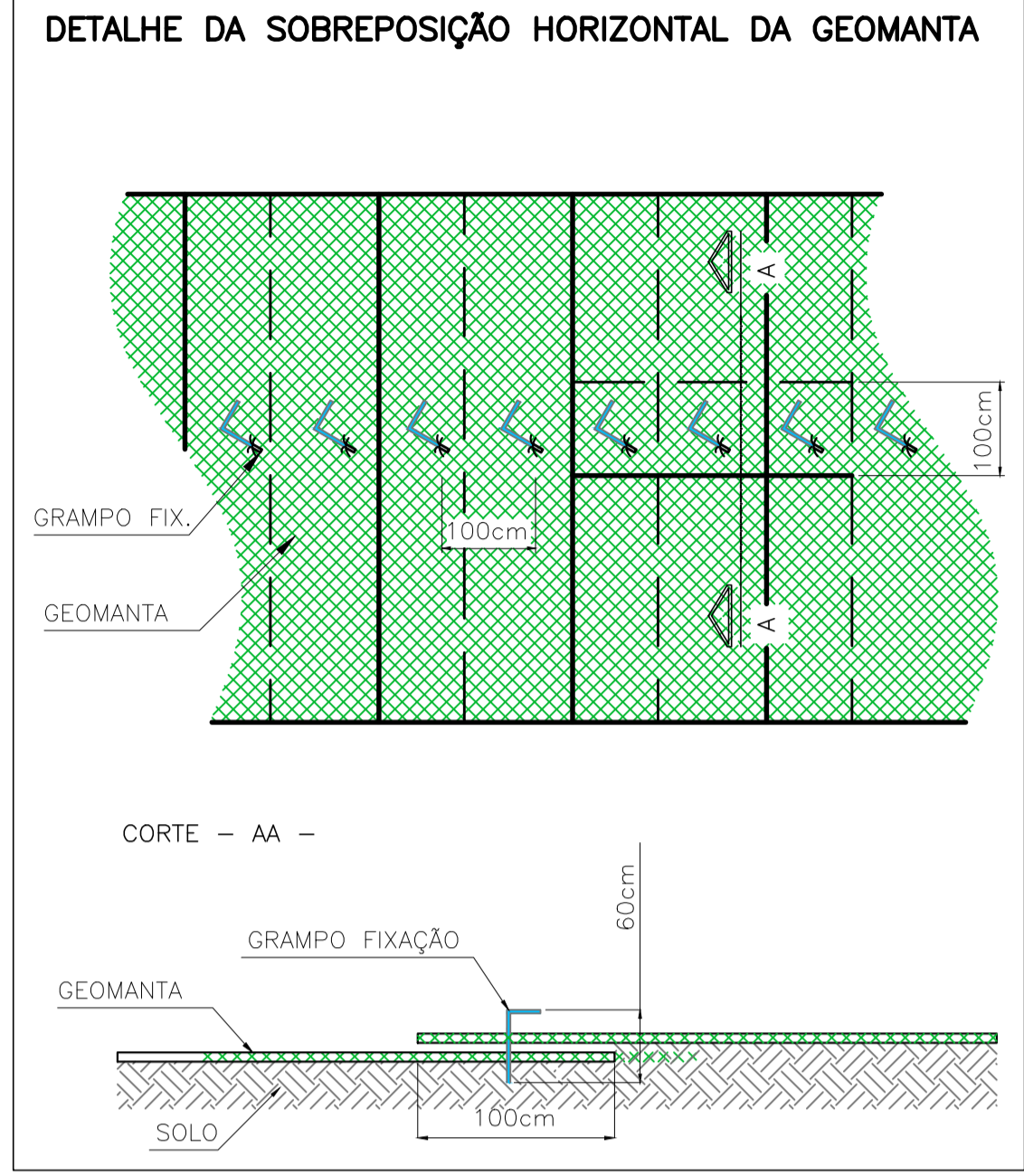
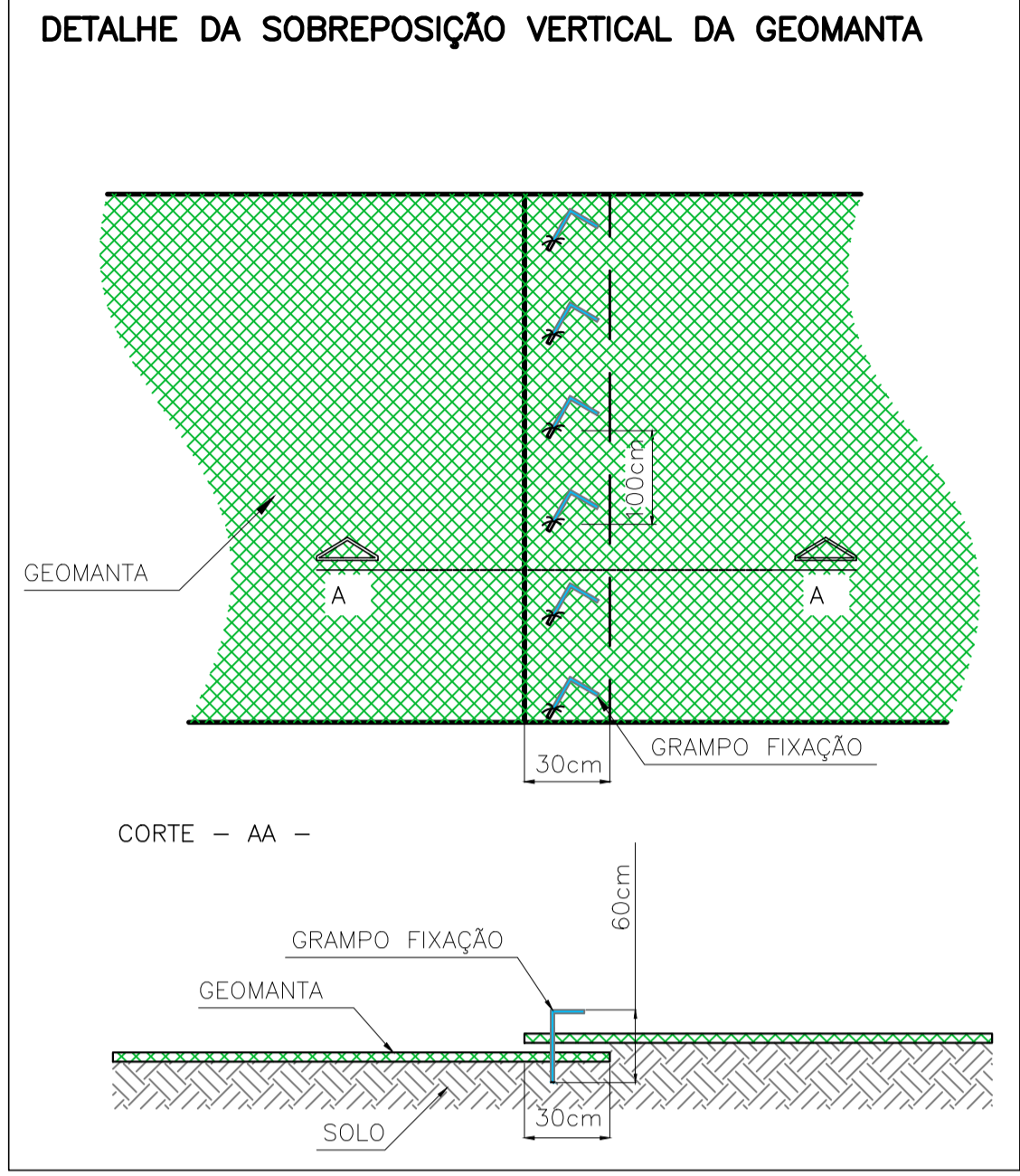
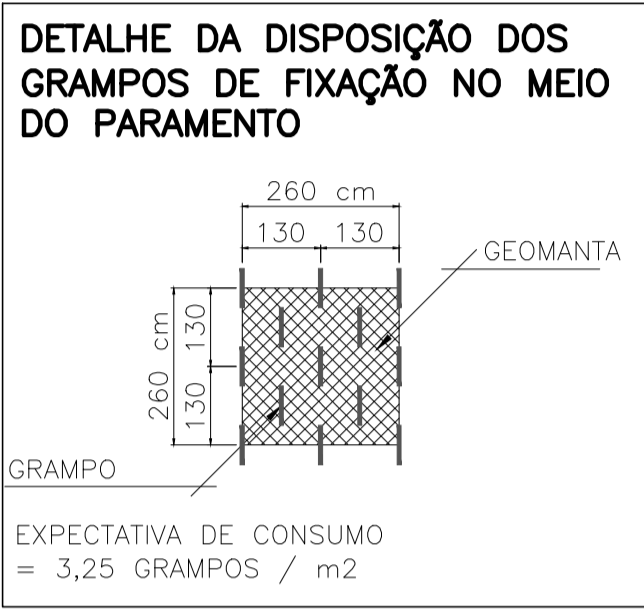
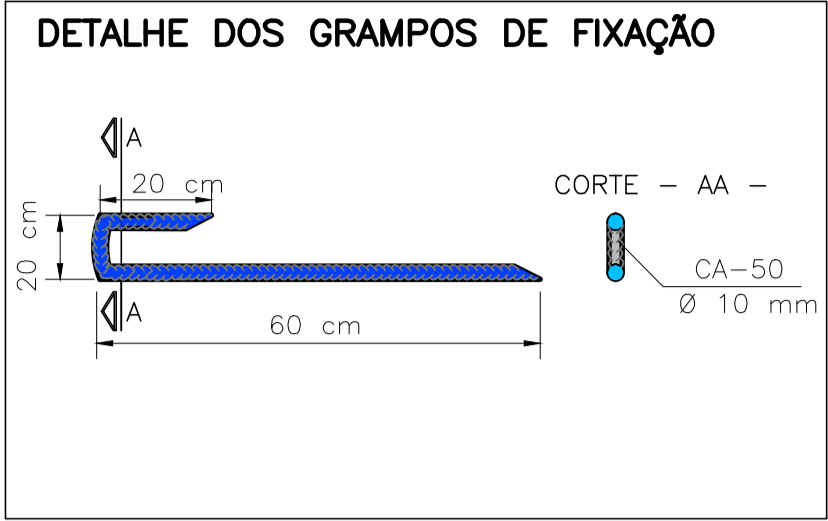
<p align="center">PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ</p> <p align="center">JONES CAVALIERI PREFEITO</p> <p align="center">SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA</p> <p align="center">WELLINGTON LOZER GIACOMIN SECRETÁRIO</p> <p align="center">PROJETO GEOTÉCNICO</p>		 
OBRA: ESTABILIDADE E PROJEÇÃO DE ENCOSTA		
ENDEREÇO: RUA TABELA FRANCISCO DEVENS – SANTA CRUZ – ARACRUZ – ES		
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ		
AUTOR PROJ. BÁSICO: –		
AUTOR PROJ. EXECUTIVO: FÁBIO POLTRONIERI – ENG. CIVIL CREA ES 7750/D		ESCALA: INDICADA
COORDENAÇÃO: MÁRCIA ELIANE DAN – ENG. CIVIL CREA ES 4876/D		DATA INICIAL: AGO/2017
ASSUNTO:		DESENHO: FÁBIO
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA: PLANTA BAIXA DA ÁREA DE APLICAÇÃO DA GEOMANTA ANTIEROSIVA SEÇÕES 08 A 10		PRANCHA: <p align="center">02/03</p> REVISÃO: R00

AV. MOACYR SAUNDON, Nº271, 3º ANDAR,
 CENTRO, ALFREDO CHAVEZES
 RUA ALBERTO DE OLIVEIRA SANTOS, Nº 59,
 SALA 1205, CENTRO - VITORIA-ES

RUA RAÚCO HEDRO, Nº 560, 3º ANDAR, PRAIA
 DA COSTA, SALA VELHAS

TEL.: 3229-8777
 FAX.: 3229-3204
 E-MAIL: dan@danengenharia.com.br

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO VIGENTE, CABE AO AUTOR DO PROJETO QUALQUER ALTERAÇÃO,
BEM COMO OS DIREITOS AUTORAIS SOBRE O MESMO.



ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE PROJETO

PROJETO DE CONTENÇÃO EROSIVA DE PARAMENTO COM AVALIAÇÃO DE ESTABILIDADE DE TALUDES. A AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE FOI BASEADA NOS ENSAIOS TIPO SPT EXECUTADOS PELO ENG. JOSÉ CLÁUDIO BELARMINO – CREA 765 D ES.

PARA O PROJETO DAS OBRAS DE ARTE CORRENTES FORAM ADMITIDOS OS SEGUINTEs PARÂMETROS:

1. CLASSE DE AGRESSIVIDADE III – URBANA AGRESSIVA;

2. Fck >= 30 MPa;

3. PESO ESPECÍFICO DO CONCRETO = 2500 Kg/m³;

4. PESO ESPECÍFICO DO SOLO = 1800 Kg/m³.

1 – SERVIÇOS PRELIMINARES:

– LIMPEZA E CAPINA MANUAL DO PARAMENTO COM O OBJETIVO DE ELIMINAR A VEGETAÇÃO RASTEIRA E ARBUSTOS ATÉ 3 m DE ALTURA;

– O TERRENO SOB AS CANALETAS DE ÁGUA PLUVIAL E ESCADAS DISSIPADORAS DEVERÁ SER APILOADO A 95% PN ANTES DA APLICAÇÃO DA REGULARIZAÇÃO/CONCRETO MAGRO;

– TODA PEÇA EM CONTATO DIRETO COM O SOLO DEVERÁ TER BASE EM CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO (MAGRO) COM ESPESURA MÉDIA DE 5 CM;

2 – DAS FORMAS PARA CONCRETO:

– AS FORMAS DE MADEIRA DEVERÃO SER MOLHADAS ATÉ O ENCHARCAMENTO INSTANTES ANTES DA CONCRETAGEM;

– AS FORMAS E ESCORAMENTOS, QUANDO NECESSÁRIOS, DEVERÃO SER DIMENSIONADAS E EXECUTADAS DE ACORDO COM AS PRESCRIÇÕES DA NB-11 E NB-14, DE MODO QUE NÃO SOFRAm DEFORMAÇÕES PREJUDICIAIS, QUER SOB A AÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS, QUER SOB A CARGA, ESPECIALMENTE A DO CONCRETO ANTES DO INÍCIO DO TEMPO DE PEGA. A POSIÇÃO DAS FORMAS – PRUMO E NÍVEL – DEVERÁ SER OBJETO DE VERIFICAÇÃO RIGOROSA E PERMANENTE, ESPECIALMENTE DURANTE O PROCESSO DE LANÇAMENTO DO CONCRETO. QUANDO NECESSÁRIA, A CORREÇÃO SERÁ EFETUADA IMEDIATAMENTE, COM O EMPREGO DE CUNHAS, ESCORAS, ETC. DEVERÃO SER PREVISTAS ABERTURAS CONVENIENTEMENTE DIMENSIONADAS PARA O LANÇAMENTO EFICAZ E VIBRAÇÃO DO CONCRETO. QUANDO FOR O CASO, ESTAS ABERTURAS SERÃO FECHADAS IMEDIATAMENTE APÓS O LANÇAMENTO E VIBRAÇÃO DO CONCRETO, DE MODO A ASSEGURAR A GEOMETRIA ORIGINAL DA PEÇA.

3 – DO CONCRETO:

– FCK PARA TODAS AS PEÇAS ESTRUTURAIS – 30 MPa (CLASSE C30)

– MÓDULO DE ELASTICIDADE MÍNIMO PARA FCK 30 MPa = 26000 MPa

– COBRIMENTO DA PEÇAS ESTRUTURAIS:
TODAS AS PEÇAS ARMADAS = 3 cm
(ESTES VALORES PODERÃO MUDAR ISOLADAMENTE, PARA CADA PEÇA, CONFORME INDICAÇÃO)

– O CONCRETO DEVERÁ SER VIBRADO MECANICAMENTE. EVITAR A VIBRAÇÃO DAS ARMADURAS USANDO AGULHA DE

TAMANHO ADEQUADO;

– DIÂMETRO MÁXIMO CARACTERÍSTICO DO AGREGADO GRAVDO = BRITA ZERO + BRITA UM (50% / 50%)

– CONSUMO MÍNIMO DE CIMENTO POR M3 PARA CONCRETO ESTRUTURAL FCK 30 MPa = 300 KG

– RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MÁXIMA = 0,45

– NÃO USAR ADITIVOS A BASE DE CLORETOs;

– TODAS AS PEÇAS DE CONCRETO FORAM PROJETADAS PARA TRABALHAR COMO CONCRETO APARENTE;

– ABATIMENTO (SLUMP) DO CONCRETO = 100 ± 20MM

– O CONCRETO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE DOSADO COM ADITIVO PLASTIFICANTE E RETARDADOR DE PEGA, PARA MELHORAR AS CONDIÇÕES DE LANÇAMENTO E ADENSAMENTO, BEM COMO GARANTIR O TEMPO EM ABERTO DA MISTURA ANTES E DURANTE A EXECUÇÃO DA CONCRETAGEM.

– RECOMENDA-SE A UTILIZAÇÃO DE CIMENTOS "CP III E40 RS", " CP III E32 RS" OU "CP II E32 RS" DEVIDO AO SEU BAIXO CALOR DE HIDRATAÇÃO, REDUZINDO AS TRINCAS ORIGINADAS PELA RETRAÇÃO INICIAL DO CONCRETO

– PARA CONCRETO FORNECIDO POR USINA, DEVERÁ CONSTAR OBRIGATORIAMENTE NO CONTRATO DE FORNECIMENTO: MÓDULO DE ELASTICIDADE;

RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA DO CONCRETO (FCK)

CONSUMO DE CIMENTO POR M3

ESPECIFICAÇÕES DO TIPO DE CIMENTO E FABRICANTE

ABATIMENTO (SLUMP)

MARCA E DOSAGEM DOS ADITIVOS PARA CONCRETOS

RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO

DIMENSÃO MÁXIMA CARACTERÍSTICA DA BRITA

– NO PREPARO, CONTROLE E RECEBIMENTO DO CONCRETO DEVERÁ SER OBEDECIDO O DISPOSTO NA NBR 12655/1996.

4 – DO AÇO PARA CONCRETO:

– OS FIOS E BARRAS DE AÇO CA 50 E CA60 DEVERÃO ATENDER ÀS SEGUINTEs NORMAS: NBR 7480, NBR 7477, NBR 6152 E NBR 6153

– AÇO ESTRUTURAL CA50/CA60 – FY=500MPa – FY=600MPa MARCA GERDAU, BELGO MINEIRA OU SIMILAR

– DEVERÃO SER USADOS ESPAÇADORES PLÁSTICOS PARA GARANTIR O COBRIMENTO DAS ARMADURAS

– O LIMITE DE TOLERÂNCIA PARA COBRIMENTO DAS ARMADURAS DO CONCRETO ARMADO É DE 5 mm, SENDO QUE OS COBRIMENTOS NOMINAIS ESTÃO, SEMPRE, REFERIDOS À SUPERFÍCIE DA ARMADURA EXTERNA, EM GERAL A FACE EXTERNA DAS BARRAS.

5 – DA OPERAÇÃO DE CONCRETAGEM:

– NO CONTROLE TECNOLÓGICO DOS MATERIAIS COMPONENTES DO CONCRETO DEVERÁ SER OBEDECIDO O DISPOSTO NA NBR 12654/1992. O CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO DEVERÁ SER DO TIPO SIMPLES.

– RECOMENDA-SE O INÍCIO DAS ATIVIDADES DE CONCRETAGEM ANTES DAS 9:00 H DA MANHÃ EM DIAS QUENTES DE SOL A PINO PARA EVITAR PERDA DE ÁGUA DE AMASSAMENTO.

– NUNCA CONCRETAR EM DIAS CHUVOSOS;

– CASO SE UTILIZE DESMOLDANTES, ESTES DEVERÃO SER APLICADOS ANTES DA DISPOSIÇÃO DAS ARMADURAS.

– A CONCRETAGEM NÃO DEVERÁ SER INICIADA SEM QUE, PREVIAMENTE, A FISCALIZAÇÃO OU ENGENHEIRO RESPONSÁVEL TENHA PROCEDIDO A VERIFICAÇÃO DA EXATIDÃO DIMENSIONAL DAS FORMAS EM RELAÇÃO AO PROJETO ESTRUTURAL AFIM DE ASSEGURAR A GEOMETRIA DA ESTRUTURA, DA CONFORMIDADE DAS ARMADURAS, PEÇAS EMBUTIDAS E SUPERFÍCIES DAS JUNTAS DE CONCRETAGEM.

– EM NENHUMA HIPÓTESE O LANÇAMENTO DO CONCRETO PODERÁ SER FEITO APÓS O INÍCIO DA PEGA.

– APÓS A VERIFICAÇÃO DO INÍCIO DA PEGA DO CONCRETO, AS PEÇAS DEVERÃO ESTAR SEMPRE MOLHADAS, E SE POSSÍVEL COBERTAS, INDEPENDENTE DO MÉTODO DE CURA ADOTADO, O PERÍODO DE CURA NÃO DEVERÁ SER INFERIOR A 7 (SETE) DIAS.

– A RETIRADA DAS FORMAS OBEDECERÁ AO DISPOSTO NA NB-1/78 (NBR 6118), OBSERVANDO OS PRAZOS RECOMENDADOS:
1. FACES LATERAIS DAS PEÇAS : 03 DIAS

– APÓS A DESFORMA, AS SUPERFÍCIES DO CONCRETO SERÃO INSPECIONADAS VISANDO A IDENTIFICAÇÃO DE DEFEITOS DE CONCRETAGEM COMO AUSÊNCIA DE ARGAMASSA E RUGOSIDADES. A FISCALIZAÇÃO OU O ENGENHEIRO RESPONSÁVEL DEVERÁ VERIFICAR A OCORRÊNCIA DE TRINCAS, FISSURAS E OUTRAS LESÕES PROVOCADAS POR CURA MAL PROCESSADA, RETIRADA INADEQUADA DE FORMAS OU RETRAÇÃO POR SECAGEM. QUALQUER TRATAMENTO DESTINADO ÀS SUPERFÍCIES DO CONCRETO DESMOLDADO SOMENTE SERÁ PERMITIDO APÓS EXAME E DIAGNÓSTICO DO PROBLEMA.

– A EXECUÇÃO DE QUALQUER PARTE DA ESTRUTURA IMPLICA A INTEGRAL RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA POR SUA RESISTÊNCIA E ESTABILIDADE.

