

PARQUE SOLAR NO MORRO BOA VISTA



CLIENTE:	MONOBLOCO CONSTRUÇÃO
REFERÊNCIA:	PROJETO EXECUTIVO DE FUNDAÇÕES
LOCAL:	MORRO BOA VISTA, NITERÓI, RJ

REVISÕES

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.
0	07/01/2021	EMISSÃO INICIAL	RMG	ELJ	RMG

RELATÓRIO TÉCNICO 1

INTERPRETAÇÃO DAS INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS

SONDAGENS A PERCUSSÃO

GROUNDTECH ENGENHARIA LTDA.

ELAB.	RMG	07/01/2021
VERIF.	ELJ	07/01/2021
APROV.	RMG	07/01/2021

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ENG. YVAN FATTORI PIMENTA
CREA RJ-1981106185/D

ASSINATURA:

PROJETISTA:
RONEY GOMES
CREA RJ-2011107509Nº ART (PROJETO):
2020200103100FORMATO:
A4Nº DOCTO (GROUNDTECH):
RT-GT-BV-0001Nº (CLIENTE):
RT-GT-BV-0001

REV. 0

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3. GEOLOGIA LOCAL	5
4. SONDAgens A PERCUSSÃO	7
5. CONCLUSÃO	8
ANEXO – BOLETINS DE SONDAgEM	9

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar uma interpretação das investigações geotécnicas executadas para o projeto de fundações das estruturas de suporte para os painéis solares no Parque Solar Boa Vista. Neste relatório será dada ênfase às sondagens a percussão fornecidas.

A área do parque pode ser acessada pelas Ruas Adelino Martins ou Lino dos Passes, seguindo perpendicularmente pelas Ruas “E” ou “F”, para acessar o início do morro da Boa Vista (Figura 1).



Figura 1 - Localização da ação proposta.

A localização aproximada do empreendimento está apresentada a seguir.

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada) ⁴	-22° 53' 12,1080"	-43° 06' 12,8088"	123,13	7467770.383	694537.053	-45
Na data do levantamento ⁵	-22° 53' 12,1002"	-43° 06' 12,8110"	123,13	7467770.623	694536.993	-45
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,006	0,009	0,023			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	-6,04					
Altitude Ortométrica (m)	129,17					

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Referências do projeto

- VS_Relatorio_Planialtimetrico_BoaVista - Relatório de Levantamento Planialtimétrico.
- NT-GT-BV-0001 - Especificação de investigações.
- DE-GT-BV-0001 - Estudo de implantação: Especificação das Investigações Geotécnicas.
- Boletins de sondagens a percussão executadas pela RPJ Engenharia LTDA entre setembro e dezembro/2020 (17 boletins até o momento).
- Resultados de ensaios de laboratório (caracterização, triaxiais e cisalhamento direto) executados pela HGSOLOS Serviços Geotécnicos LTDA em novembro/2020.

- Referências normativas

- NBR 6122:2012 - Projeto e execução de fundações.
- NBR 6484:2020 - Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de Ensaio.
- NBR 9604:2016 - Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas - Procedimento.

3. GEOLOGIA LOCAL

No que se refere à geologia do local, segue transcrição do Relatório de Levantamento Planialtimétrico, emitido pela VOOSOLO.

“A área levantada trata-se da face noroeste de um alto estrutural na região central de Niterói. O morro estende-se na direção NE-SW e compreende o contato entre duas unidades geológicas regionais: a suíte granito-gnáissica Rio de Janeiro e o gnaiss São Fidélis (Figura 2).

As rochas da suíte Rio de Janeiro ocorrem nas porções mais baixas do morro e não foi possível a observação de nenhum local onde a rocha são aflora, havendo apenas a cobertura quaternária local. Já a unidade São Fidélis ocupa a porção superior do morro, com a ocorrência de grandes blocos de rocha aflorante.

Composicionalmente a suíte Rio de Janeiro pode ser classificada como um biotita-muscovita leuco granitoide com granulação média a grossa e clara foliação tangencial, observada nos minerais micáceos.