COR	PENA	ESP.
1	7	0,1
2	7	0,2
3	7	0,3
4	7	0,4
5	7	0,6
6	7	0,7
7	7	0,1
8	7	0,05
DEMORAIS (DE QUALQUER COR)		0,1

R E V I S Õ E S				
REV	FOR	DATA	DESCRIÇÃO	
00	PÓRTICO	23/08/17	EMIÇÃO INICIAL	
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ JONES CAVAGLIERI PREFETO SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA WELLINGTON LOZER GIACOMIN SECRETÁRIO				
PROJETO GEOTÉCNICO				
OBRA: ESTABILIDADE E PROJEÇÃO DE ENCOSTA				
ENDEREÇO: RUA TABELIÃO FRANCISCO DEVENS – SANTA CRUZ – ARACRUZ – ES				ESCALA: INDICADA
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ				DATA INICIAL: AG/2017
AUTOR PROJ. BÁSICO: —				DESENHO: FABIO
AUTOR PROJ. EXECUTIVO: FABIO POLTRONIERI – ENG. CIVIL CREA ES 7750/D				CÓDIGO: —
COORDENAÇÃO: MÁRCIA ELIANE DAN – ENG. CIVIL CREA ES 4876/D				PRANCHAS: 03/03
ASSUNTO:				REVISÃO: R00
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA: DETALHES DE FIXAÇÃO DA GEOMANTA ANTIEROSIVA				

ANALISE GEOTÉCNICA DO SOLO E DE ESTABILIDADE DOS TALUDES

EXECUÇÃO DE OBRA DE ESTABILIDADE, PROTEÇÃO E DRENAGEM DE
ENCOSTA

RUA TABELIÃO FRANCISCO DEVENS, SANTA CRUZ - ARACRUZ/ES

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ-ES

SETEMBRO DE 2017



SUMÁRIO

OBJETO	3
DADOS INICIAIS	5
EMBASAMENTO TEÓRICO	6
DADOS DE CAMPO	8
SONDAGENS REALIZADAS	10
ESTABILIDADE NO MODO PRIMITIVO	26
QUADRO RESUMO DA ESTABILIDADE DAS SEÇÕES PRIMITIVAS	46
COMENTÁRIO SOBRE A ESTABILIDADE DAS SEÇÕES.....	47
FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS.....	48
BIBLIOGRAFIA	48
ANEXO 1 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	49



Objeto

A presente memória de cálculo, elaborada pela **DAN Engenharia Projetos e Consultoria Ltda**, consiste na avaliação da estabilidade dos taludes de uma área localizada no distrito de Santa Cruz, município de Aracruz – ES. A área em estudo está compreendida entre a rodovia ES-010 e a Rua Tabelião Francisco Devens. Coordenadas de localização 379500.00 m E / 7793070.00 m S.

O trabalho de locação dos furos de sondagem e desenho da planta topográfica foi realizado pela empresa RJR-Agrimensura Topografia, Cartografia e Geodesia, cujo projeto inicial foi a elaboração da planta plani-altimetria de toda área.

As sondagens seguiram as diretrizes da ABNT (NBR 6484/2001), sob responsabilidade de execução da empresa José C. Belarmino Projetos Serviços – ME, com base no projeto de locação dos furos.



Imagem 01 – Localização da área de estudo.

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Dados iniciais

A zona urbana do distrito de Santa Cruz, geologicamente, está dentro do domínio das planícies aluvionares recentes, com material inconsolidado e de espessura variável. Da base ao topo é formado por cascalho, areia e argila.

São terrenos importantes para a manutenção da vazão dos rios. Apresentam pacotes de espessura muito elevadas de areia e cascalho próximo à superfície, quase sempre muito porosos e permeáveis. Constituem aquíferos granulares horizontalizados com alto potencial de exploração com expressão de areal restrita.

As zonas de falésias são compostas por alternâncias irregulares entre camadas de sedimentos de composição arenítica, siltita, argilita e cascalhos. Se apresentam na forma de pacotes de substrato de espessura variável, de baixo a médio potencial erosivo. Possuem baixa fertilidade natural. As compactações são favoráveis ao armazenamento de água intersticial com circulação caracterizada por altos coeficientes de permeabilidade nas camadas mais arenosas.

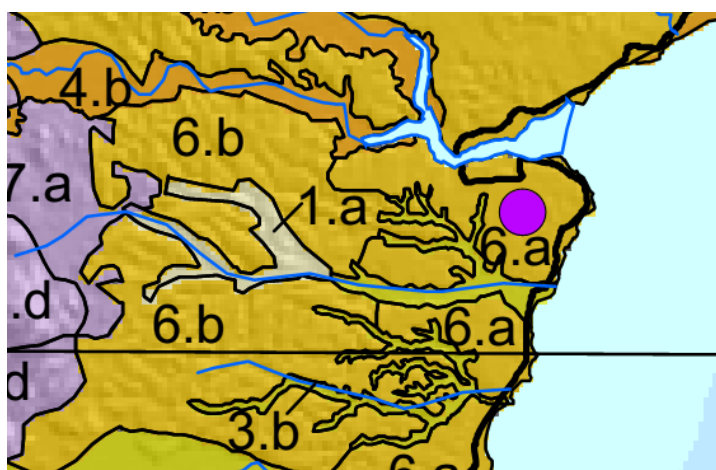


Imagem 02 – Formação geológica (Fonte: CPRM)

A intervenção se localiza na zona urbana. Possui tráfego baixo de veículos na rua Tabelião Francisco Devens, que acompanha o desenvolvimento da base do talude. Possui cobertura vegetal com presença de árvores de porte médio a arbustos, bem como bastante presença de cobertura gramínea.

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

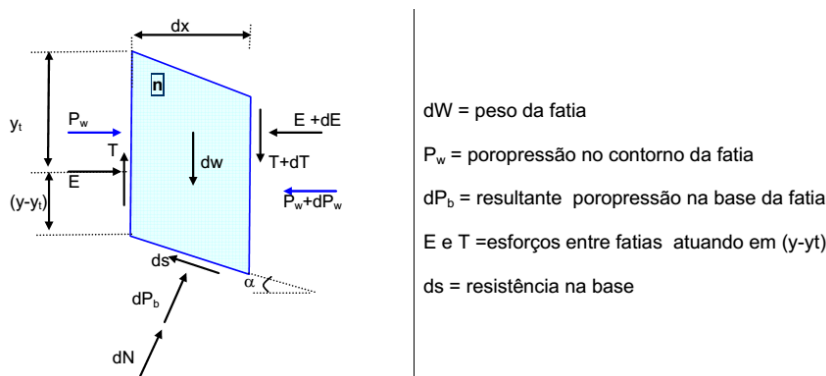
Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Embasamento teórico

O método mais abrangente para determinação do equilíbrio limite foi desenvolvido por Morgenstein e Price em 1965, posteriormente aprimorado por Morgenstern. Possibilita a avaliação de superfícies não circulares e é considerado pela literatura um método rigoroso.

Seja o esquema abaixo para uma fatia infinitesimal considerada:



De maneira a tornar o equilíbrio estaticamente determinado, é preciso que a relação entre E e T seja dada por uma função:

$$F(x) = T / (I \times E)$$

Onde I é um parâmetro determinado a partir da solução. $F(x)$ é uma função acrescida à solução de estabilidade para contemplar rupturas não circulares e/ou na presença de estratificações. Quando $F(x) = 0$, a solução é idêntica a de Bishop. Quando $f(x) = K$ (constante) a solução é idêntica ao método de Spencer.

Retornando à fatia infinitesimal, o equilíbrio de momentos com relação a base (quando dx tende a zero) é dado por:

$$-T = \frac{d\{E(y - y_t)\}}{dx} - E \frac{dy}{dx} + \frac{d\{P_w(y - h)\}}{dx} - P_w \frac{dy}{dx}$$

Onde são definidas as funções:

$Y(x)$ representando a superfície de ruptura;

$Z(x)$ a superfície do talude;

$H(x)$ a linha de poropressão e;

$Y_t(x)$ a linha de ação da tensão efetiva normal.

Em se tratando de materiais que respondem à lei de Mohr-Coulomb, o equilíbrio pode ser desdobrado na equação abaixo:

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



$$\begin{aligned} \frac{dE}{dx} \left\{ 1 - \frac{\tan \phi'}{FS} \frac{dy}{dx} \right\} + \frac{dT}{dx} \left\{ \frac{\tan \phi'}{FS} + \frac{dy}{dx} \right\} = \\ \frac{c'}{FS} \left\{ 1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \right\} + \frac{dP_w}{dx} \left\{ \frac{\tan \phi'}{FS} \cdot \frac{dy}{dx} - 1 \right\} + \frac{dW}{dx} \left\{ \frac{\tan \phi'}{FS} + \frac{dy}{dx} \right\} - P_u \left\{ 1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \right\} \frac{\tan \phi'}{FS} \\ \Rightarrow \frac{dE}{dx} \left\{ 1 - \frac{\tan \phi'}{FS} \frac{dy}{dx} \right\} + \lambda f \left\{ \frac{\tan \phi'}{FS} + \frac{dy}{dx} \right\} + \lambda \frac{df}{dx} \left\{ \frac{\tan \phi'}{FS} + \frac{dy}{dx} \right\} E = \\ \frac{c'}{FS} \left\{ 1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \right\} + \frac{dP_w}{dx} \left\{ \frac{\tan \phi'}{FS} \cdot \frac{dy}{dx} - 1 \right\} + \frac{dW}{dx} \left\{ \frac{\tan \phi'}{FS} + \frac{dy}{dx} \right\} - P_u \left\{ 1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \right\} \frac{\tan \phi'}{FS} \end{aligned}$$

Considerando a subdivisão em fatias infinitesimais onde as coordenadas de limite sejam $X_0, X_1, X_2 \dots X_n$, onde a coordenada X se localiza no início de cada fatia, o interior de cada infinitesimal assume as expressões:

$$dW/dx = px + q;$$

$$f = kx + m$$

$$P_u = rx + s$$

$$P_w = u_w + n_w x = W_w x^2$$

Donde se obtém a equação simplificada:

$$E(x) = \frac{1}{L + Kx} \left[E_i L + \frac{Nx^2}{2} + Px \right] \rightarrow E_{i+1} = \frac{1}{L + Kb} \left[E_i L + \frac{Nb^2}{2} + Pb \right]$$

Onde b é a largura da fatia correspondente à diferença entre a posição x e a imediatamente anterior. Usando a relação E e T , bem como a equação de equilíbrio de momentos, obtém-se a equação:

$$M(x) = E(y_t - y) = M_{ew}(x) + \int_{x_0}^x \left(\lambda f - \frac{dy}{dx} \right) E dx$$

onde

$$M_{ew}(x) = \int_{x_0}^x \left(-P_w \frac{dy}{dx} \right) dx + [P_w(y - h)]$$

O método é solucionado iterativamente assumindo valores para o fator de segurança e I , calculando E e $M(x)$ para cada uma das fatias. O equilíbrio se dá através da anulação dos valores de E e M para $x=0$ e $x=n$ fatias. O processo iterativo se faz necessário utilizando métodos numéricos que avaliam a convergência das equações.



A utilização de um computador é condição “*sine qua non*” dada à complexidade e número de iterações, de forma a ser viável.

Dados de campo

Foi executado o levantamento topográfico georreferenciado, situando a área e suas condições de contorno no sistema SIRGAS 2000.

Foram executadas as sondagens do tipo SPT de número 01 a 09, conforme locação dos pontos na planta de topografia. Os furos 01 a 07 foram executados no topo do talude, margeando o talude na crista. Os furos 08 e 09 foram feitos na base do talude, respeitando o fator de 1/3 de distância entre si, em relação ao comprimento total do caminhamento de base.

Devido à homogeneidade entre prospecções do terreno, apresentado pelos boletins de sondagens, não foi necessário proceder com ensaios de laboratório, tendo sido utilizadas correlações empíricas baseadas no NSPT e na classificação tátil-visual para a determinação dos parâmetros dos solos utilizados na avaliação de estabilidade.

Para efeito de cobrir os possíveis desvios de comportamento (faixas de variação de propriedades tais como massa específica, coesão e ângulo de atrito interno) dos solos, foi considerado na análise da estabilidade probabilística pelo método de Monte-Carlo. Essa análise consiste em introduzir um desvio padrão prévio nas propriedades e avaliar por distribuição normal a confiabilidade (possibilidade de falha) do talude.

O nível de água considerado consiste em acumulação por saturação em épocas de chuva intensa, ou seja, solo saturado, apesar de a sondagem SPT não ter acusado N.A. ao longo da perfuração. O nível máximo do lençol freático parte do nível médio das marés obtido no remanso do Rio Piraquê-açu, perpendicular à rua, até a camada de argila rija vermelha / variegada, com baixa permeabilidade e que dificulta a propagação capilar.



Topografia



Imagem 03 – Levantamento planialtimétrico da região em estudo

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 10 de 51

Sondagens realizadas

C. Belarmino Projetos		- Estudos de Solos, Sondagens - Estaqueamento, Obras de Arte - Fundações em Geral - Estruturas Diversas - Consultorias			
AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL MARACANÃ - CARIACICA - ES.		Rel. No.: FN1807-01			
Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.					
Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.					
Perfil nº: SP01		Início em: 05/07/2017			
Cota: 15,1741		Término em: 05/07/2017			
Sondador: Thiago Eugenio		Nível D'água: Início seco em 05/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)			
PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA					
Revestim.	Amostra	Profund. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Número de golpes para cada 15cm	Número de golpes para os últimos 30cm
6,00 metros 2 1/2		0,30	Areia média e grossa, de cor variegada Argila siltsosa, arenosa, de consistência rija, de cor variegada	05 06 08	GRÁFICO
		3,62	Argila siltsosa, arenosa, com veios de arenito, de consistência rija, de cor variegada	06 06 09	
		6,84	Argila siltsosa, arenosa, com veios de arenito, de consistência dura, de cor cinza com veios vermelhos	08 09 11	
		10,53	Argila siltsosa, arenosa, de consistência dura, de cor variegada	05 08 10	
		16,88	Argila arenosa, de consistência rija a dura, de cor amarela	07 07 12	
				06 06 10	
				08 12 14	
				09 13 13	
				07 14 16	
				09 13 15	
				08 12 16	
				06 09 12	
				07 11 14	
				09 13 15	
				08 10 13	
MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm		AMOSTRADOR PADRÃO #INTERNO: 34,9mm #EXTERNO: 50,8mm		REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 6,00m	
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX: (27) 3329 0400 e-mail: joseng@gmail.com.br		ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e matriz.		GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final	
				Eng. José Claudio Belarmino RESPONSÁVEL TÉCNICO CREA ES 765/D	

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 11 de 51

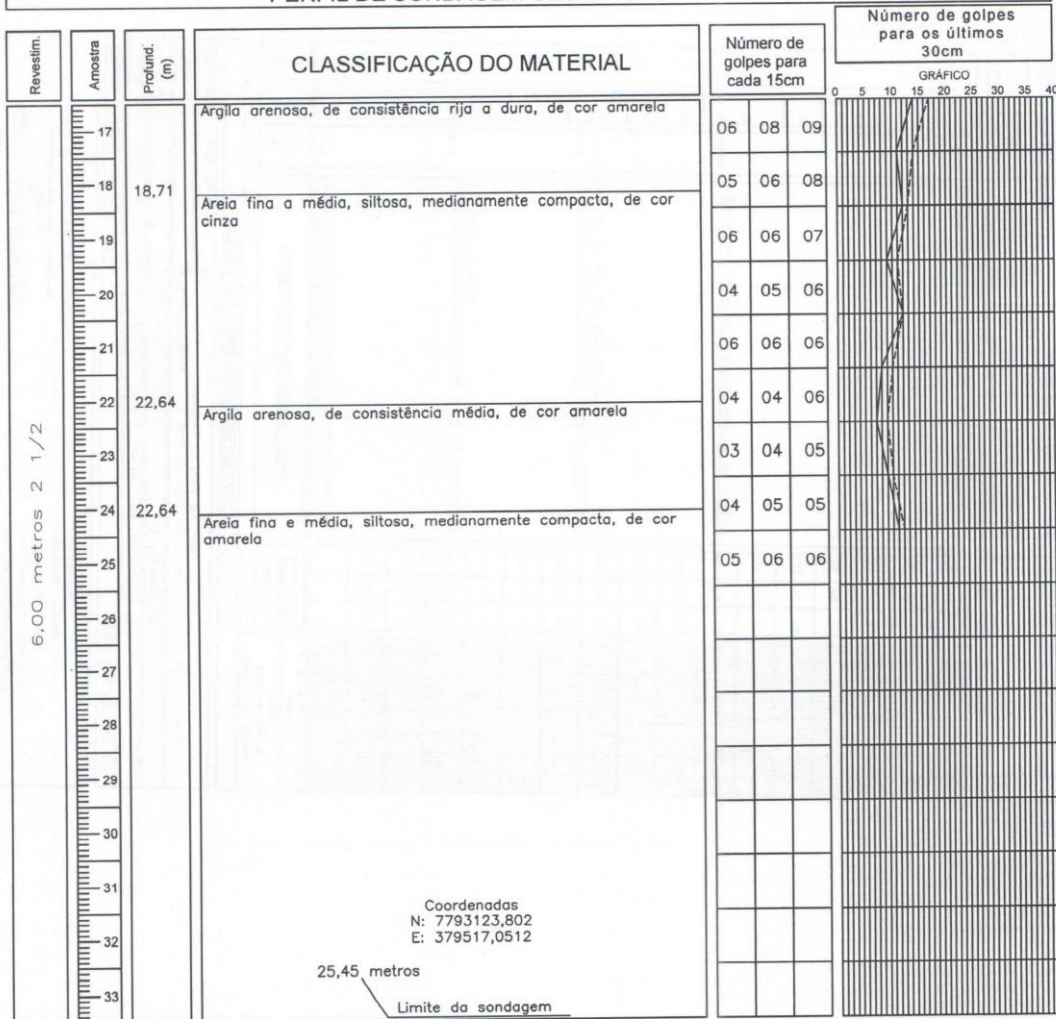
J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.	Rel. No.: FN1807-01	
Local: Área situada na Rua Tabelaço Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP01	Início em: 05/07/2017	Término em: 05/07/2017
Cota: 15,1741	Nível D'água: Início seco em 05/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Thiago Eugenio		

PERFIL DE SONDAÇÃO GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO: 34,9mm Ø EXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø 2 1/2" PROF: 6,00m	GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX: (27) 3329 0400 e-mail: josec.eng@gmail.com.br		ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.	

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 12 de 51

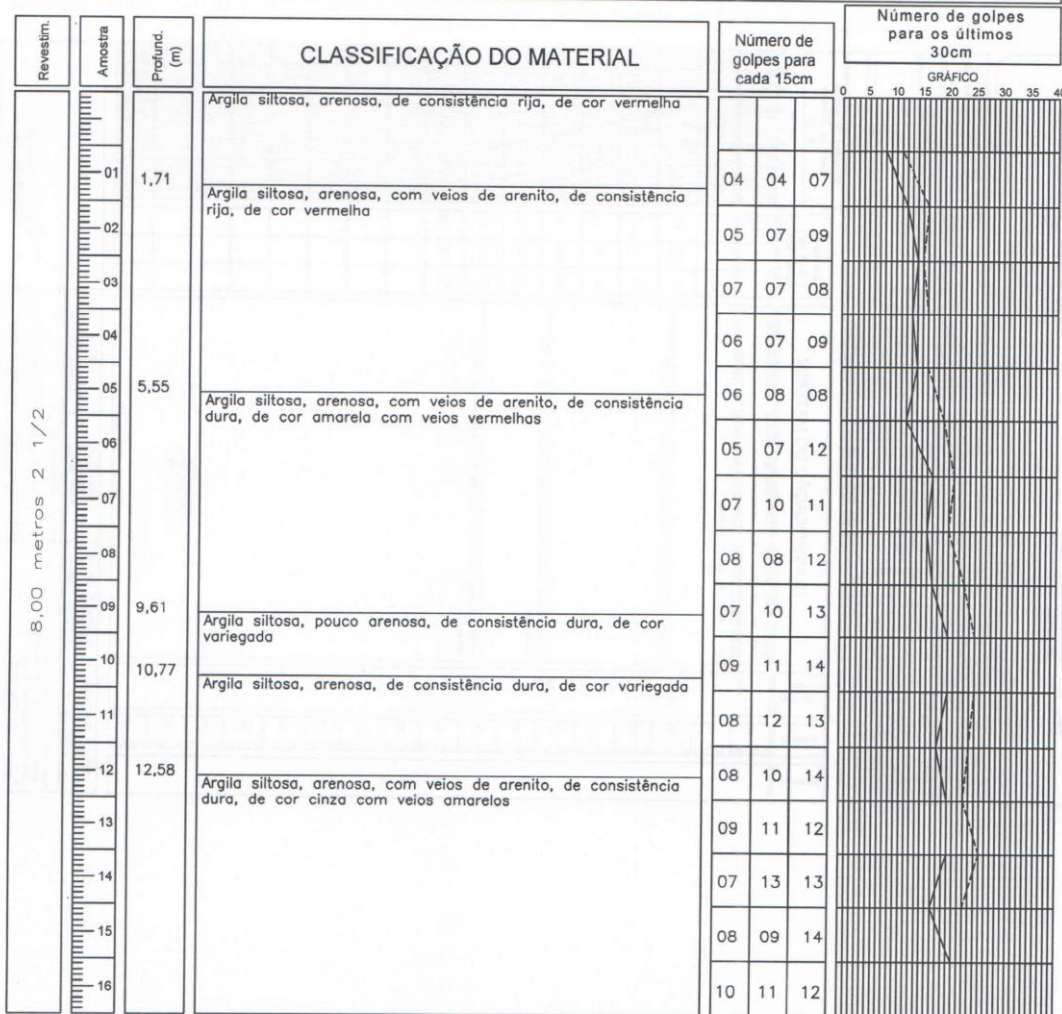
J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, Nº650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.		Rel. No.: FN1807-02
Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP02	Início em: 12/07/2017	Término em: 14/07/2017
Cota: 22,9001	Nível D'água: Início seco em 14/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Thiago Eugenio		

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO ØINTERNO: 34,9mm ØEXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 8,00m	GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br			
ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.			