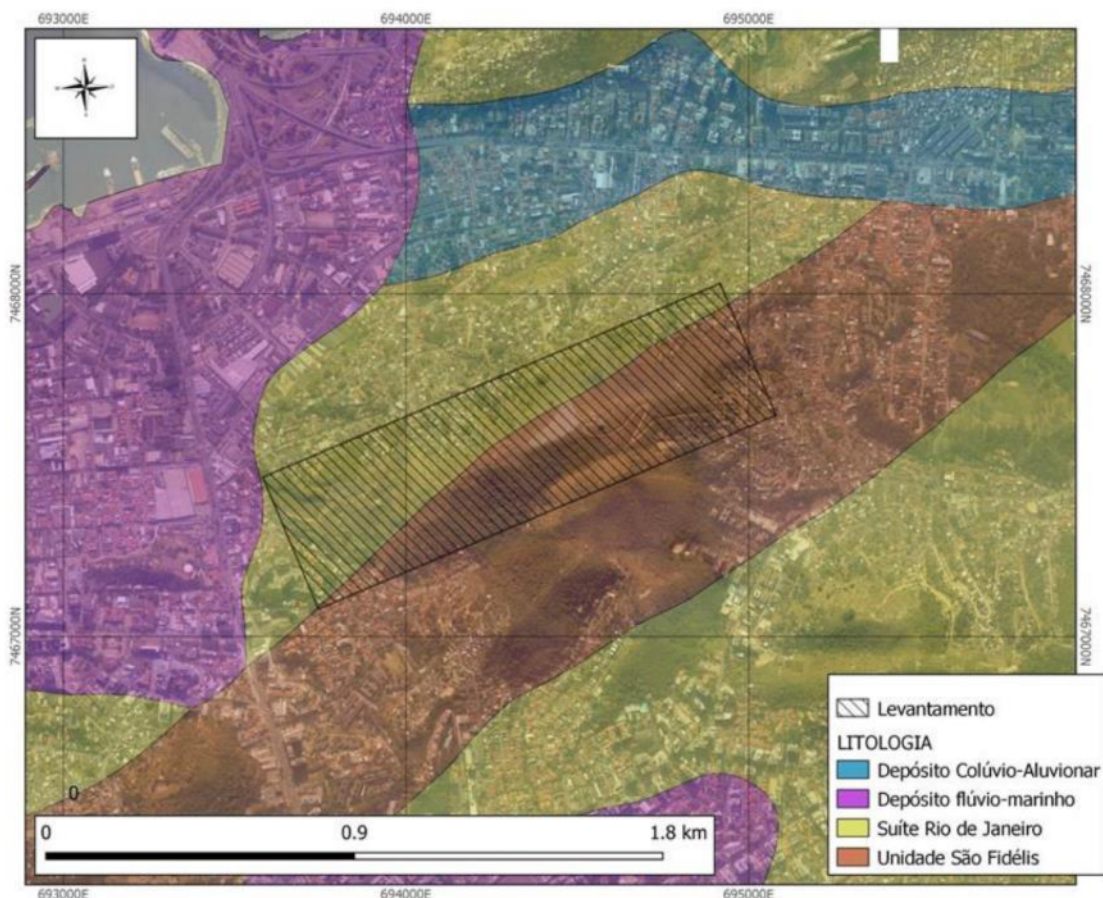


Figura 2 - Mapa de Contexto Geológico. (Fonte: SIG CPRM).

Já a unidade São Fidélis é constituída essencialmente de metassedimentos detríticos, pelito-grauvaqueanos: granada-biotita-(sillimanita) gnaisses quartzo-feldspáticos (metagrauvacas), com ocorrência generalizada de bolsões e veios de leucossomas graníticos derivados de fusão parcial *in situ* e injeções. Devido ao cercamento da área pertencente aos linhões de energia, não foi possível observar os blocos aflorantes de perto.

Pedologicamente, a cobertura da área levantada pode ser classificada como um latossolo, em moderado estado de intemperização e alto nível de drenagem dos componentes primários e secundários da rocha-origem. Observa-se composição basicamente quartzo-argilosa, majoritariamente argilosa.

Como é possível observar na figura 3, localiza-se em uma região de domínio de morros elevados, com acumulação de depósitos coluvionares no sopé do morro e em cortes de drenagens.”

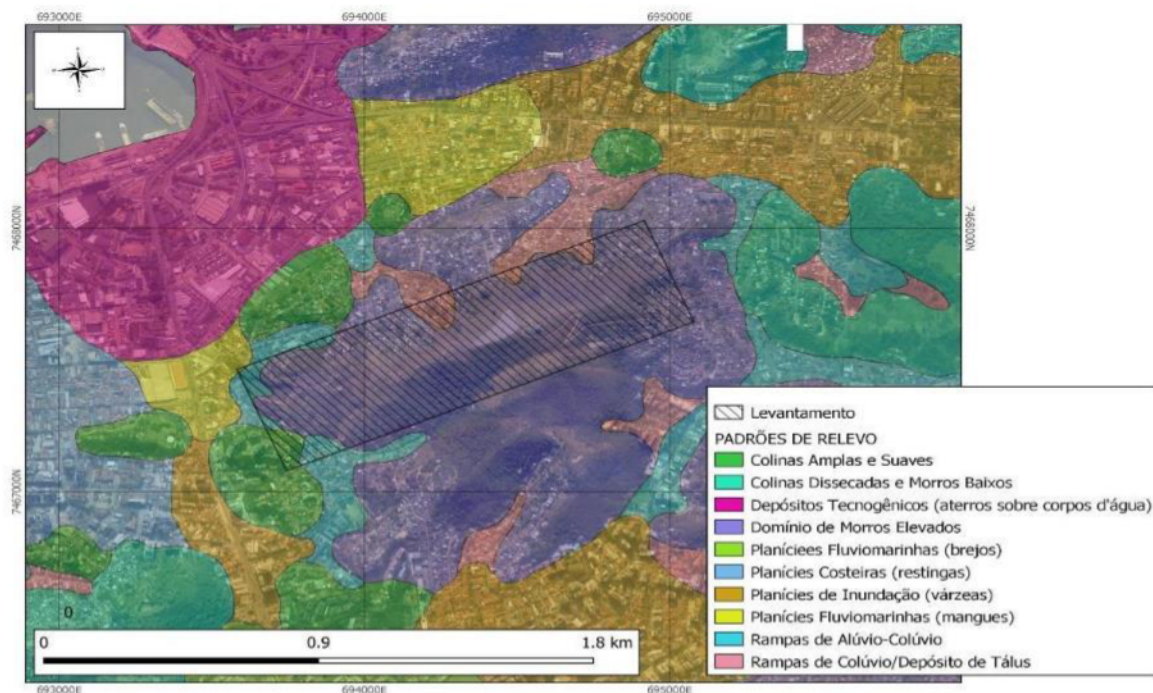


Figura 3 - Mapa de Padrões de relevo (Fonte: SIG CPRM).

4. SONDAGENS A PERCUSSÃO

Foram fornecidos resultados de 17 sondagens a percussão (SP-01 a SP-13; SP-101 a SP-105) executadas pela empresa RPJ Engenharia LTDA entre setembro e dezembro/2020. As coordenadas das sondagens são apresentadas na Tabela 1, e os boletins constam no Anexo.

Estes ensaios seguiram as especificações do desenho DE-GT-BV-0001 (ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DAS INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS) emitido pela GROUNDTECH.

A partir da análise das sondagens, é possível identificar 2 camadas de solo, a saber:

(i) solo residual maduro argilo-siltoso de consistência média a rija, com espessura média de 3,5 m (variando de 1,0 m a 6,0 m) e, eventualmente, subjacente a uma delgada camada superficial de aterro e/ou solo coluvionar;

(ii) solo residual jovem argilo-siltoso de consistência rija a dura, encontrando o impenetrável a percussão a uma profundidade média de 10,0 m (variando de 8,0 m a 11,5 m).

O nível d'água não foi encontrado nas sondagens.

Tabela 1 – Coordenadas das sondagens a percussão.

COORD. SIRGAS 2000, UTM (Fuso)		
Ponto	E (m)	N (m)
SP-01	694380	7467686
SP-02	694402	7467671
SP-03	694400	7467727
SP-04	694425	7467710
SP-05	694441	7467712
SP-06	694483	7467735
SP-07	694480	7467711
SP-08	694523	7467741
SP-09	694530	7467712
SP-10	694574	7467764
SP-11	694630	7467764
SP-12	694629	7467734
SP-101	694379	7467649
SP-102	694401	7467702
SP-103	694442	7467736
SP-104	694506	7467722
SP-105	694585	7467736