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 13 de 51

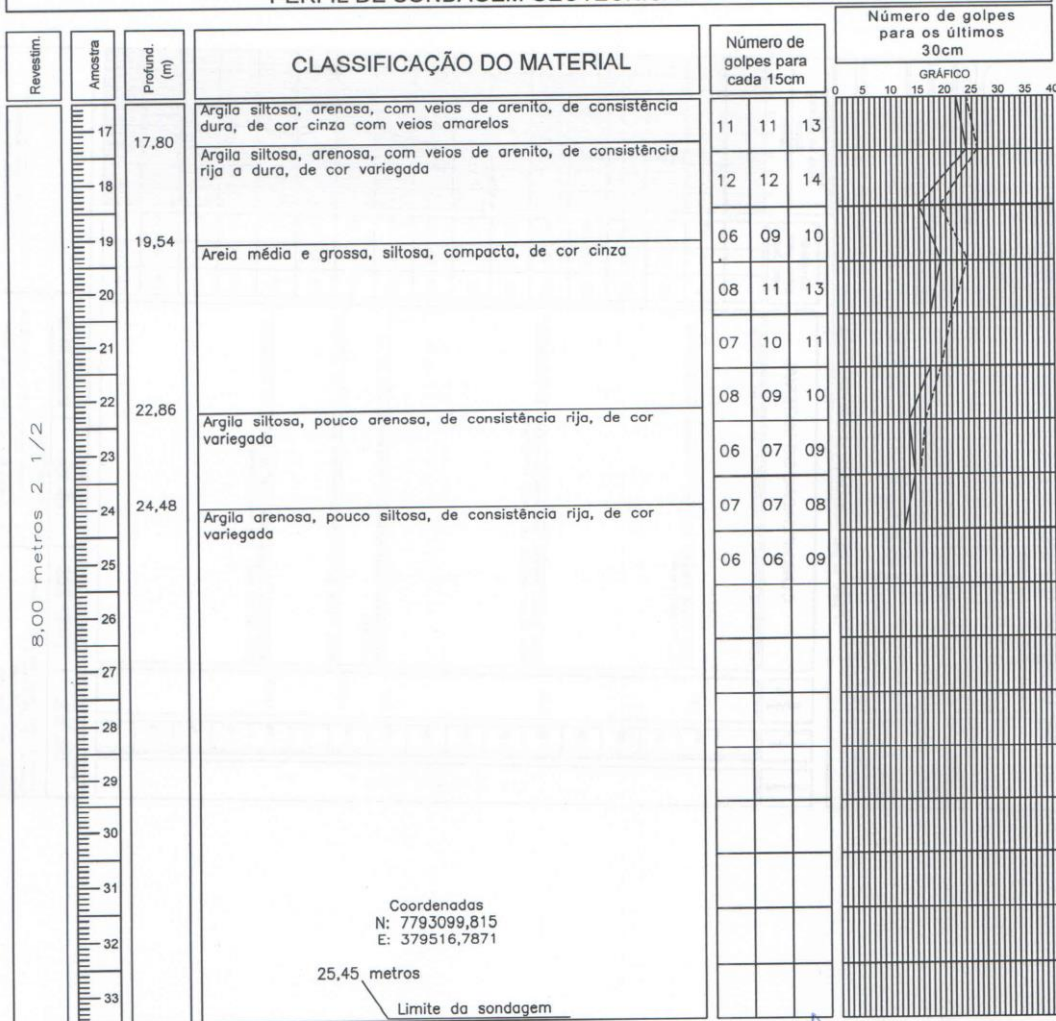
J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, Nº650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.		Rel. No.: FN1807-02
Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP02	Início em: 12/07/2017	Término em: 14/07/2017
Cota: 22,9001	Nível D'água: Início seco em 14/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Thiago Eugenio		

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO: 34,9mm Ø EXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø 2 1/2" PROF: 8,00m	GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br			Eng.º José Claudio Belarmino RESPONSÁVEL TÉCNICO CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 14 de 51

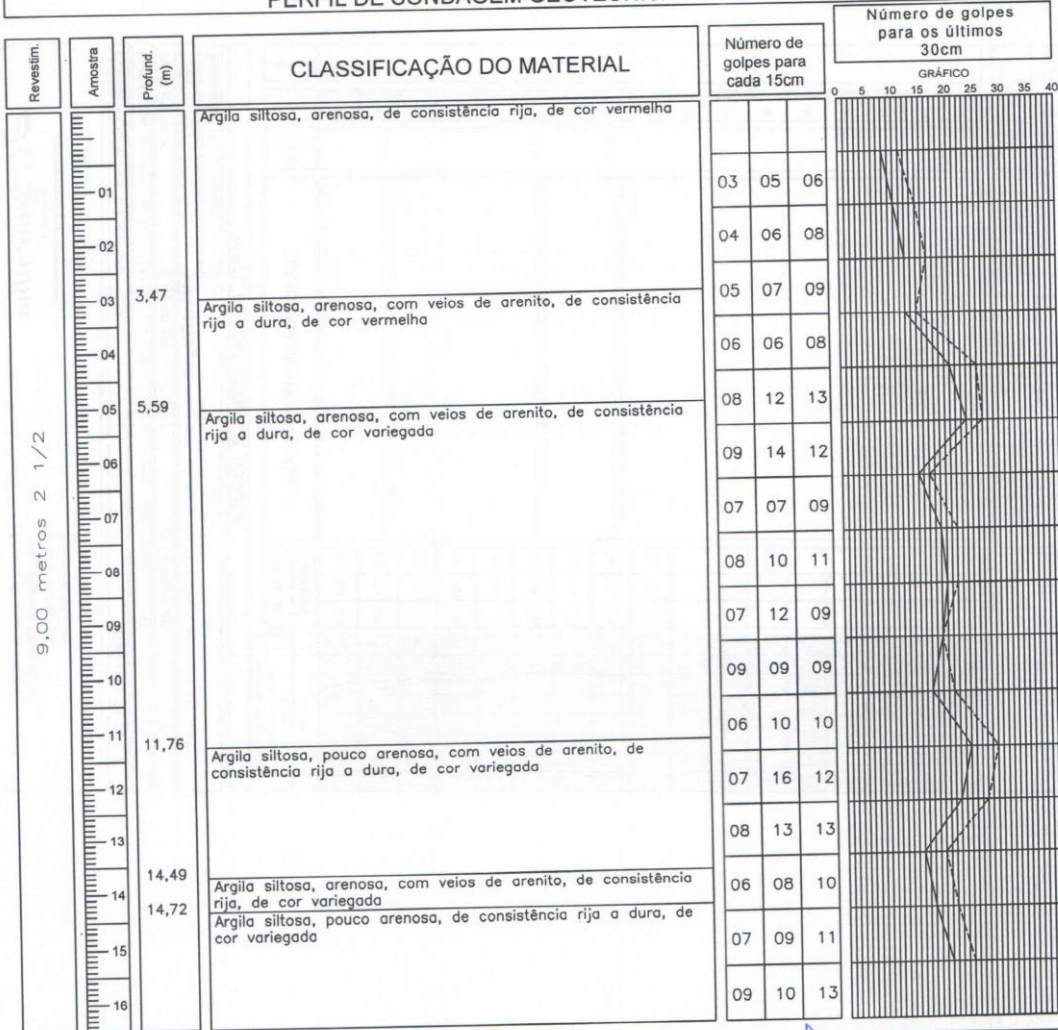
J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.		Rel. No.: FN1807-03
Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP03	Início em: 14/07/2017	Término em: 16/07/2017
Cota: 23,28315	Nível D'água: Início seco em 16/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Thiago Eugenio		

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO #INTERNO: 34,9mm #EXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø 2 1/2" PROF: 9,00m	GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br			ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 15 de 51

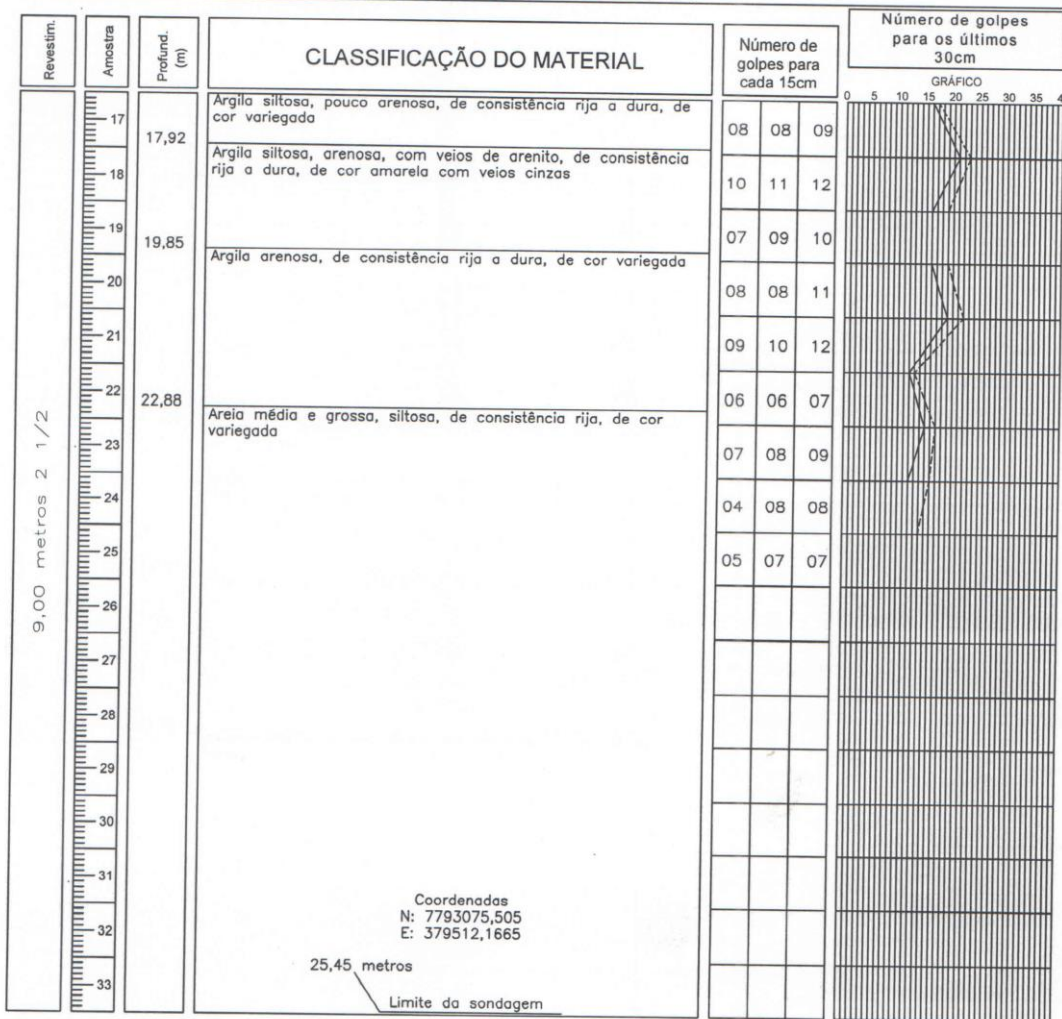
J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÁ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.		Rel. No.: FN1807-03
Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP03	Início em: 14/07/2017	Término em: 16/07/2017
Cota: 23,28315	Nível D'água: Início seco em 16/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Thiago Eugenio		

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO #INTERNO: 34,9mm #EXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 9,00m	GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br			ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.
			Eng. José Claudio Belarmino RESPONSÁVEL TÉCNICO CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 16 de 51

J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA. Rel. No.: FN1807-04

Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP04

Início em: 17/07/2017

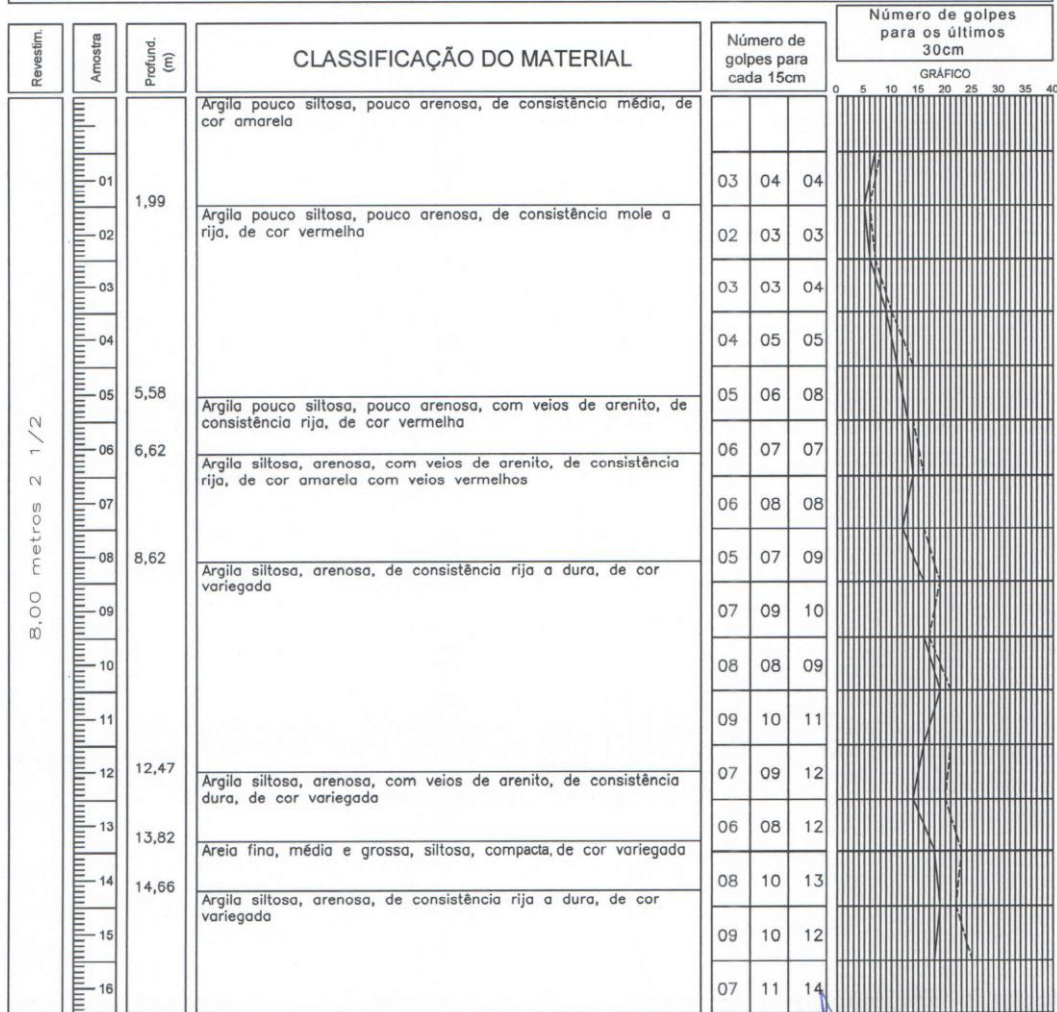
Término em: 19/07/2017

Cota: 24,2261

Nível D'água: Início seco em 19/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO #INTERNO: 34,9mm #EXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 8,00m	GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br			Engº José Claudio Belarmino RESPONSÁVEL TÉCNICO CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 17 de 51

J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Rel. No.: FN1807-04

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP04 Início em: 17/07/2017 Término em: 19/07/2017

Cota: 24,2261 Nível D'água: Início seco em 19/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

PERFIL DE SONDAÇÃO GEOTÉCNICA

Revestim.	Amostra	Profund. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Número de golpes para cada 15cm	Número de golpes para os últimos 30cm
8,00 metros 2 1/2"	17		Argila siltosa, arenosa, de consistência rija a dura, de cor variegada	06 08 11	GRÁFICO
	18			08 09 10	
	19	19,94	Argila siltosa, arenosa, com veios de arenito, de consistência rija, de cor variegada	08 08 08	
	20	20,53	Argila siltosa, pouco arenosa, de consistência rija, de cor variegada	08 09 10	
	21			06 08 09	
	22			05 07 08	
	23	23,80	Argila siltosa, pouco arenosa, de consistência rija, de cor vermelha com veios cinzas	06 06 07	
	24	24,67	Argila siltosa, arenosa, de consistência rija, de cor variegada	05 07 09	
	25			06 08 10	
	26				
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

Coordenadas
N: 7793049,9
E: 379515,8711

25,45 metros
Limite da sondagem

MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
Ø INTERNO: 34,9mm
Ø EXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø 2 1/2"
PROF: 8,00m

GRÁFICO
----- SPT Inicial
----- SPT Final

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO
* - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 18 de 51

J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Rel. No.: FN1807-05

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP05

Início em: 19/07/2017

Término em: 21/07/2017

Cota: 23,7971

Nível D'água: Início seco em 21/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Daniel Vieira

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

Revestim.	Amostra	Profund. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Número de golpes para cada 15cm	Número de golpes para os últimos 30cm
8,00 metros 2 1/2"		01	Argila pouco siltosa, pouco arenosa, de consistência mole a média, de cor amarela	03 03 03	
		02	Argila pouco siltosa, pouco arenosa, de consistência média, cor laranja	02 03 02	
		03	Argila pouco siltosa, pouco arenosa, de consistência média, de cor vermelha	04 04 04	
		04	Argila arenosa, pouco siltosa, com veios de laterita, de consistência média a rija, de cor vermelha	04 04 06	
		05		05 07 09	
		06		05 07 07	
		07	Silte pouco argiloso, pouco arenoso, de consistência rija, de cor variegada	04 08 05	
		08	Argila siltosa, pouco arenosa, de consistência rija a dura, de cor variegada	07 10 12	
		09	Areia fina, argilosa, compacta, de cor variegada	06 09 10	
		10	Areia fina, média e grossa, siltosa, medianamente compacta, de cor vermelha	05 10 12	
		11	Areia média e grossa, pouco siltosa, medianamente compacta, de cor variegada	07 08 09	
		12	Argila siltosa, pouco arenosa, de consistência rija a dura, de cor variegada	06 09 10	
		13	Argila siltosa, pouco arenosa, com veios de laterita, de consistência rija a dura, de cor variegada	07 11 13	
		14		06 12 11	
		15		05 08 10	
		16		05 10 10	

MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
#INTERNO: 34,9mm
#EXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø 2 1/2"
PROF: 8,00m

GRÁFICO
----- SPT Inicial
----- SPT Final

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO
* - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.
P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX: (27) 3329 0400
e-mail: josec.eng@gmail.com.br

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 20 de 51

J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÁ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Ciente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-06

Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP06

Início em: 21/07/2017

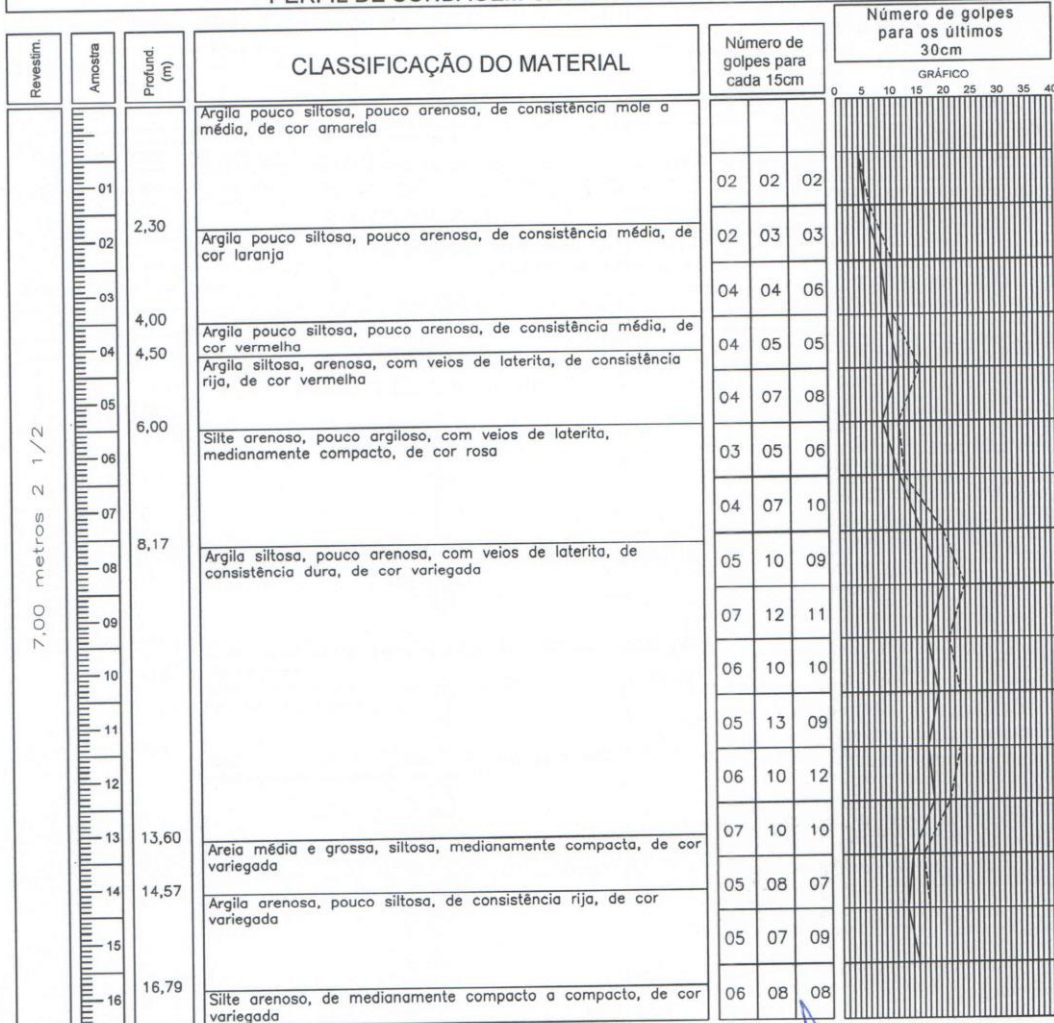
Término em: 25/07/2017

Cota: 24,6841

Nível D'água: Início seco em 25/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Daniel Vieira

PERFIL DE SONDAÇÃO GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

AMOSTRADOR PADRÃO
#INTERNO: 34,9mm
#EXTERNO: 50,8mm

REVESTIMENTO
Ø2 1/2"
PROF: 7,00m

GRÁFICO
----- SPT Inicial
----- SPT Final

Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã,
Cariacica - ES CEP: 29.146-970
CNPJ: 10.962.063/0001-82
TELEFAX: (27) 3329 0400
e-mail: josec.eng@gmail.com.br

ÍNDICES DE PENETRAÇÃO

- * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade.