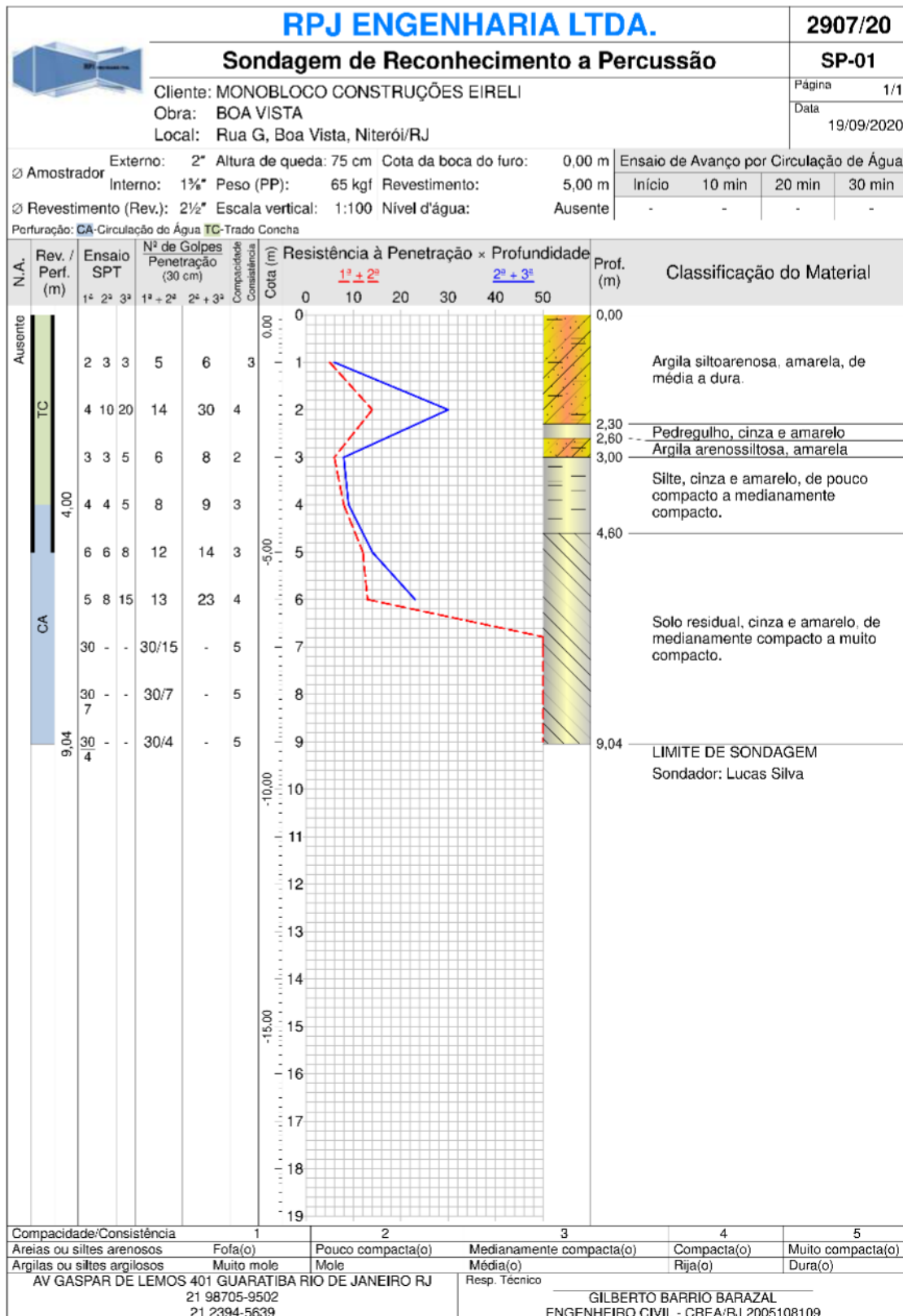
5. CONCLUSÃO

Foi realizada uma análise de um conjunto de 17 sondagens a percussão executadas no Morro Boa Vista, em Niterói, RJ. No local se pretende implantar um parque solar.