P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 21 de 51

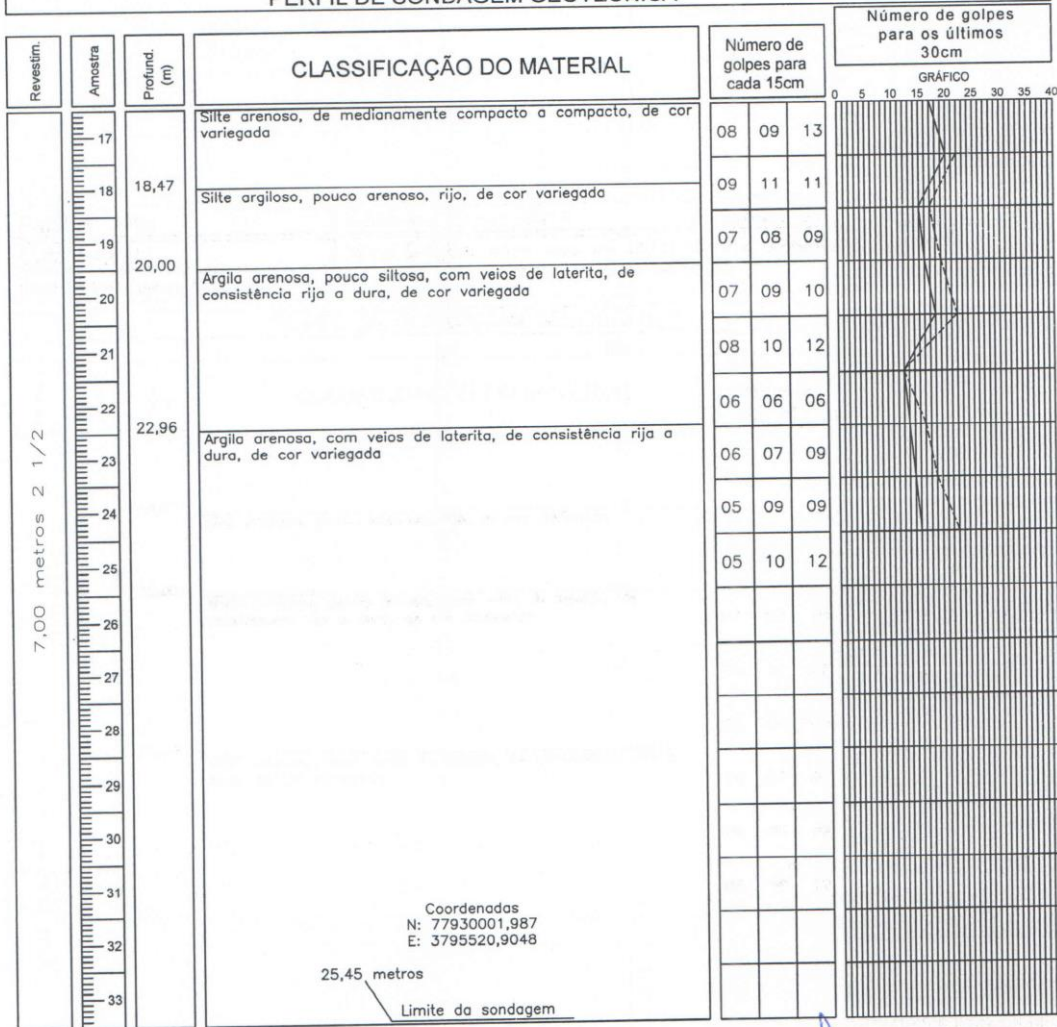
J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.	Rel. No.: FN1807-06
Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.	
Perfil nº: SP06	Início em: 21/07/2017
Cota: 24,6841	Término em: 25/07/2017
Sondador: Daniel Vieira	Nível D'água: Início seco em 25/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO #INTERNO: 34,9mm #EXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 7,00m	GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX: (27) 3329 0400 e-mail: josec.eng@gmail.com.br		ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.	

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 22 de 51

J.C. Belarmino Projetos			- Estudos de Solos, Sondagens - Estaqueamento, Obras de Arte - Fundações em Geral - Estruturas Diversas - Consultorias	
AVENIDA 01, Nº 650, PARQUE RESIDENCIAL MARACANÃ - CARIACICA - ES.			Rel. No.: FN1807-07	
Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.				
Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.				
Perfil nº: SP07		Início em: 23/07/2017		Término em: 25/07/2017
Cota: 23,8131		Nível D'água: Início seco em 25/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)		
Sondador: Daniel Vieira				
PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA				
Revestim.	Amostr.	Profund. (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	Número de golpes para cada 15cm
				Número de golpes para os últimos 30cm
				GRÁFICO
				0 5 10 15 20 25 30 35 40
		01	Argila siltosa, pouco arenosa, de consistência mole a média, de cor amarela	02 03 02
		02		03 03 04
		03	Argila pouco siltosa, pouco arenosa, de consistência média, de cor laranja	04 05 05
		04		04 04 06
		05	Argila pouco siltosa, pouco arenosa, com veios de laterita, de consistência média a rija, de cor vermelha	04 06 07
		06		04 04 06
		07	Siltos arenoso, com veios de laterita, medianamente compacta, de cor rosa	05 08 09
		08		05 09 09
		09		06 11 12
		10		05 10 11
		11		05 10 13
		12	Areia fina, média e grossa, siltosa, compacta, de cor variegada	06 12 11
		13		05 10 10
		14	Argila arenosa, pouco siltosa, de consistência rija, de cor variegada	06 06 09
		15		05 07 08
		16	Siltos arenoso, pouco argiloso, com veios de laterita, de medianamente compacta a compacto, de cor variegada	07 10 12
MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm		AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO: 34,9mm Ø EXTERNO: 50,8mm		GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.145-970 CNPJ: 10.982.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br		ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.		Eng.º José Claudio Belarmino RESPONSÁVEL TÉCNICO CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 23 de 51

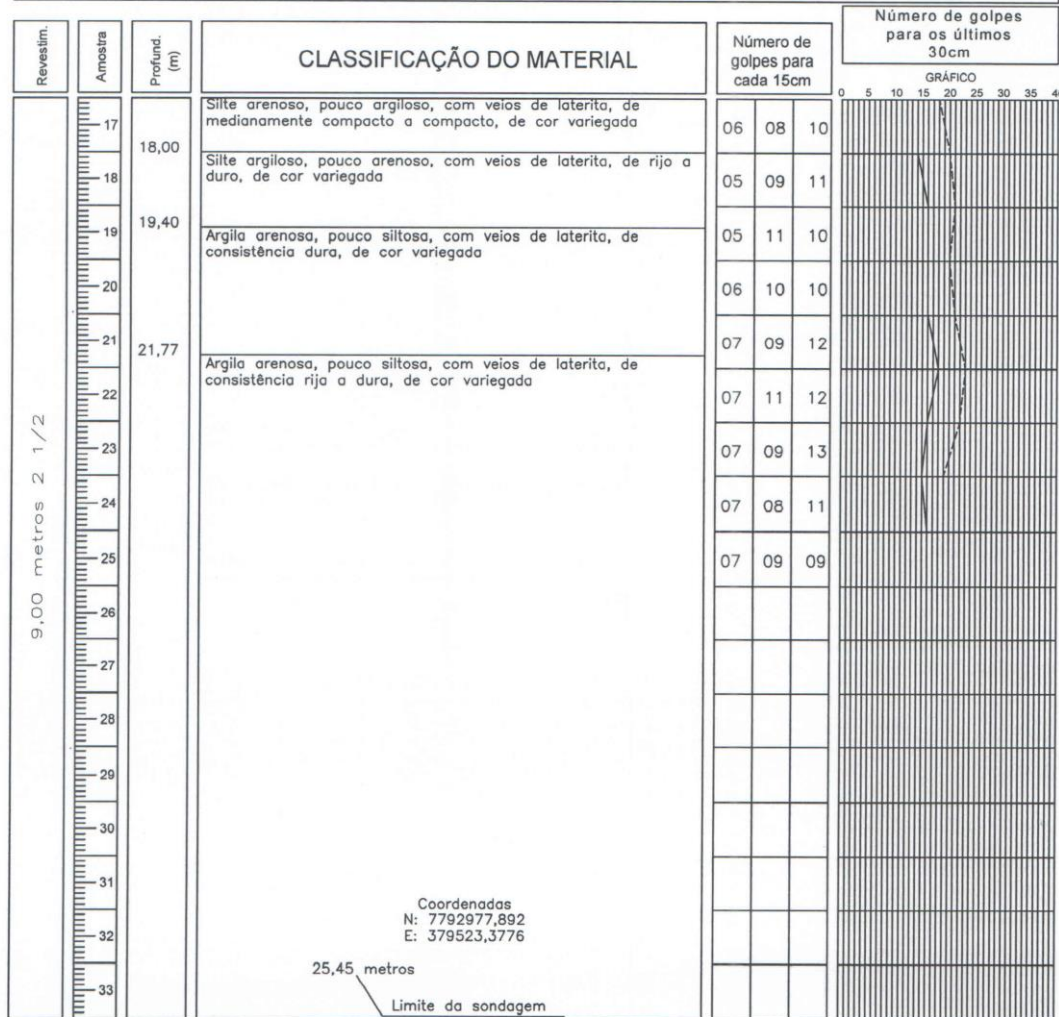
J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, Nº650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.	Rel. No.: FN1807-07	
Local: Área situada na Rua Tabelião Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP07	Início em: 23/07/2017	Término em: 25/07/2017
Cota: 23,8131	Nível D'água: Início seco em 25/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Daniel Vieira		

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO #INTERNO: 34,9mm #EXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 9,00m	GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br			ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.

Engº José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 24 de 51

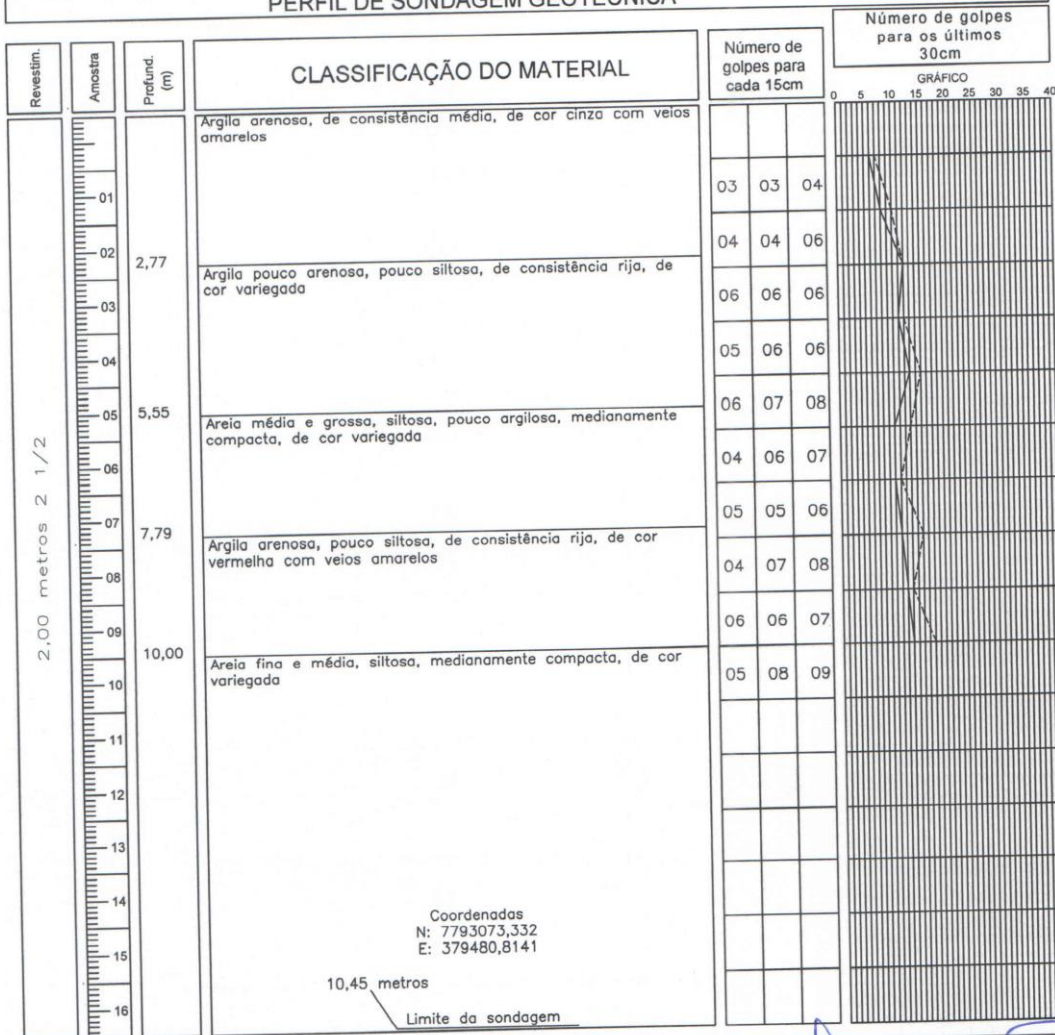
J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÁ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.		Rel. No.: FN1807-08
Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.		
Perfil nº: SP08	Início em: 25/07/2017	Término em: 26/07/2017
Cota: 2,5181	Nível D'água: Início seco em 26/07/2017 e confirmado após 24 horas. (medidos na boca do furo)	
Sondador: Thiago Eugenio		

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO ØINTERNO: 34,9mm ØEXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 2,00m	GRÁFICO — SPT Inicial - - - SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX: (27) 3329 0400 e-mail: josec.eng@gmail.com.br		ÍNDICES DE PENETRAÇÃO * - Penetração Adicional a 50cm de profundidade. P/N - Amostra Penetrou N com peso da haste, amostra e martelo.	

Eng. José Claudio Belarmino
RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO



Página 25 de 51

J.C. Belarmino
Projetos

AVENIDA 01, N°650, PARQUE RESIDENCIAL
MARACANÃ - CARIACICA - ES.

- Estudos de Solos, Sondagens
- Estaqueamento, Obras de Arte
- Fundações em Geral
- Estruturas Diversas
- Consultorias

Cliente e Obra: DAN ENGENHARIA LTDA.

Rel. No.: FN1807-09

Local: Área situada na Rua Tabelaio Francisco Devens, Santa Cruz, Aracruz - ES.

Perfil nº: SP09

Início em: 25/07/2017

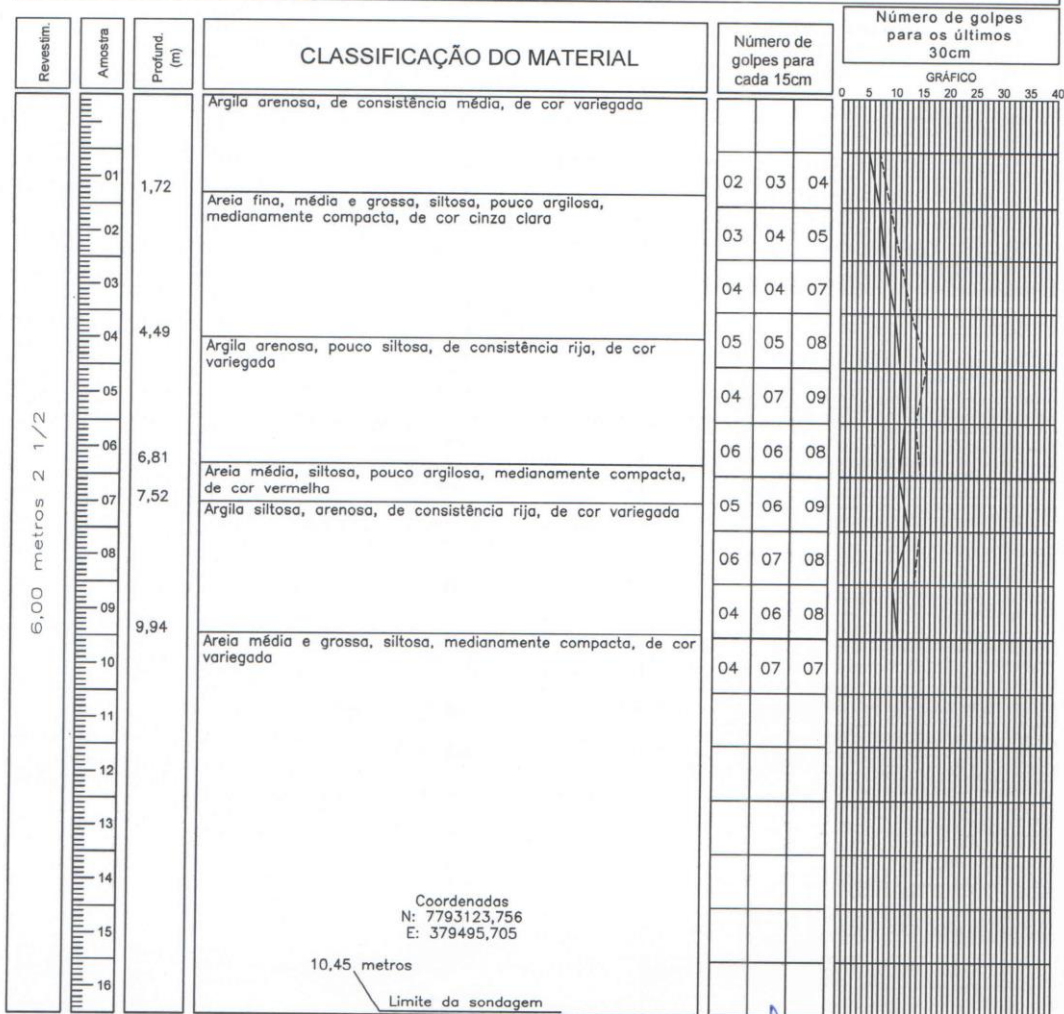
Término em: 26/07/2017

Cota: 2,3981

Nível D'água: Início seco em 26/07/2017 e confirmado após 24 horas.
(medidos na boca do furo)

Sondador: Thiago Eugenio

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA



MARTELO PENETRAÇÃO PESO: 65 Kg QUEDA: 75 cm	AMOSTRADOR PADRÃO ØINTERNO: 34,9mm ØEXTERNO: 50,8mm	REVESTIMENTO Ø2 1/2" PROF: 6,00m	GRÁFICO ----- SPT Inicial ----- SPT Final
Avenida 01, 650, Parque Residencial Maracanã, Cariacica - ES CEP: 29.146-970 CNPJ: 10.962.063/0001-82 TELEFAX : (27) 3329 0400 e-mail : josec.eng@gmail.com.br			Engº José Claudio Belarmino RESPONSÁVEL TÉCNICO CREA ES 765/D

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro - Alfredo Chaves - ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa - Vila Velha - ES



Estabilidade no modo primitivo

A encosta foi subdividida em 10 seções espaçadas de forma variada, na transversal. Para cada uma delas foi elaborada uma seção que contempla a sua topografia e as camadas do subsolo, com suas respectivas características. Os fatores de segurança admitidos para a encosta seguem a regra da GeoRio. Esta tabela propõe a variação do fator de segurança em função do risco que se assume com a encosta.

Risco de perdas econômicas	Risco de perda de vidas humanas		
	desprezível	medio	elevado
Desprezível	1,1	1,2	1,4
Médio	1,2	4,3	1,4
Elevado	1,4	1,4	1,5
i)	fatores de segurança para tempo de recorrência de 10 anos		
ii)	para risco elevado e subsolo mole, o valor de FSadm pode ser majorado em 10%		

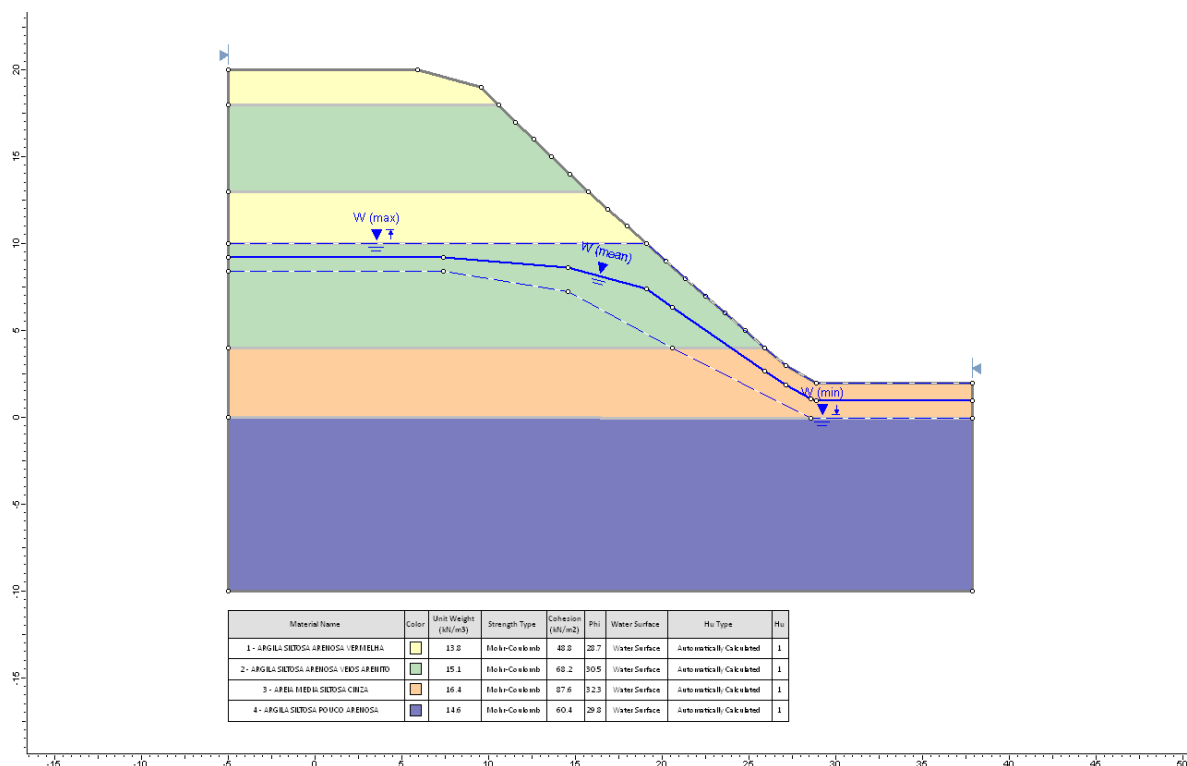
Tabela 01: Recomendação para fatores de segurança admissíveis (GeoRio)

Foi utilizado o software Slide versão 6 para a análise da estabilidade. Como confirmação da análise do software Slide, foi realizada uma análise pelo FEM / MEF. O software para elementos finitos utilizado foi o Phase2 versão 7.0.

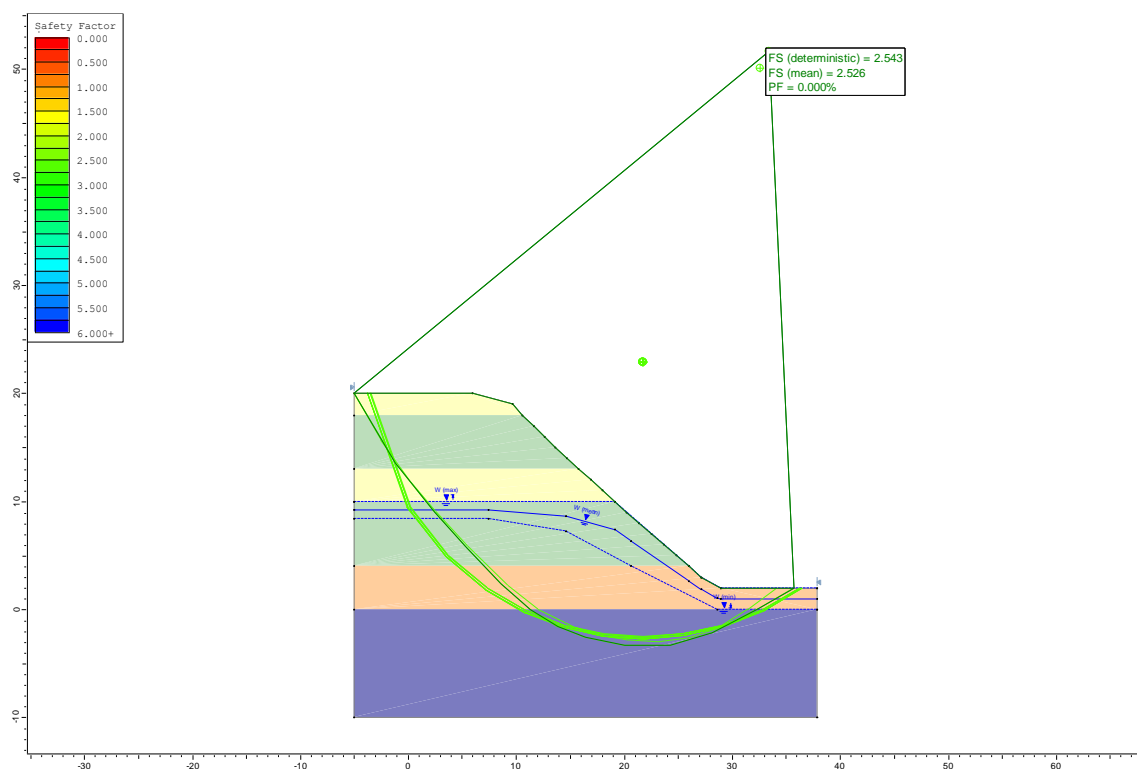
Os resultados encontrados na análise podem ser entendidos da seguinte maneira: Segundo a GeoRio, deverá ser considerado como satisfatório fator de segurança (FS) **acima de 1,5** para aqueles taludes (com ou sem intervenção de contenção) onde, no caso de falha, haja perdas materiais sem prejuízo de vidas.