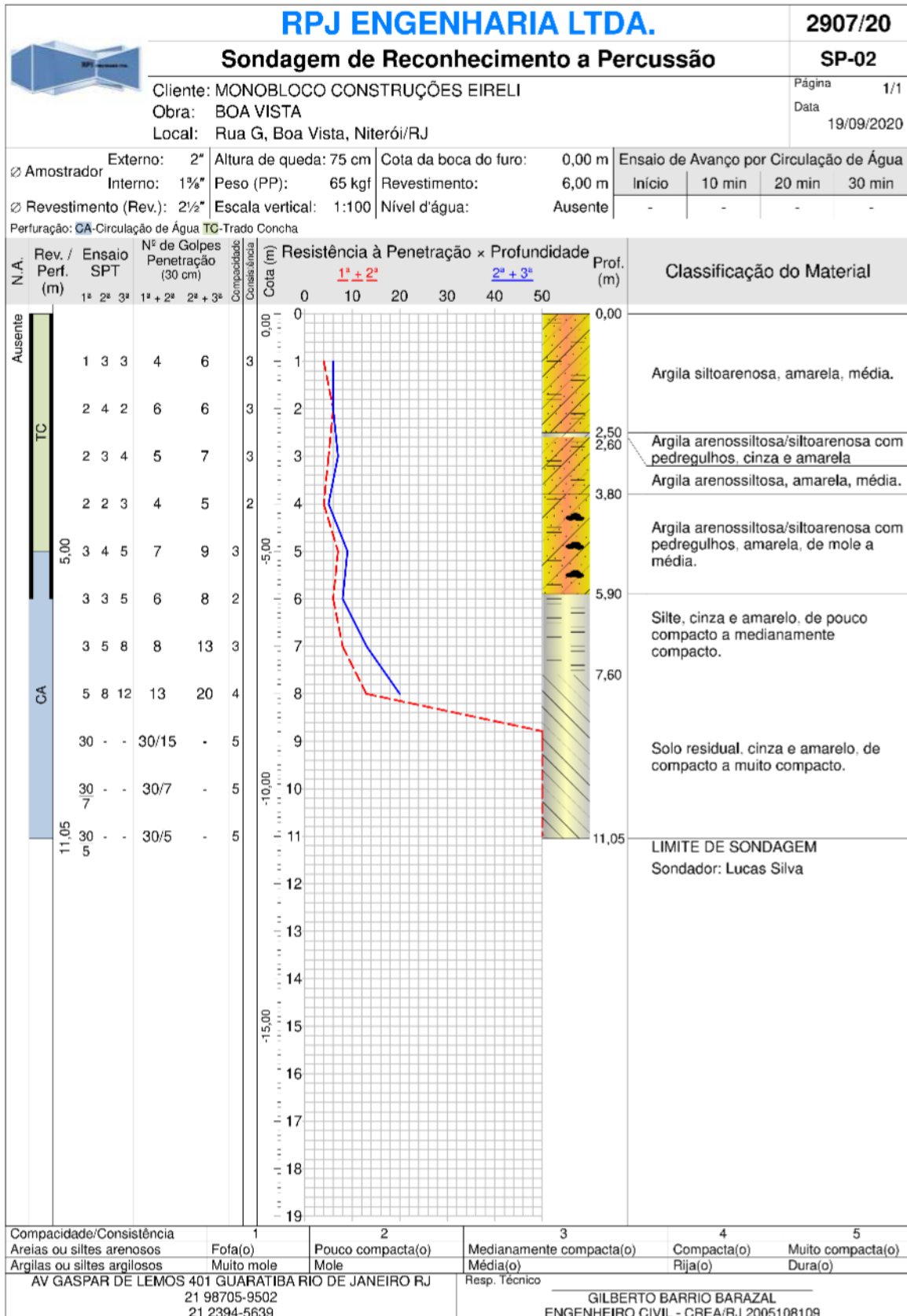
Em linhas gerais, foram identificadas 2 camadas principais: solo residual maduro (espessura média de 3,5 m) e solo residual jovem (até o impenetrável a percussão, que ocorre a uma profundidade média de 10,0 m). Estes solos são, tipicamente, argilo-siltosos com valores de NSPT crescentes com a profundidade.