1. Estabilidade primitiva seção 01



Seção 01: Estratificações e variação da linha freática



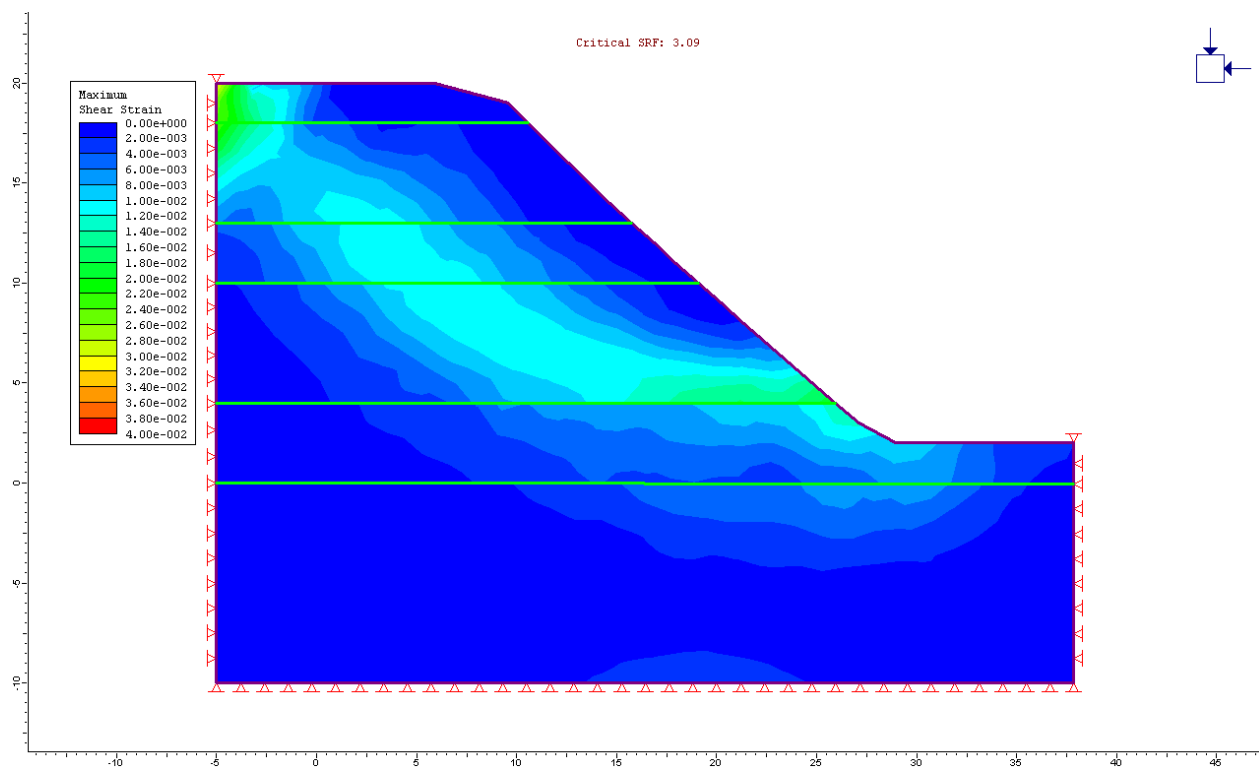
Seção 01: Fator de segurança por Spencer

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Seção 01: Fator de segurança por FEM/MEF

Matriz:

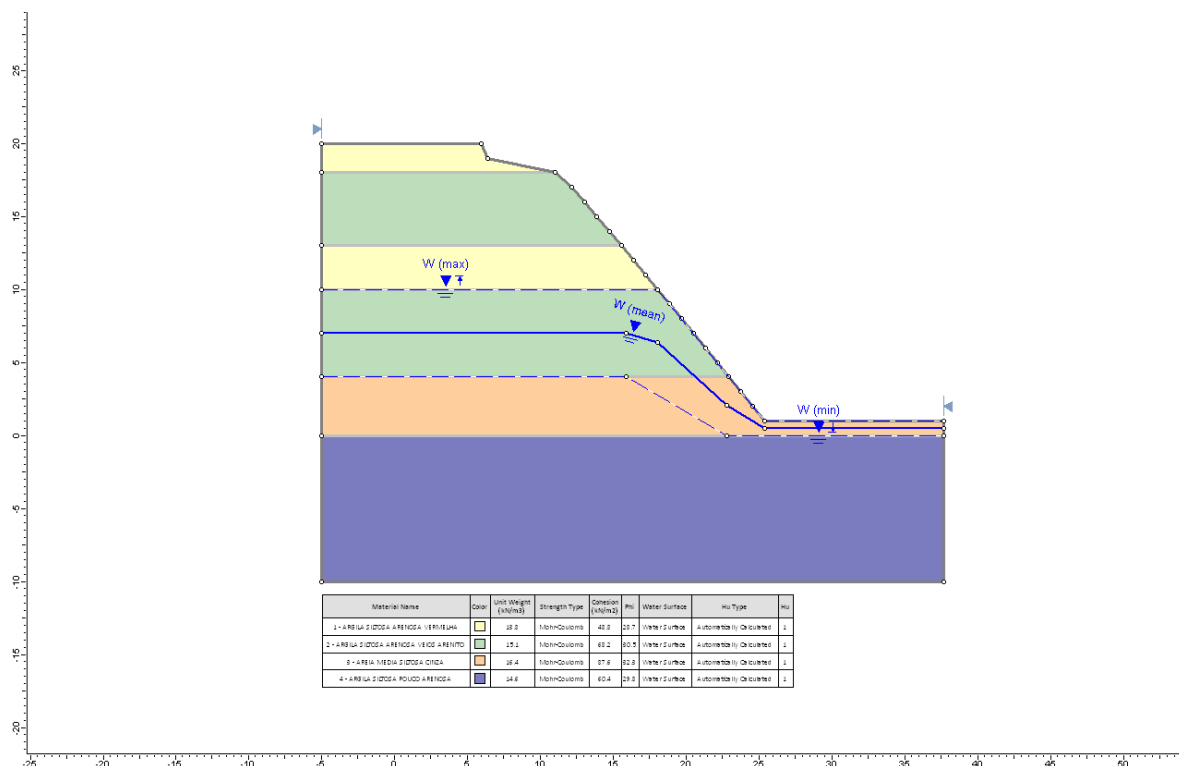
Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

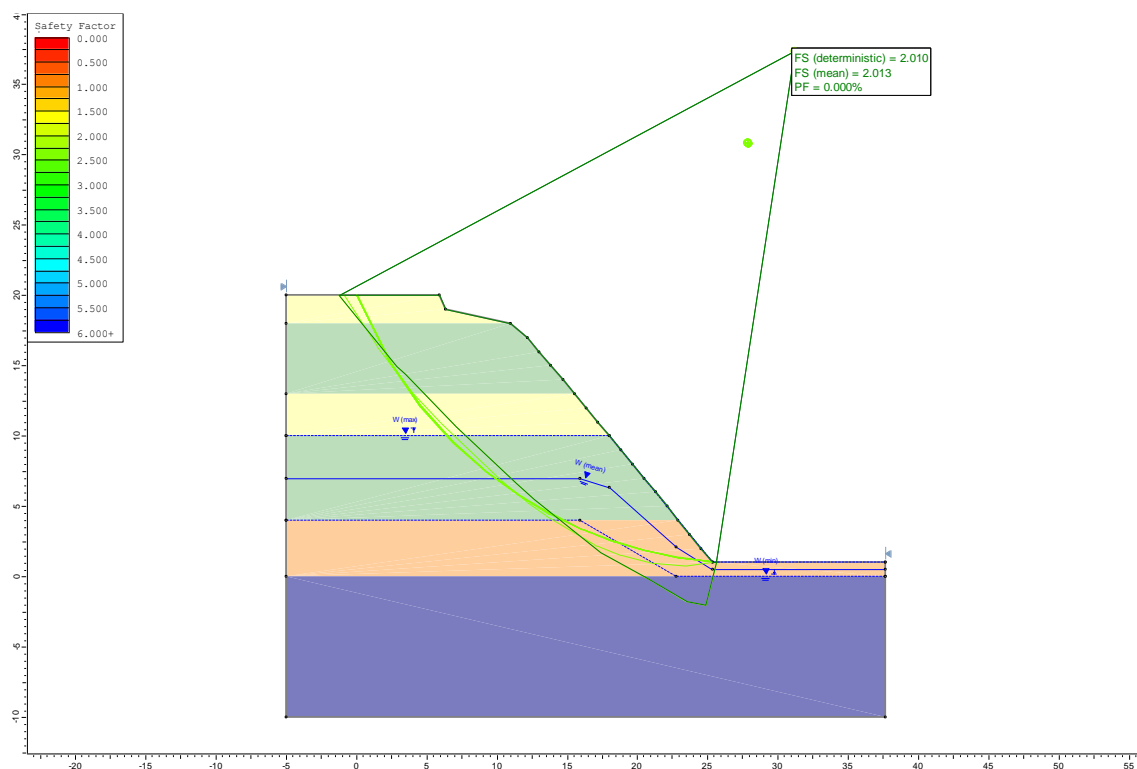
Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



2. Estabilidade primitiva seção 02



Seção 02: Estratificações e variação da linha freática



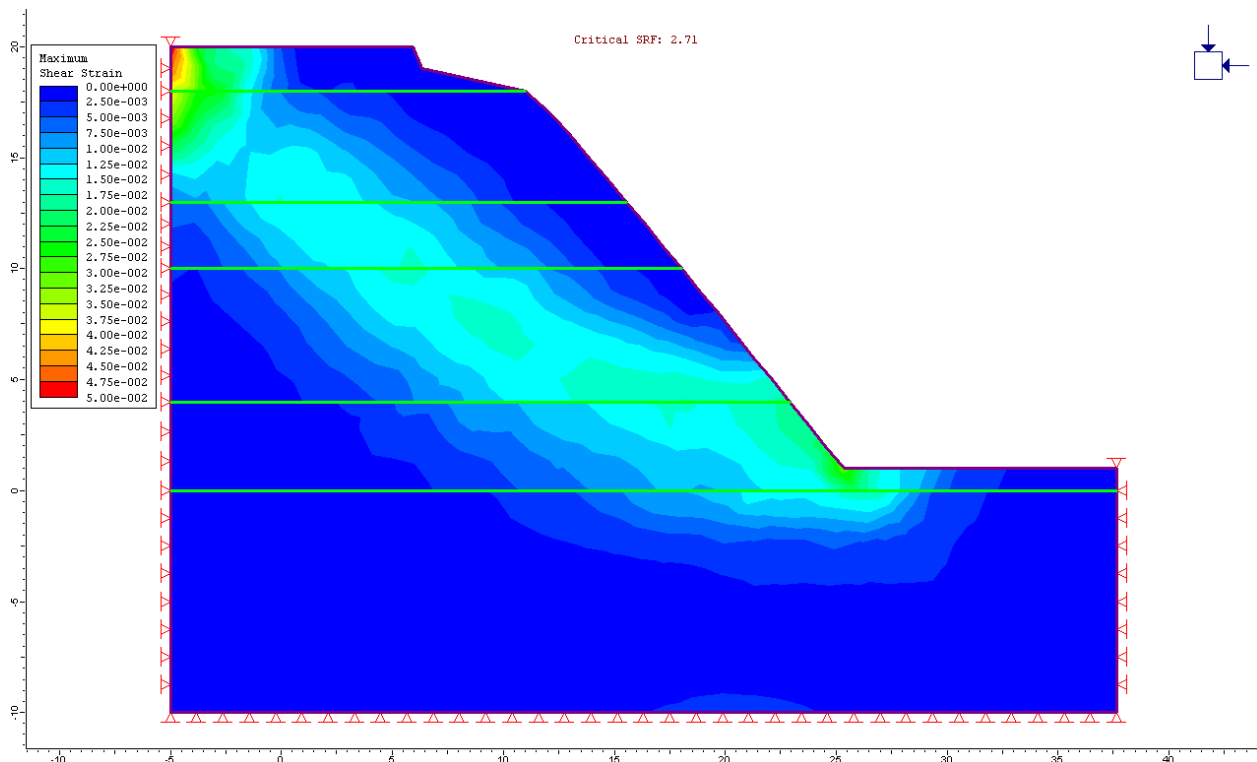
Seção 02: Fator de segurança por Spencer

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Seção 02: Fator de segurança por FEM/MEF

Matriz:

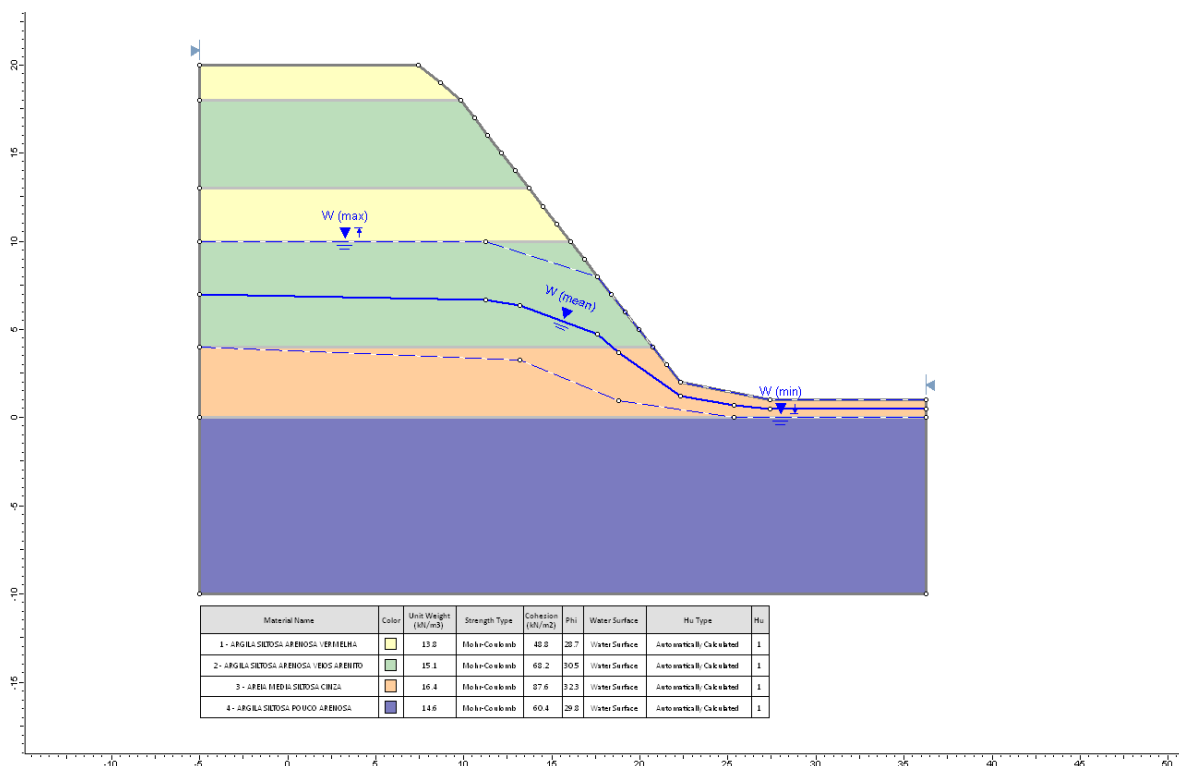
Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

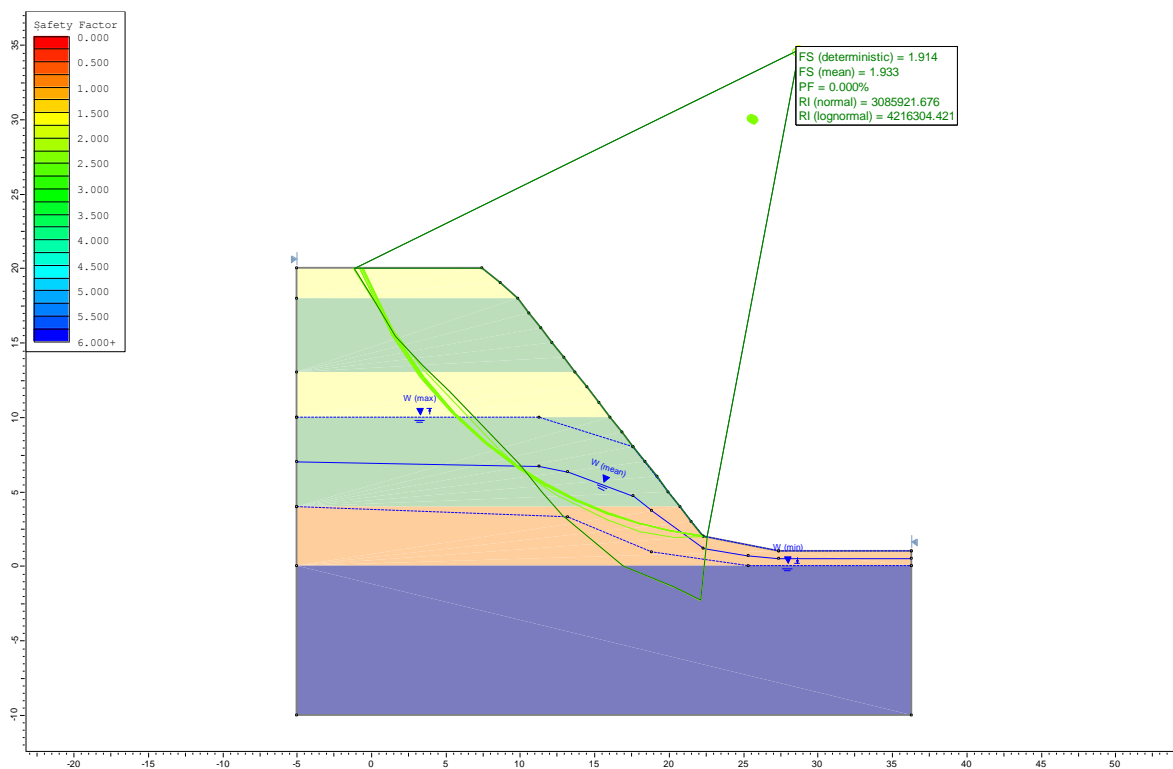
Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



3. Estabilidade primitiva seção 03



Seção 03: Estratificações e variação da linha freática



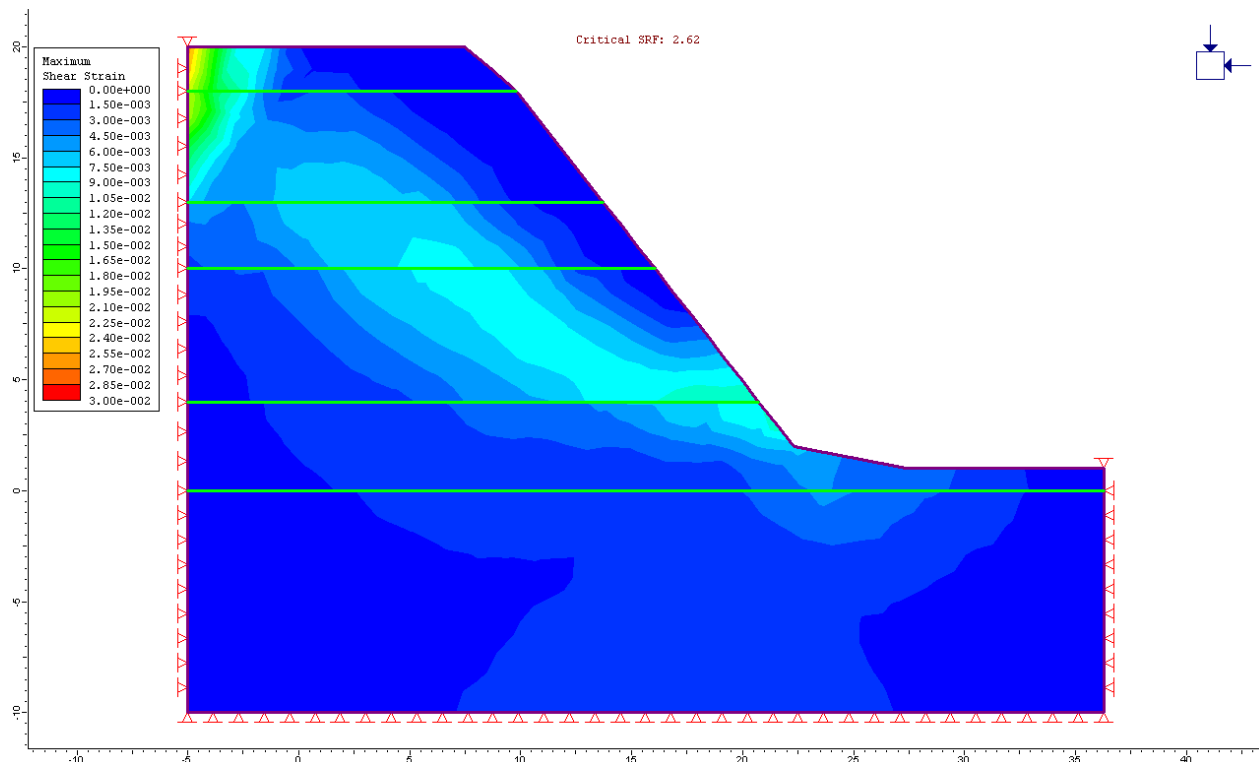
Seção 03: Fator de segurança por Spencer

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Seção 03: Fator de segurança por FEM/MEF

Matriz:

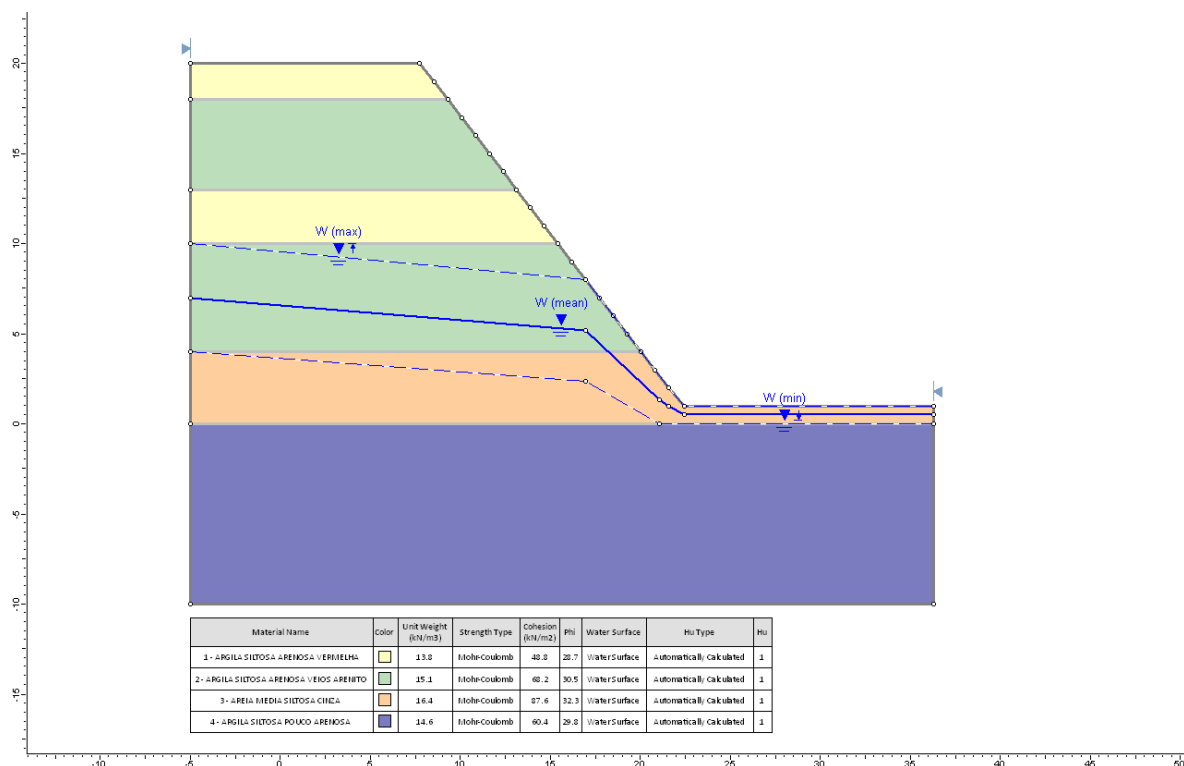
Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

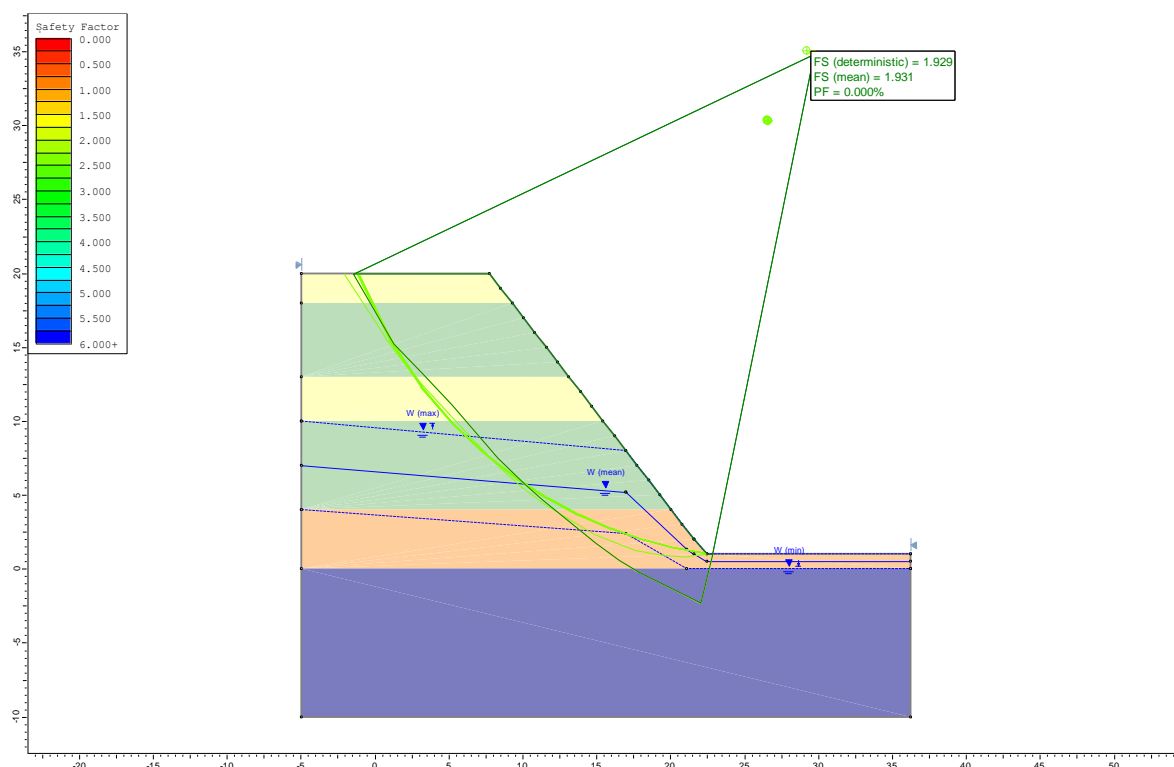
Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



4. Estabilidade primitiva seção 04



Seção 04: Estratificações e variação da linha freática



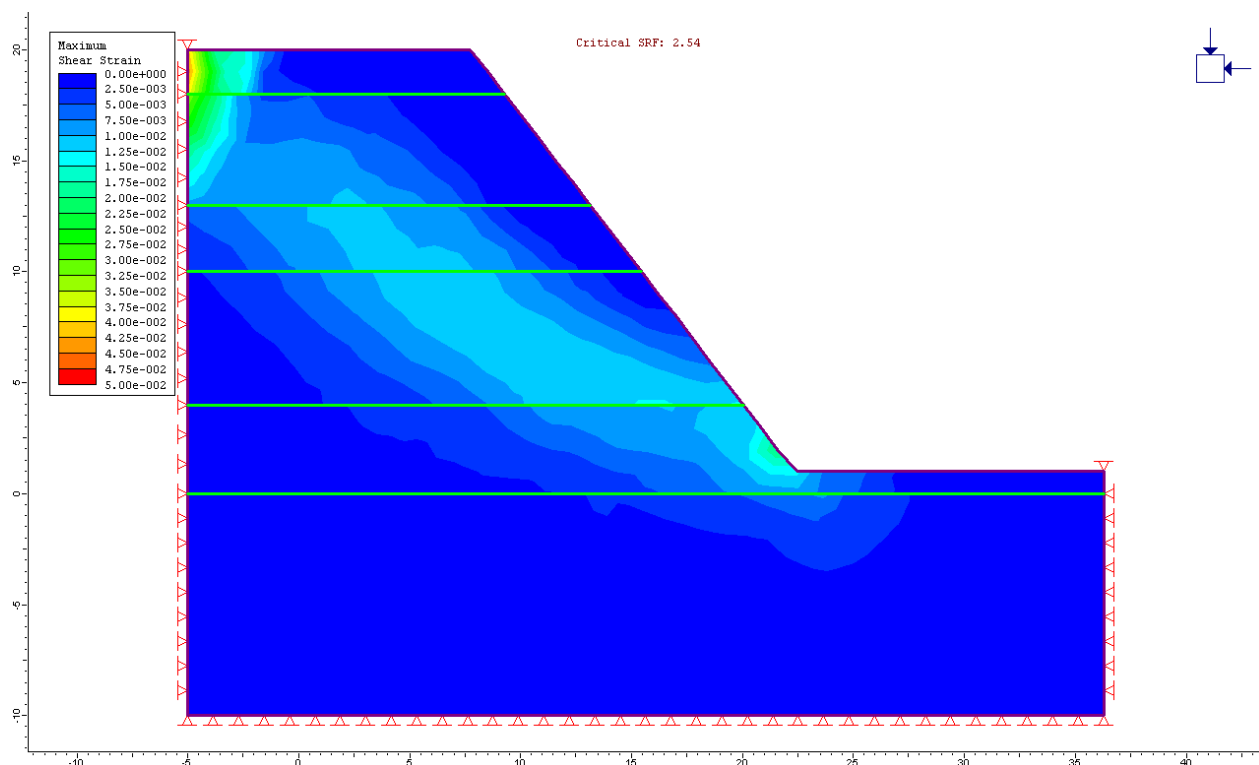
Seção 04: Fator de segurança por Spencer

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Seção 04: Fator de segurança por FEM/MEF

Matriz:

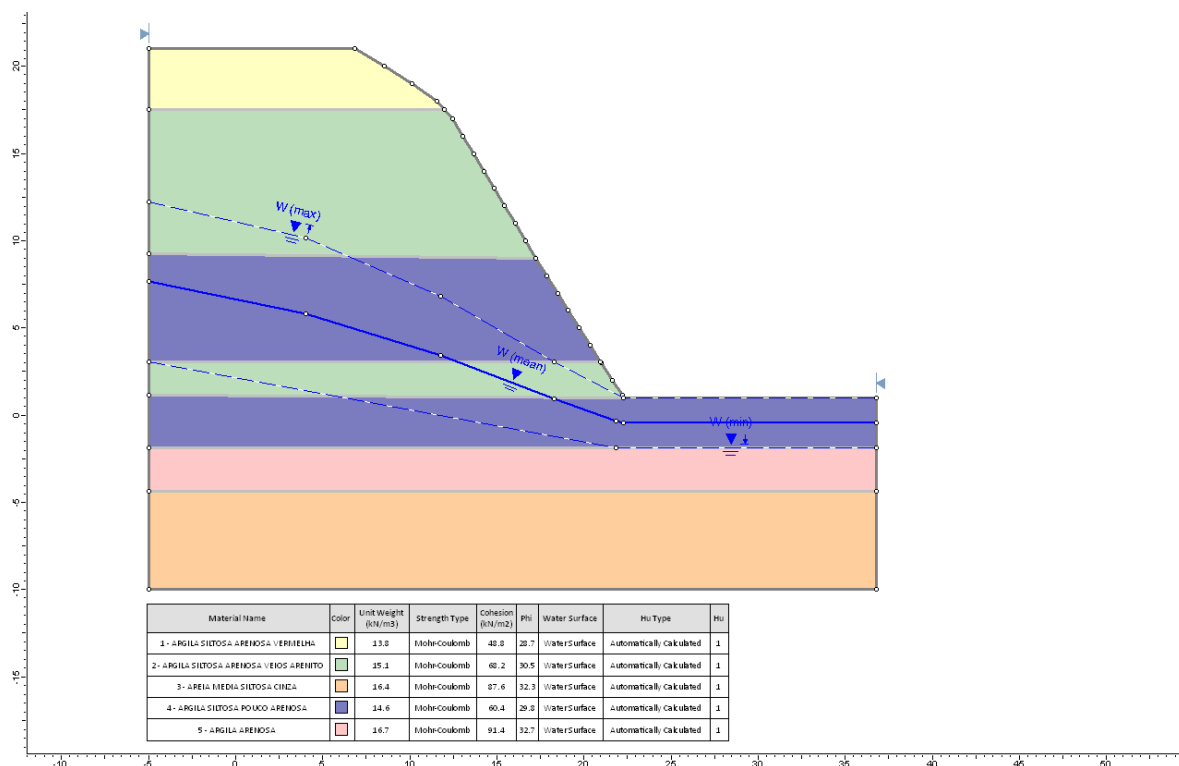
Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

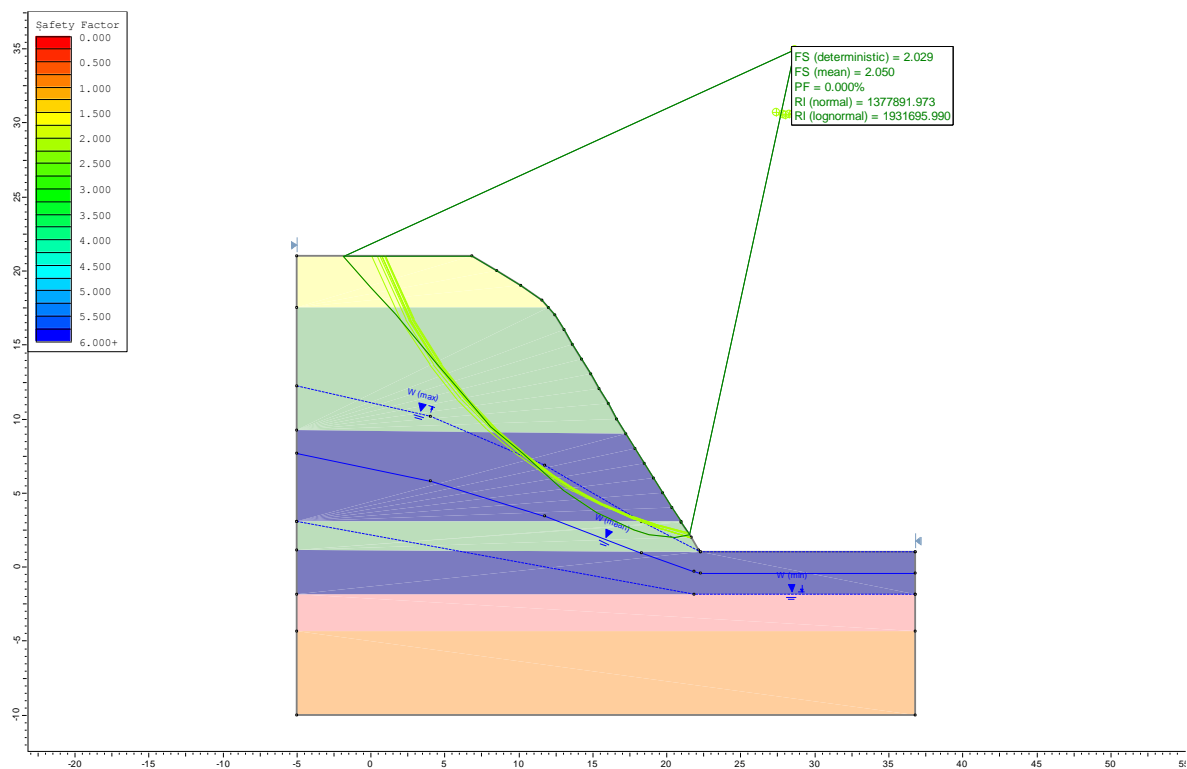
Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



5. Estabilidade primitiva seção 05



Seção 05: Estratificações e variação da linha freática



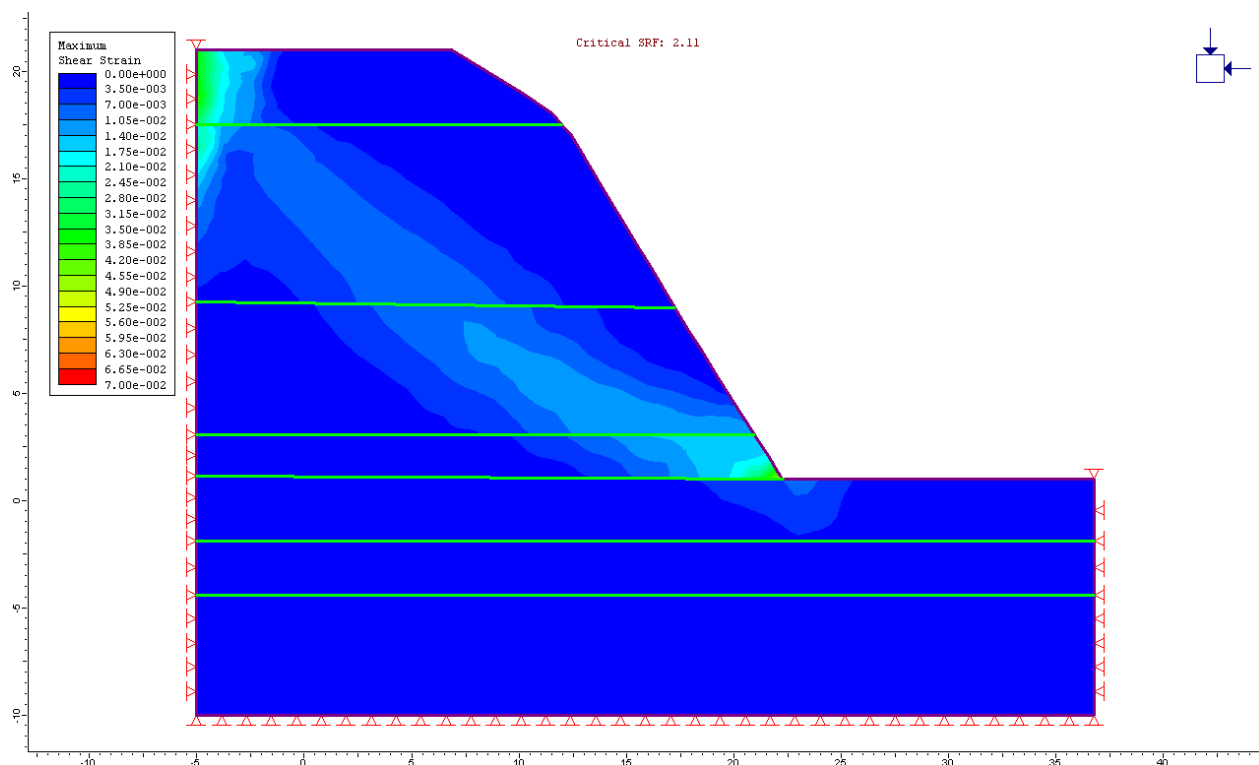
Seção 05: Fator de segurança por Spencer

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Seção 05: Fator de segurança por FEM/MEF

Matriz:

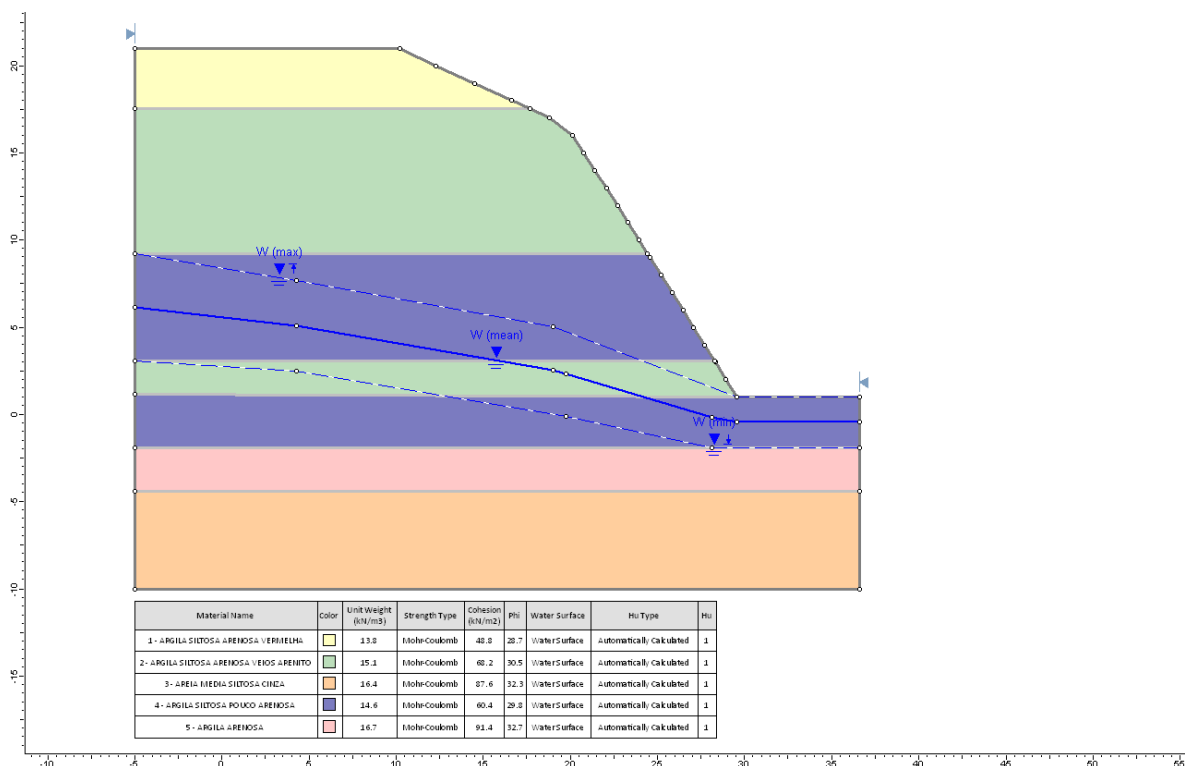
Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

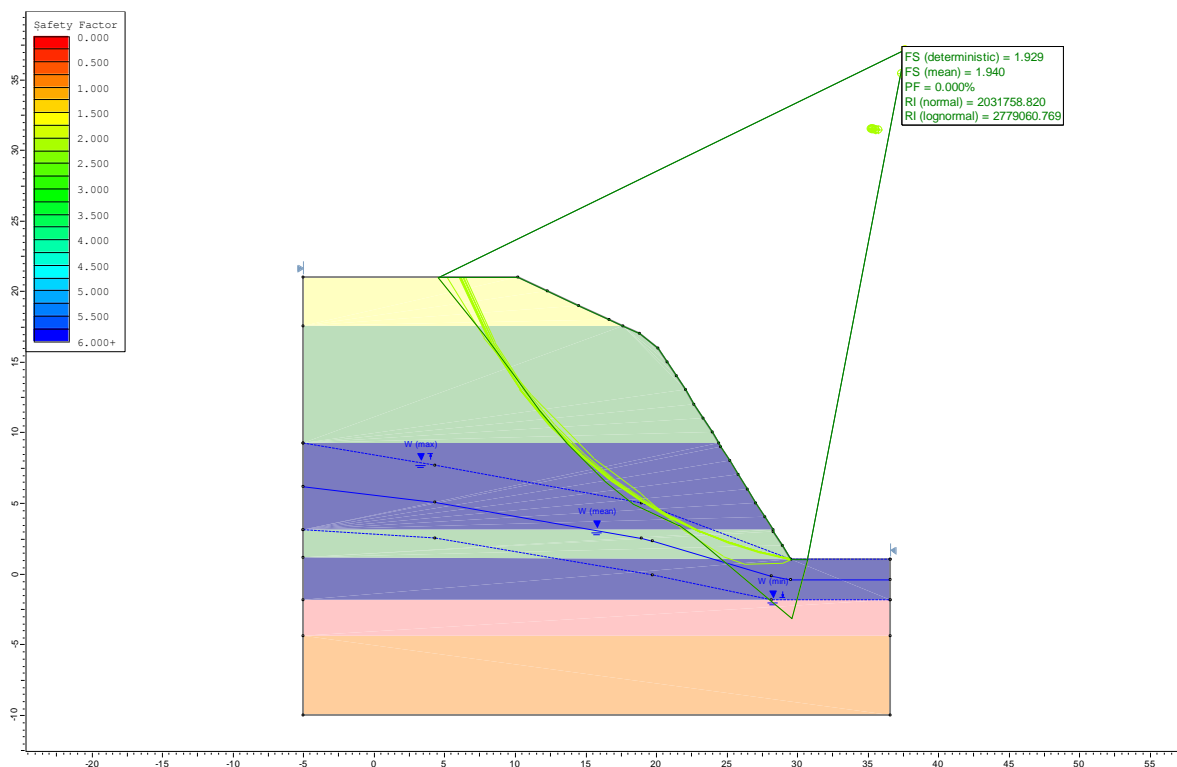
Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