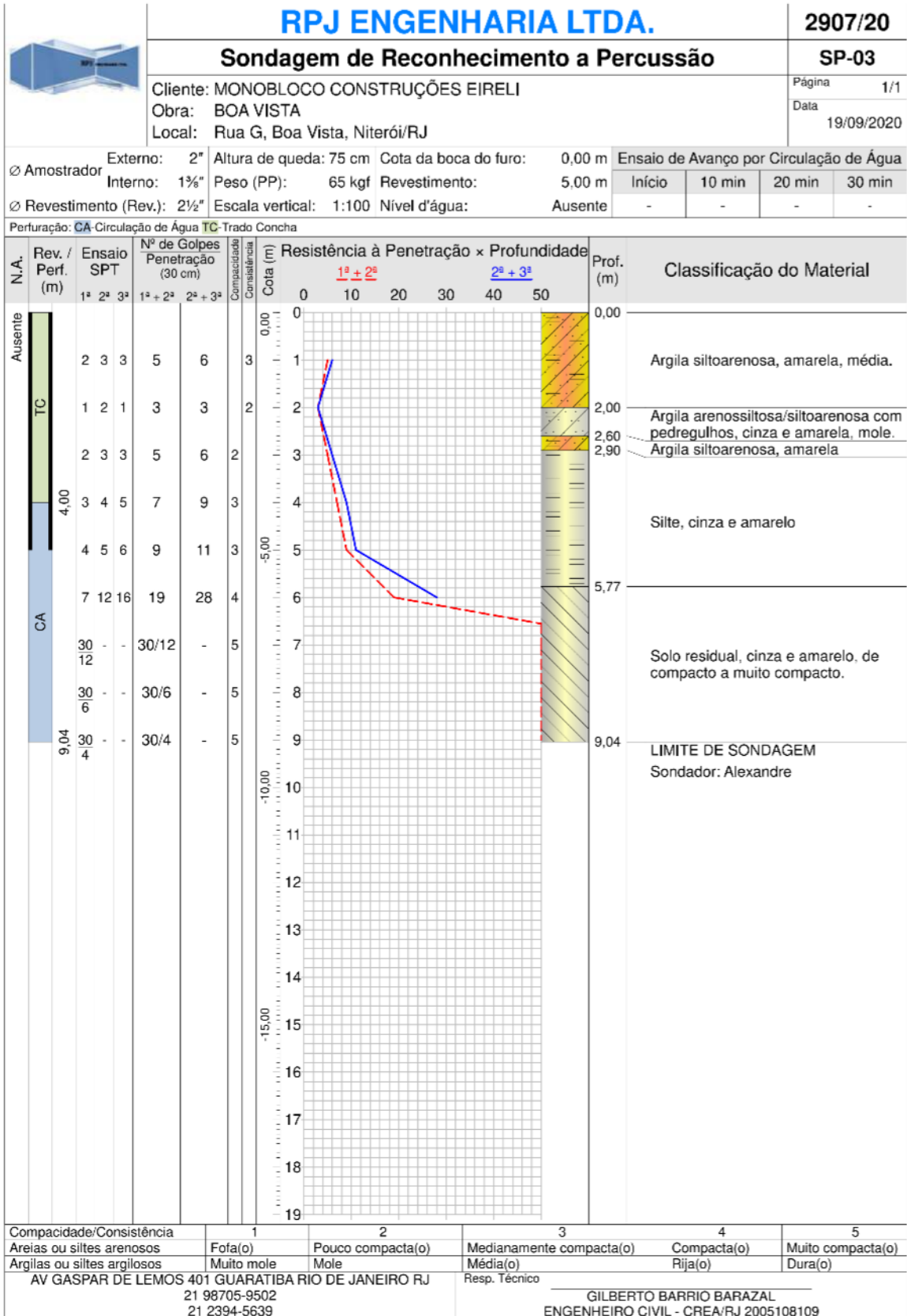
As investigações geotécnicas serão utilizadas para dimensionamento geotécnico das fundações dos painéis solares e para uma avaliação da estabilidade do talude.

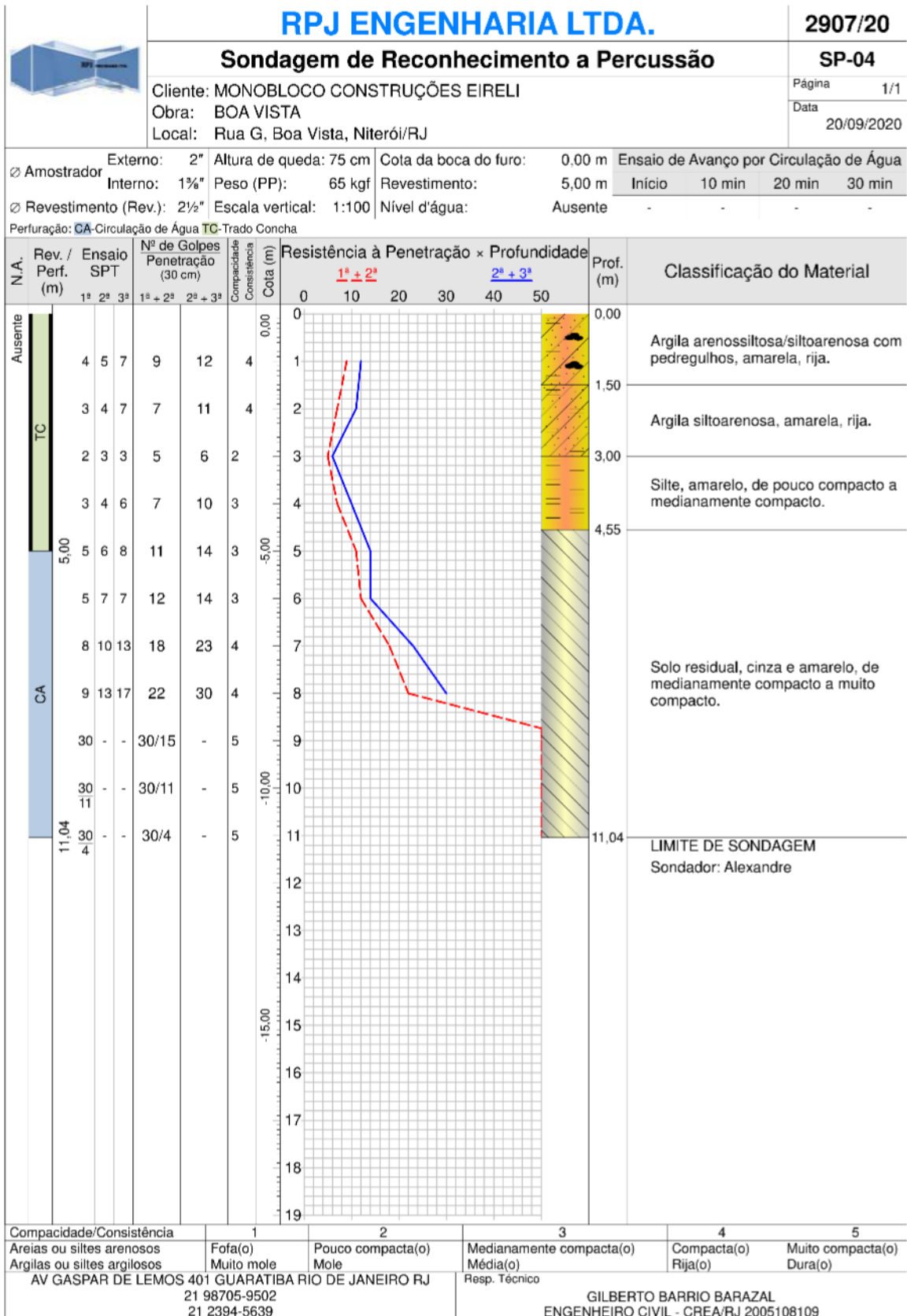
ANEXO – BOLETINS DE SONDAGEM