6. Estabilidade primitiva seção 06



Seção 06: Estratificações e variação da linha freática



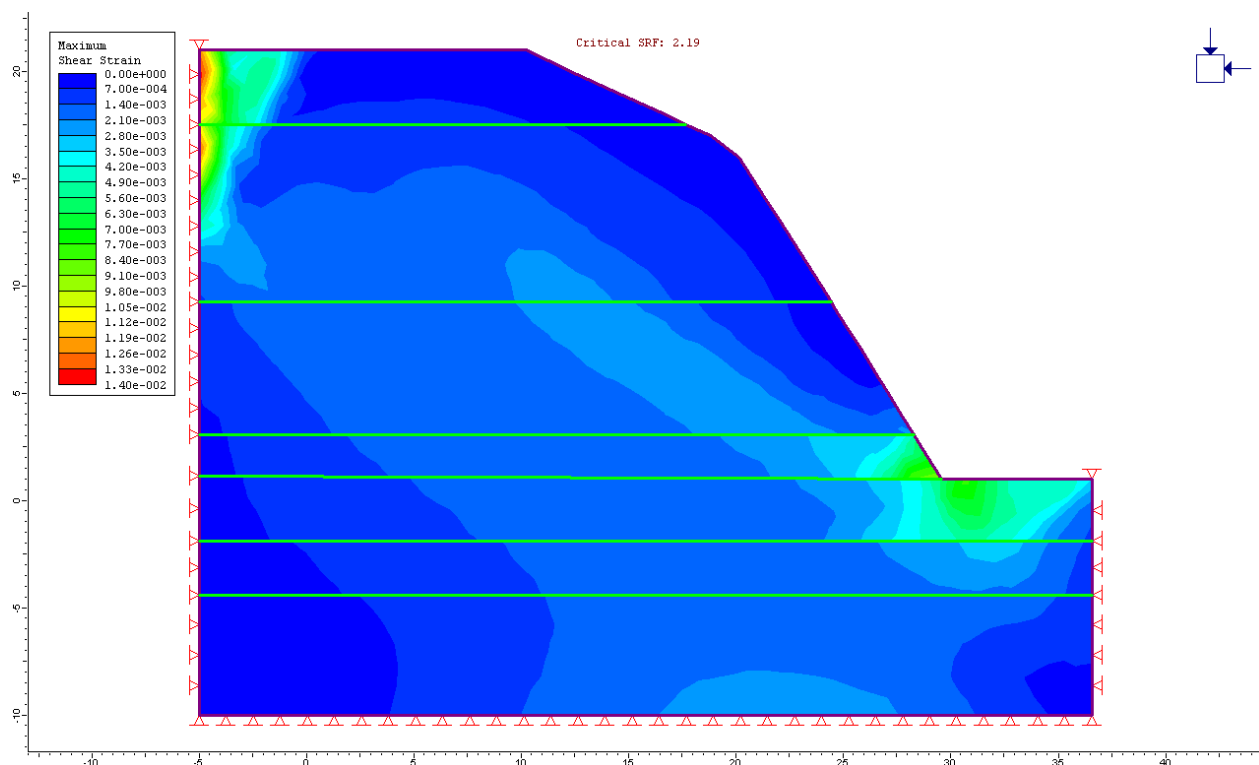
Seção 06: Fator de segurança por Spencer

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Seção 06: Fator de segurança por FEM/MEF

Matriz:

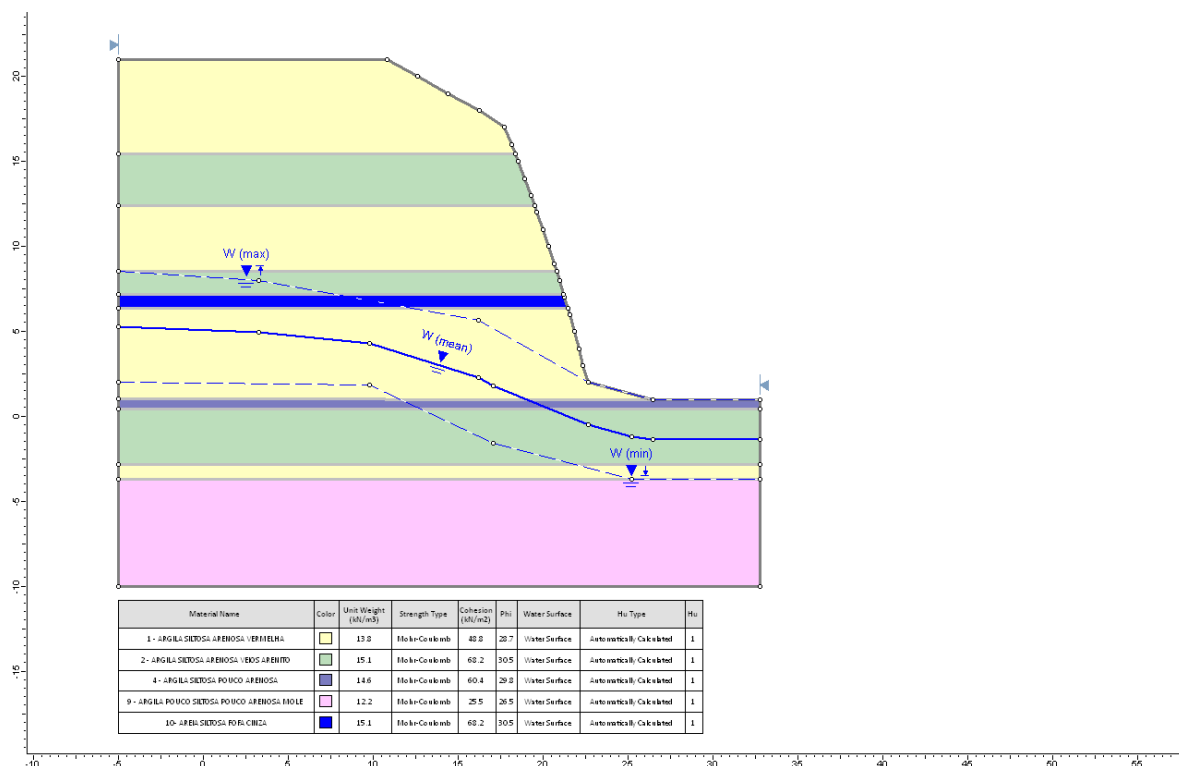
Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

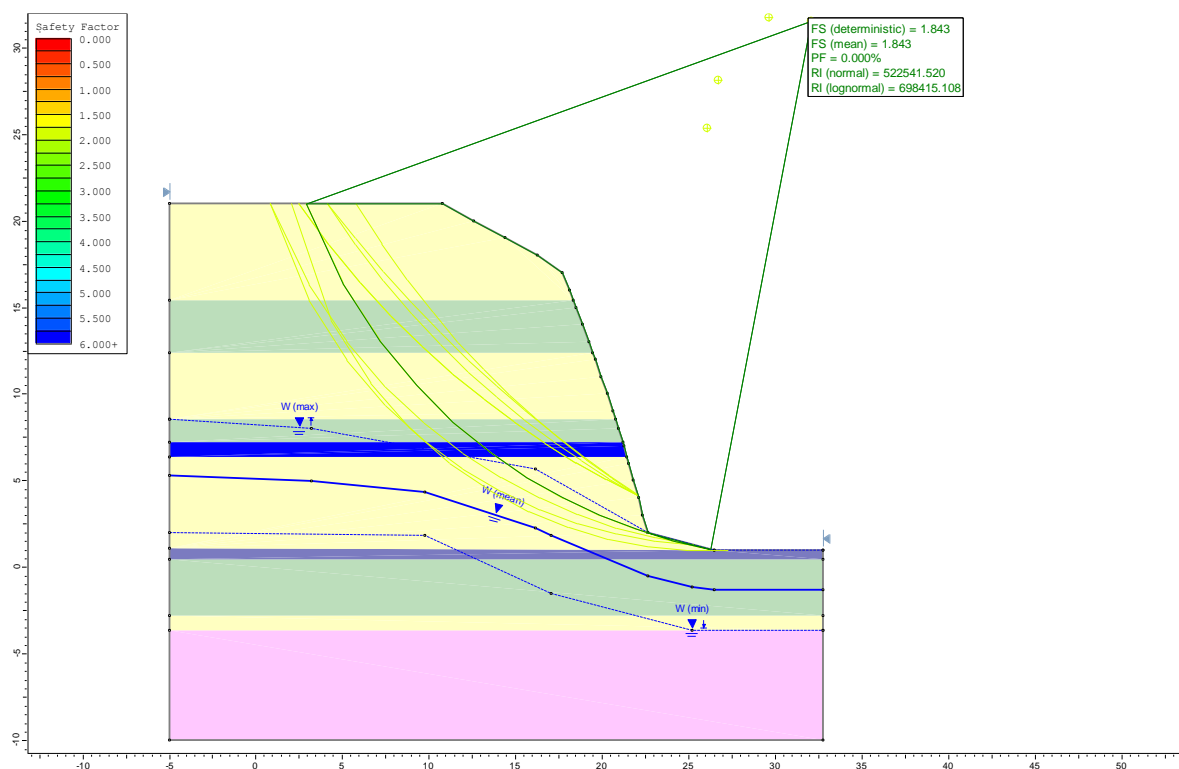
Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



7. Estabilidade primitiva seção 07



Seção 07: Estratificações e variação da linha freática



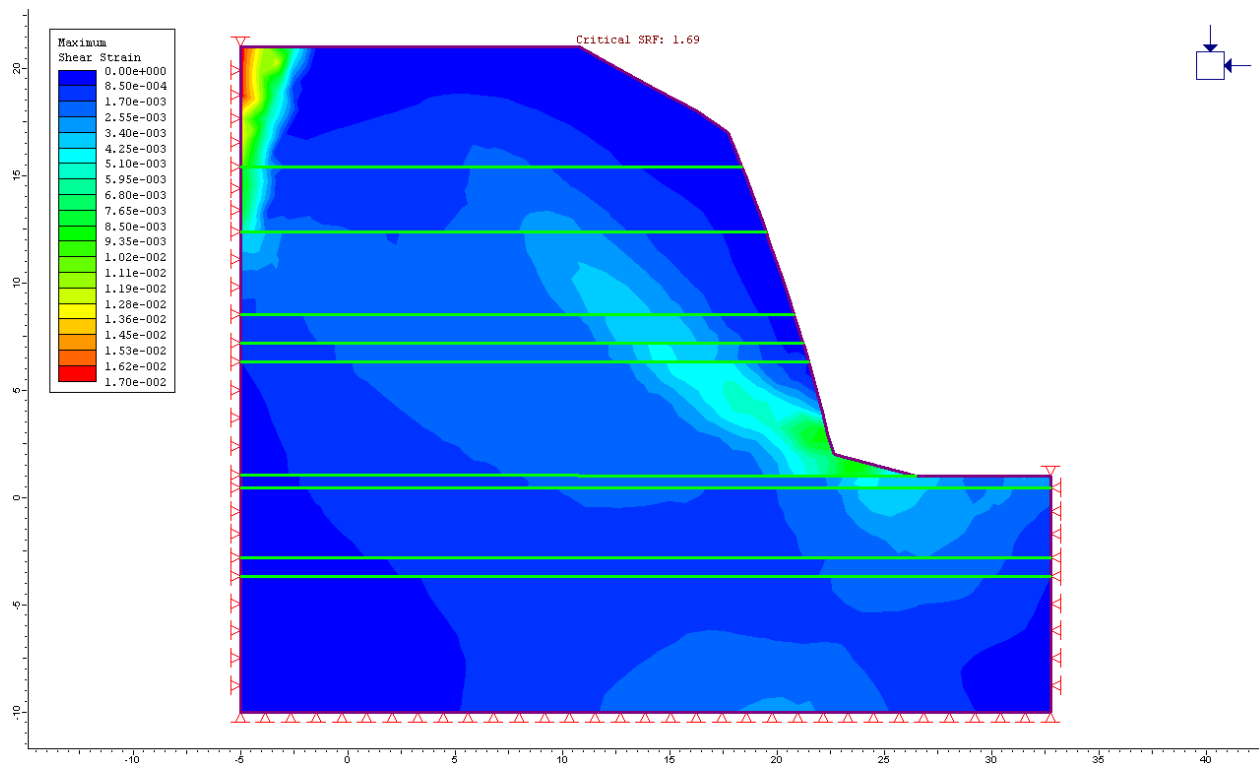
Seção 07: Fator de segurança por Spencer

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Seção 07: Fator de segurança por FEM/MEF

Matriz:

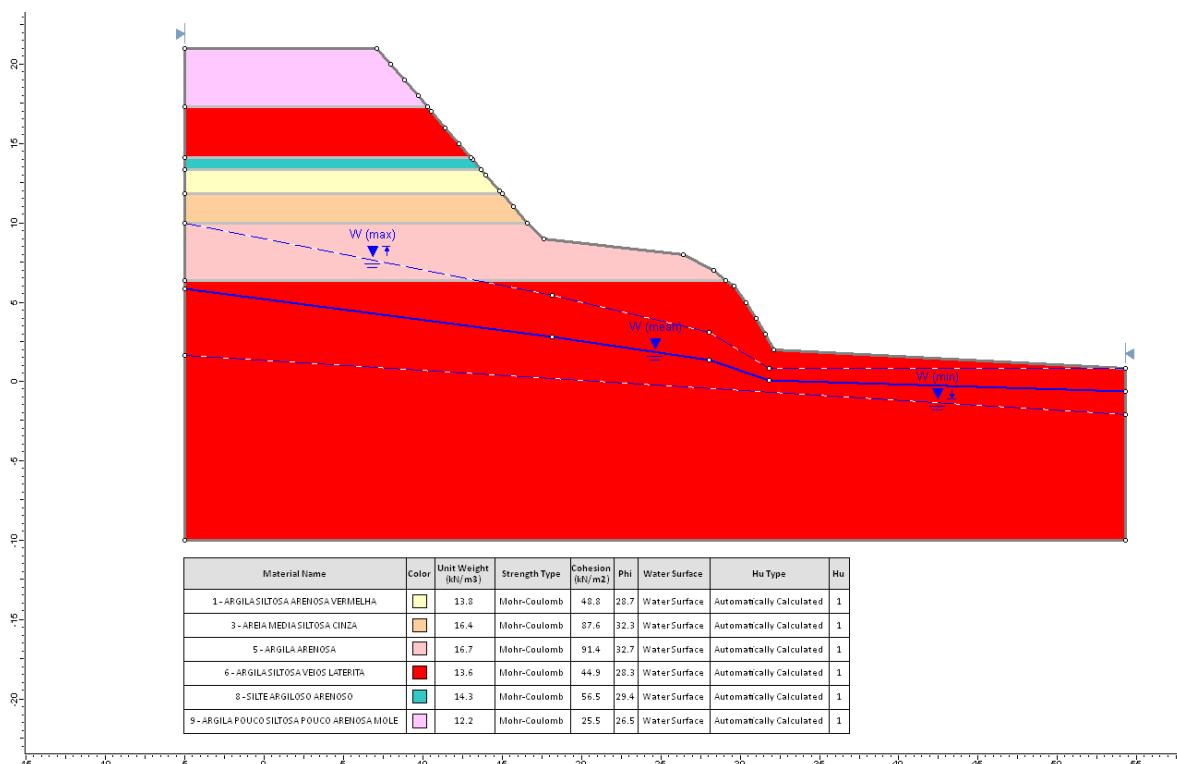
Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

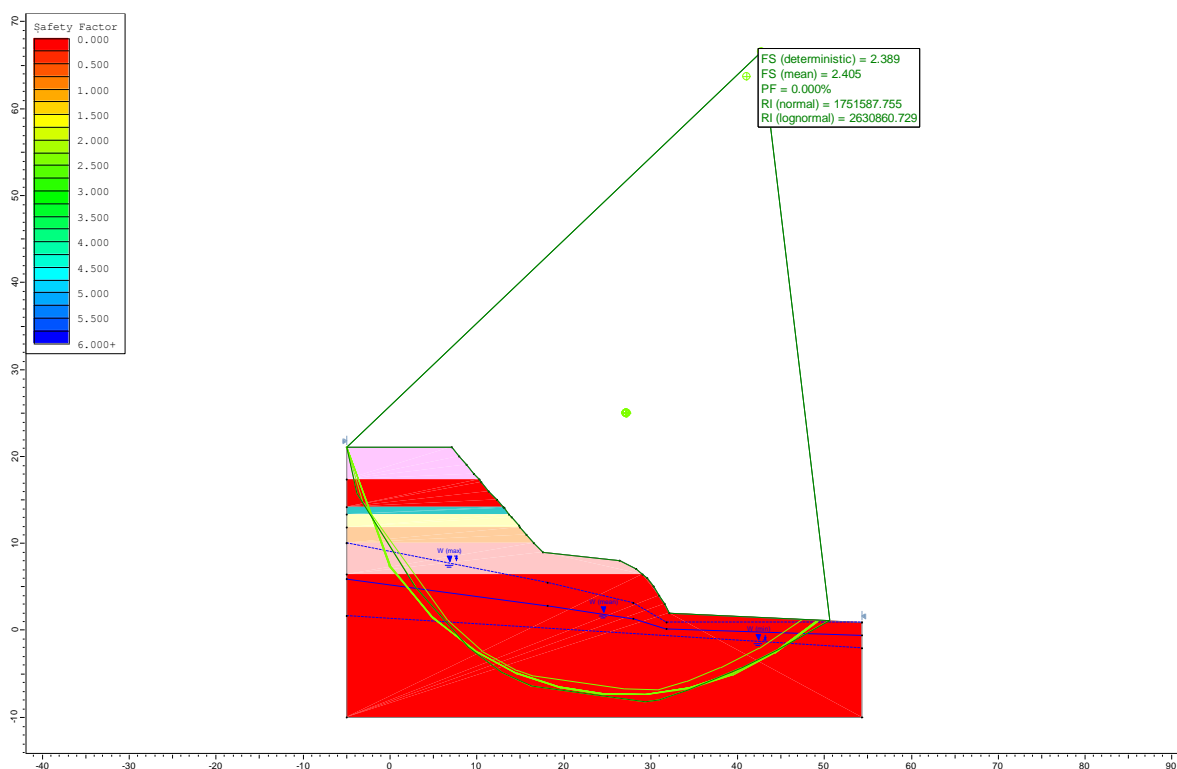
Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



8. Estabilidade primitiva seção 08



Seção 08: Estratificações e variação da linha freática



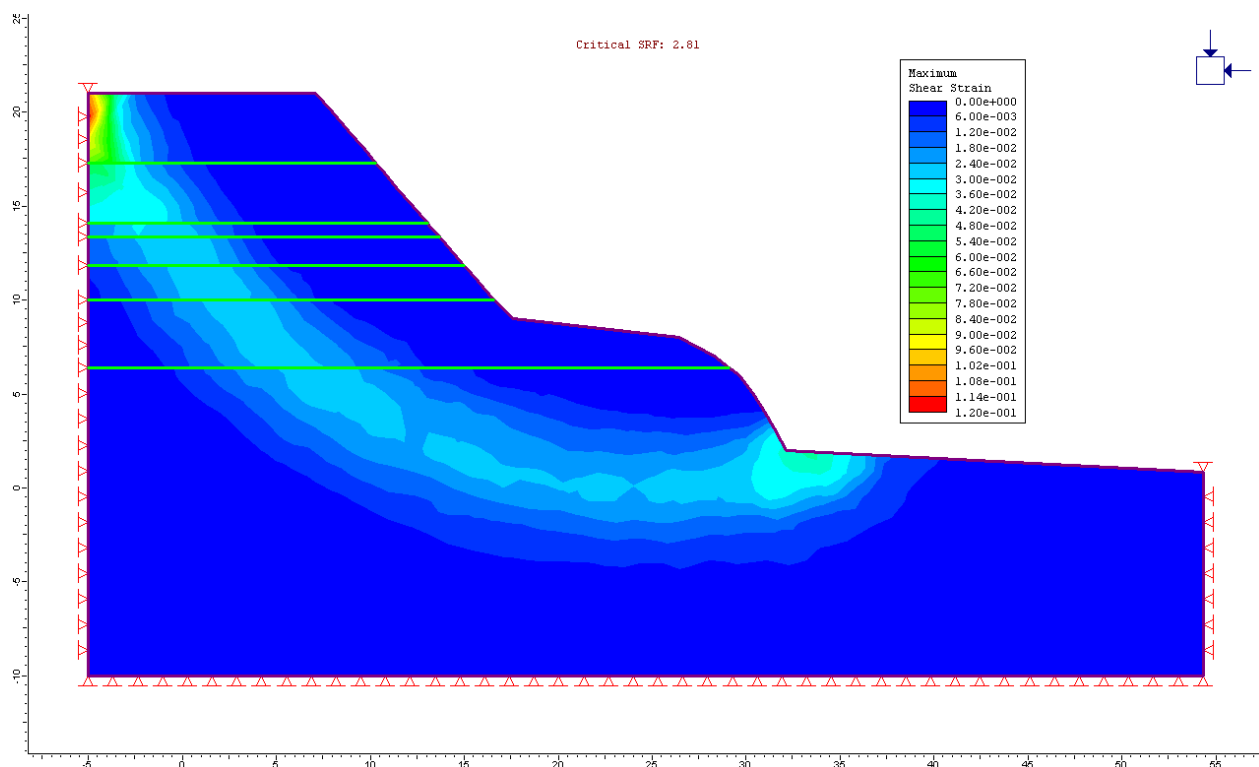
Seção 08: Fator de segurança por Spencer

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Seção 08: Fator de segurança por FEM/MEF

Matriz:

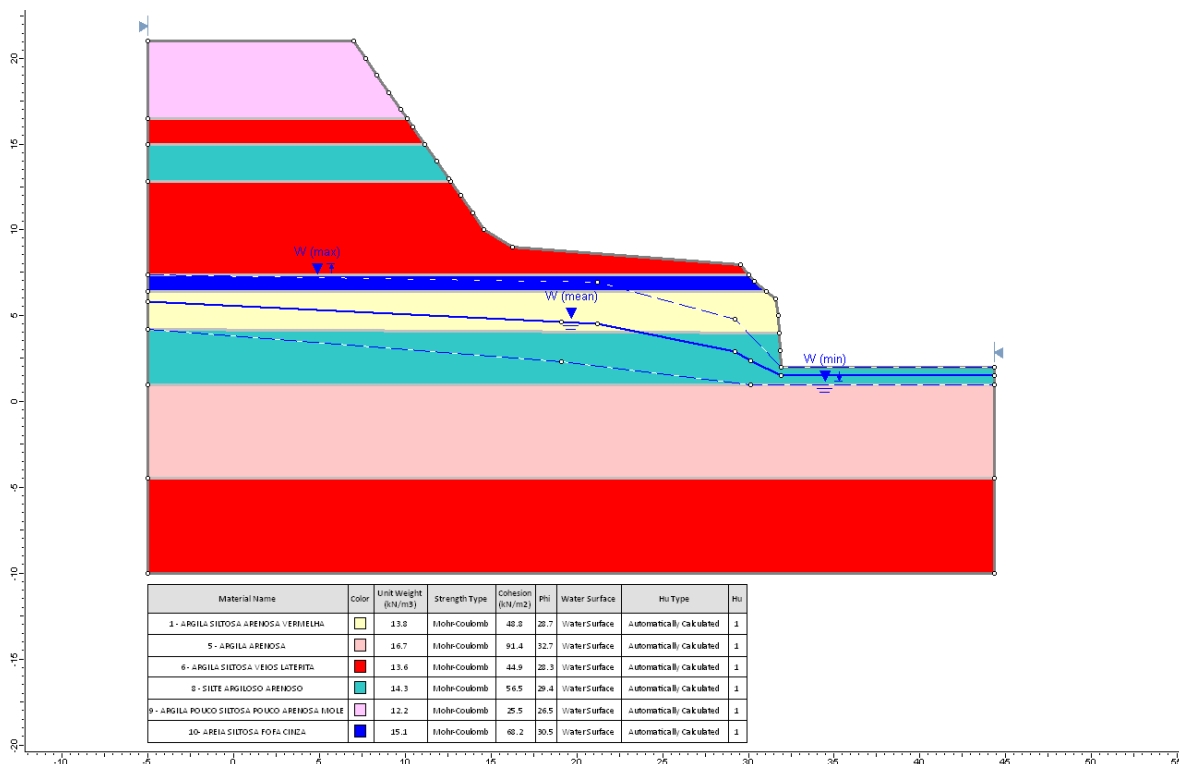
Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

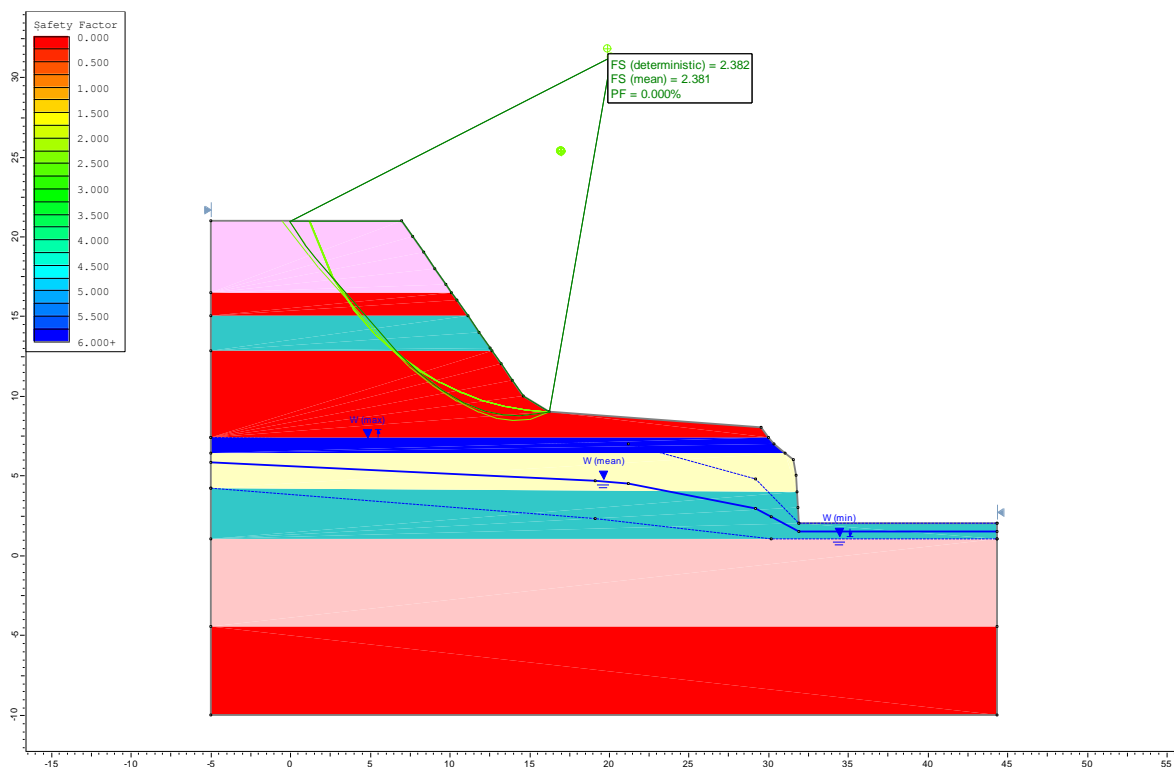
Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



9. Estabilidade primitiva seção 09



Seção 09: Estratificações e variação da linha freática



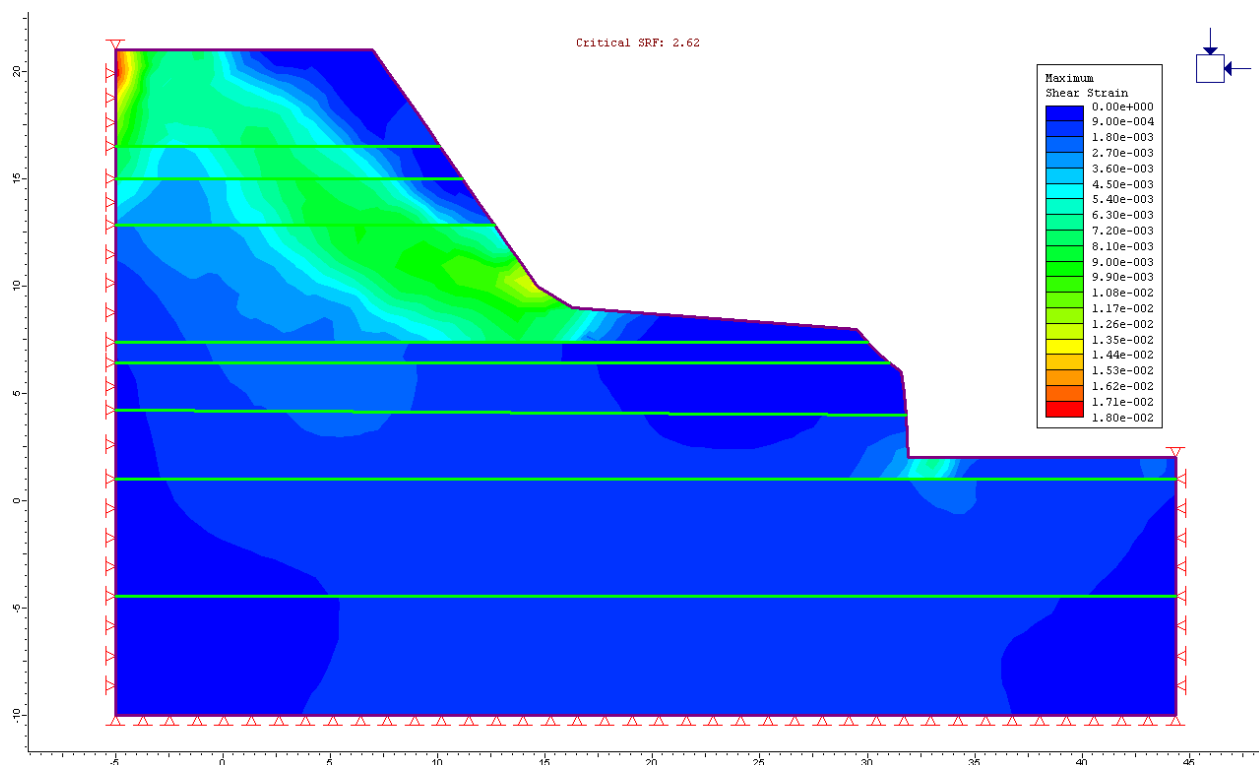
Seção 09: Fator de segurança por Spencer

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Seção 09: Fator de segurança por FEM/MEF

Matriz:

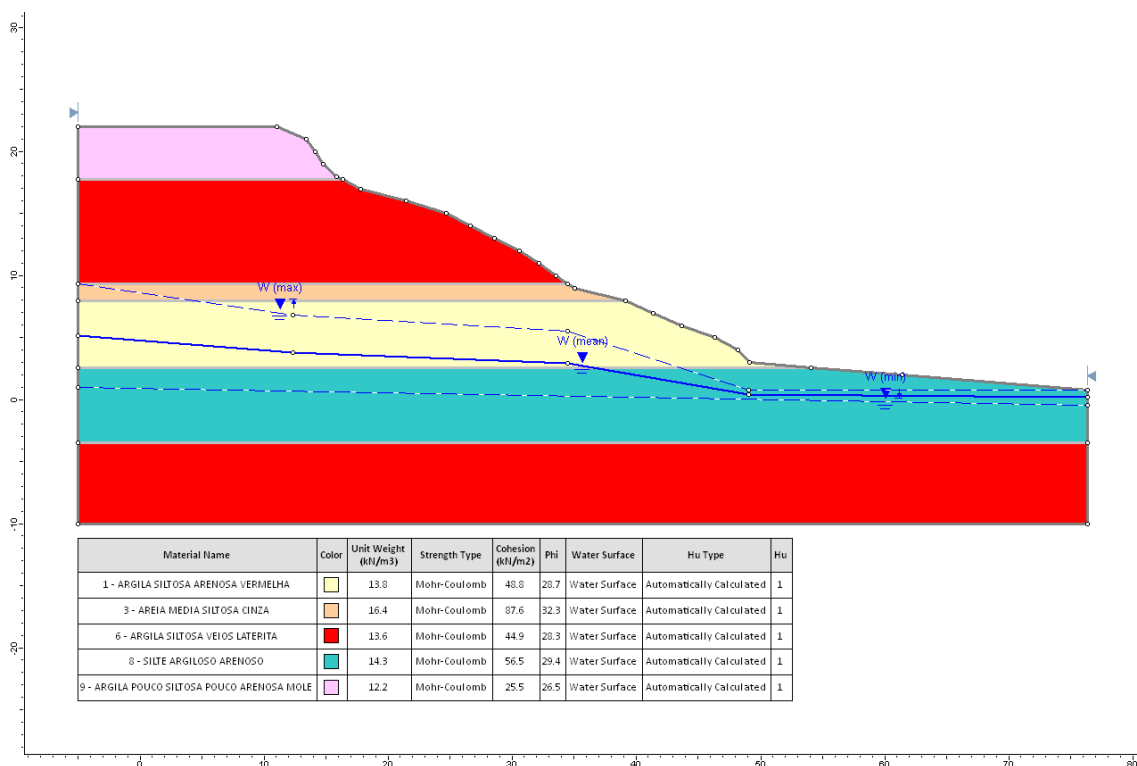
Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

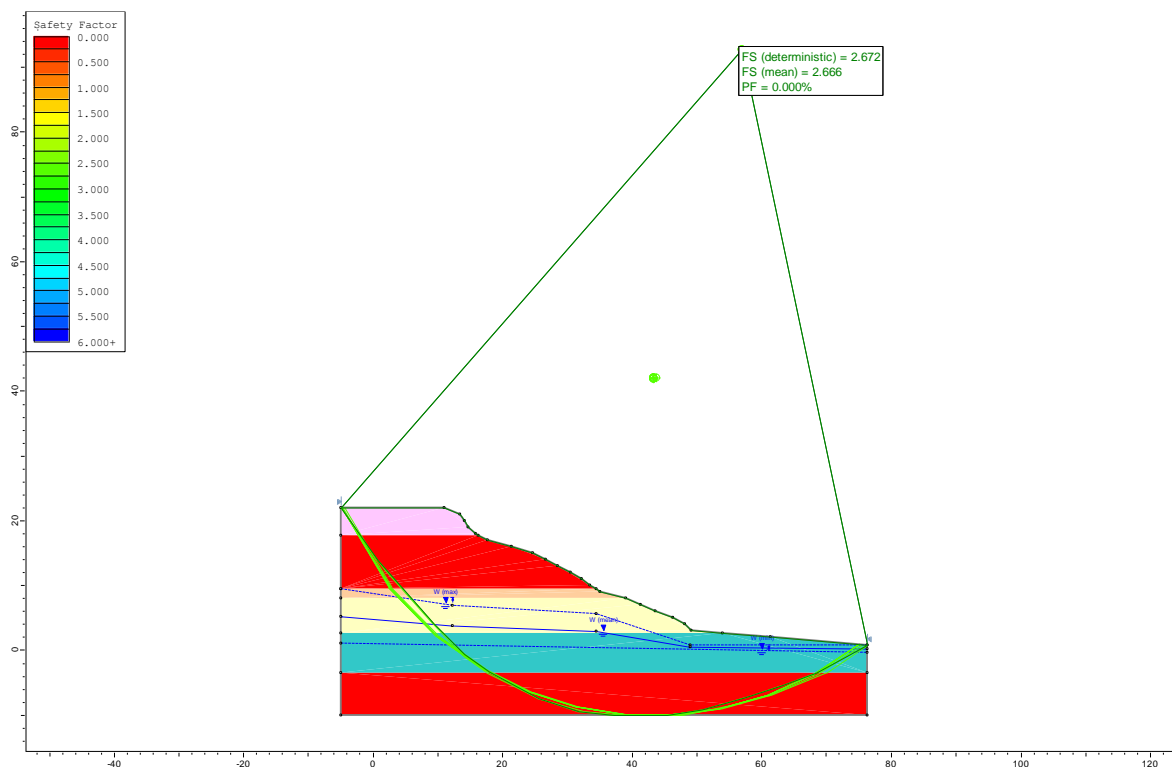
Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



10. Estabilidade primitiva seção 10



Seção 10: Estratificações e variação da linha freática



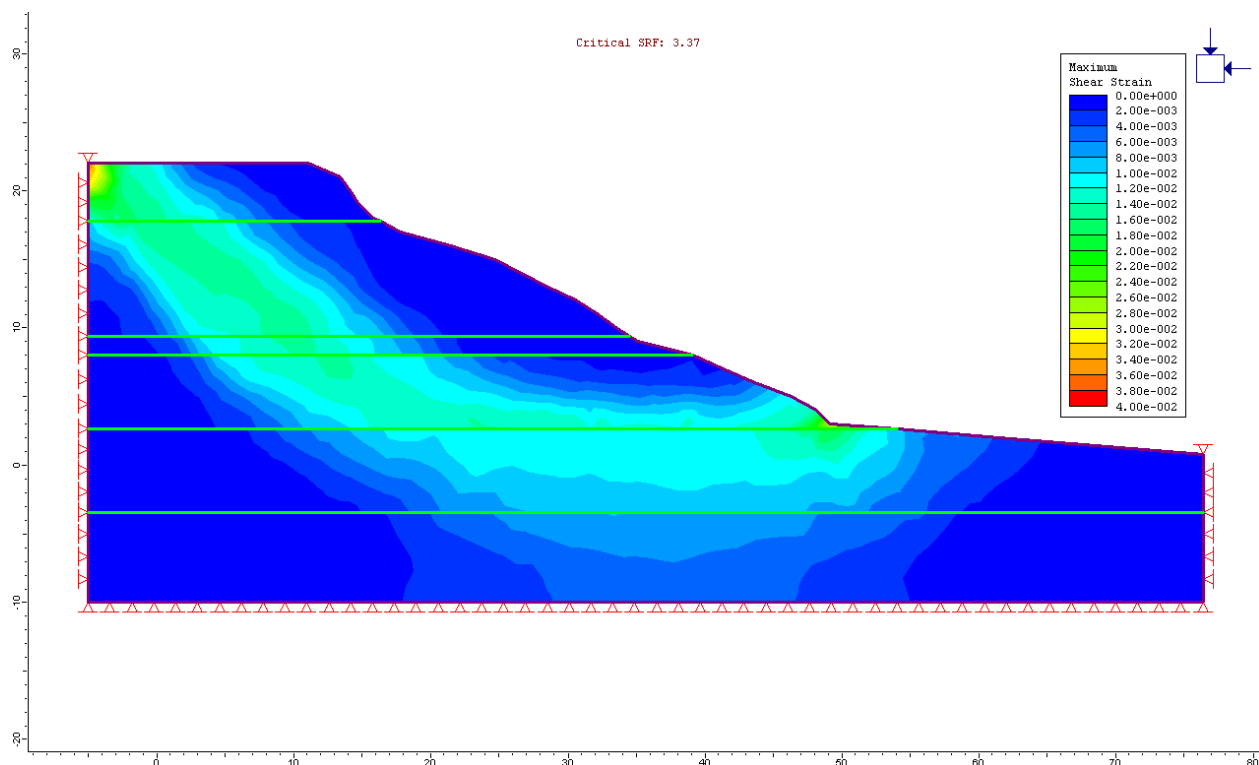
Seção 10: Fator de segurança por Spencer

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Seção 10: Fator de segurança por FEM/MEF

Quadro resumo da estabilidade das seções primitivas

SEÇÃO	FATOR DE SEGURANÇA				PF
	SPENCER	GLE/MP	BISHOP	FEM/MEF	
1	2,54	2,53	1,74	3,09	0,0
2	2,01	2,04	2,01	2,71	0,0
3	1,93	2,01	1,55	2,62	0,0
4	1,93	1,96	1,44	2,54	0,0
5	2,05	2,04	1,64	2,11	0,0
6	1,94	2,04	1,74	2,19	0,0
7	1,84	1,80	1,38	1,69	0,0
8	2,41	2,40	1,85	2,81	0,0
9	2,38	2,34	2,23	2,62	0,0
10	2,67	2,68	2,31	3,37	0,0

Spencer Método de Spencer - computacional estatístico
GLE/MP Método de Morgenstein Price - computacional estatístico
Bishop Método de Bishop - analítico, mas com bom FS (comparativo)
FEM/MEF Método dos elementos finitos
PF Probabilidade de falha

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Comentário sobre a estabilidade das seções

Conforme as informações geológicas levantadas e conformadas pelos ensaios SPT, a formação da área em estudo é sedimentar, multiestratificada, mista. As argilas e areias se apresentam na forma rija a dura e compacta, respectivamente, indício forte de pré adensamento.

O terreno, de forma geral, não tem tendência de deslocamentos e escorregamentos devido ao alto índice de sedimentação e cimentação interna das camadas, especialmente mostradas pela formação de laterita e pelos veios de arenitos, atingindo valores de fator de segurança suficientemente bons para afirmar a estabilidade global no maciço como um todo. A seção 07 foi a que apresentou o menor fator de segurança, de 1,69, na sua máxima condição de saturação, porém acima do valor de 1,5 pleiteado como limítrofe para a utilização de intervenção com obras de engenharia, podendo ser considerado como seguro ao deslizamento, tombamento ou deslocamento sem a necessidade de intervenção com obras de engenharia.

Nas cristas dos taludes, as análises de estabilidade mostraram tendência à abertura de trincas de tração. Nestas trincas, com a penetração de água pluvial, pode se dar início a um processo de carreamento das partículas promovedoras de coesão dos estratos, diminuindo o fator de segurança global. Assim, é recomendável que seja executado de maneira geral uma drenagem no sistema, especialmente abrangendo a crista, em conjunto com uma proteção superficial antierosiva.

A drenagem tem por função diminuir a velocidade da água sobre o paramento, bem como desviar a água de penetração das cristas para uma rede de coleta. Os estratos apresentados na classificação geral possuem tendência desagregadora superficial ao contato com a água. Deverá ser aplicado onde indicado em desenhos de projeto produto de proteção superficial com o objetivo de minimizar a formação do processo erosivo.

Na parte dos fundos da edificação assobradada verde e branca à esquerda de quem segue na Rua Tabelião Francisco Devens esquina com Rua 16 de Dezembro, possui um arrimo não conforme com massa de solo provavelmente desagregada das partes mais altas do talude, ou seja, não possui o comportamento geotécnico estudado nas camadas virgens. Muito provavelmente essa massa de terra tem baixo ângulo de atrito e alto índice de vazios oriundo da má compactação do terreno. Esta

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



porção tem aproximadamente 20 metros de desenvolvimento, paralelo à rua. Recomenda-se que a municipalidade alerte o proprietário da gleba no sentido de suavizar a inclinação do talude existente conforme desenho de projeto apresentado na prancha 02/03 - detalhe de seções - "Seção 09", ou apresentar laudo de vistoria de engenheiro geotécnico com a devida documentação do CREA, atestando a estabilidade e segurança da estrutura de contenção dentro do seu terreno.

As demais edificações confrontantes com o talude não apresentam riscos.

Na análise realizada não foram consideradas sobrecargas, apesar de o terreno se comportar bem com a aplicação das mesmas. O acesso para aplicação de sobrecargas consistiria em especulação imobiliária (construção de edificações) no trecho que parte da rotatória de acesso ao vilarejo de Santa Cruz em direção à ponte sobre o Rio Piraquê-açu. As edificações que, porventura, tiverem alvará de execução expedido pela prefeitura de Aracruz para tais glebas, deverão apresentar relatório de risco geotécnico, sinalizando as ações de mitigação da aplicação de cargas e movimentação de terras nos locais críticos.

Ferramentas computacionais

- Rocscience Slide Versão 6
- Rocscience Phase2 versão 7
- Planilhas eletrônicas de autoria do Eng. Fabio Poltronieri – CREA 7750 D ES

Bibliografia

- NBR6122 – Projeto e execução de fundações – Procedimentos.
- FEUERJ - Estabilidade de taludes – notas de aula
- Marangon, M. – Geotecnia de fundações – notas de aula
- Marangon, M. – Estabilidade de taludes – notas de aula

Fabio Poltronieri
Eng. Civil CREA 7750 D ES
Consultor DAN Engenharia

Matriz:

Av. Moacyr Saudino, nº 271, 3º Andar
Centro – Alfredo Chaves – ES

Filial:

Rua Construtor Sebastião Soares de Souza, nº 70,
Ed. SN Office Tower, 4º andar, sala 401,
Praia da Costa – Vila Velha – ES



Anexo 1 – Relatório Fotográfico



Imagem 01 – Aspecto da vegetação típica desenvolvida sobre o talude e crista.



Imagem 02 – Fundos da casa que fica em frente à rua Presidente Vargas.



Imagem 03 – Tendência de formação erosiva no paramento.



Imagem 04 – Aspecto da crista do talude, onde deverá ser instalada a canaleta de concreto armado.



Imagem 05 – Platô na parte posterior da edificação assobradada verde e branca à esquerda de quem segue na Rua Tabelião Francisco Devens esquina com Rua 16 de Dezembro.



Imagem 06 – idem imagem anterior.