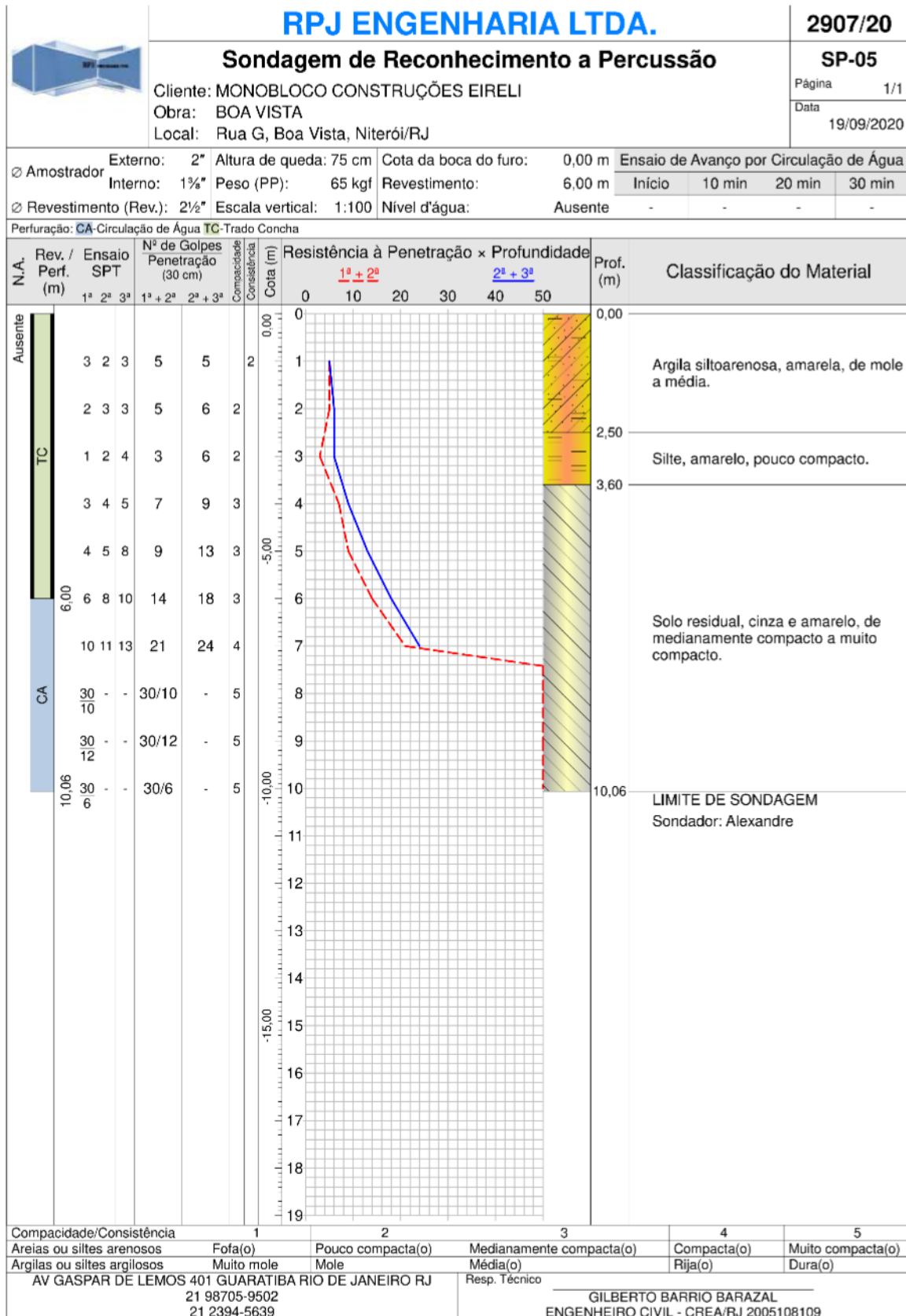


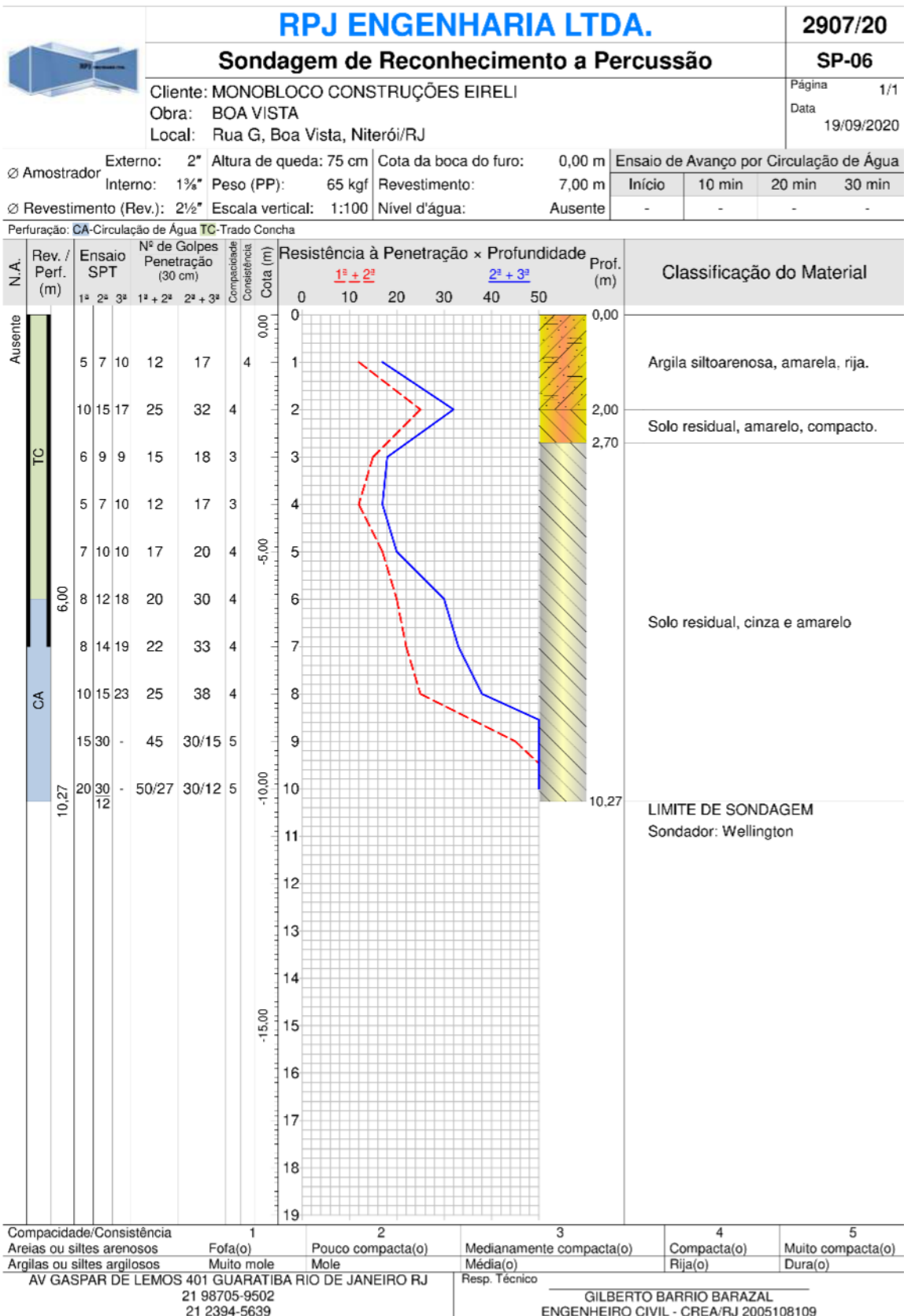
CONFORME NBR 6484:2001



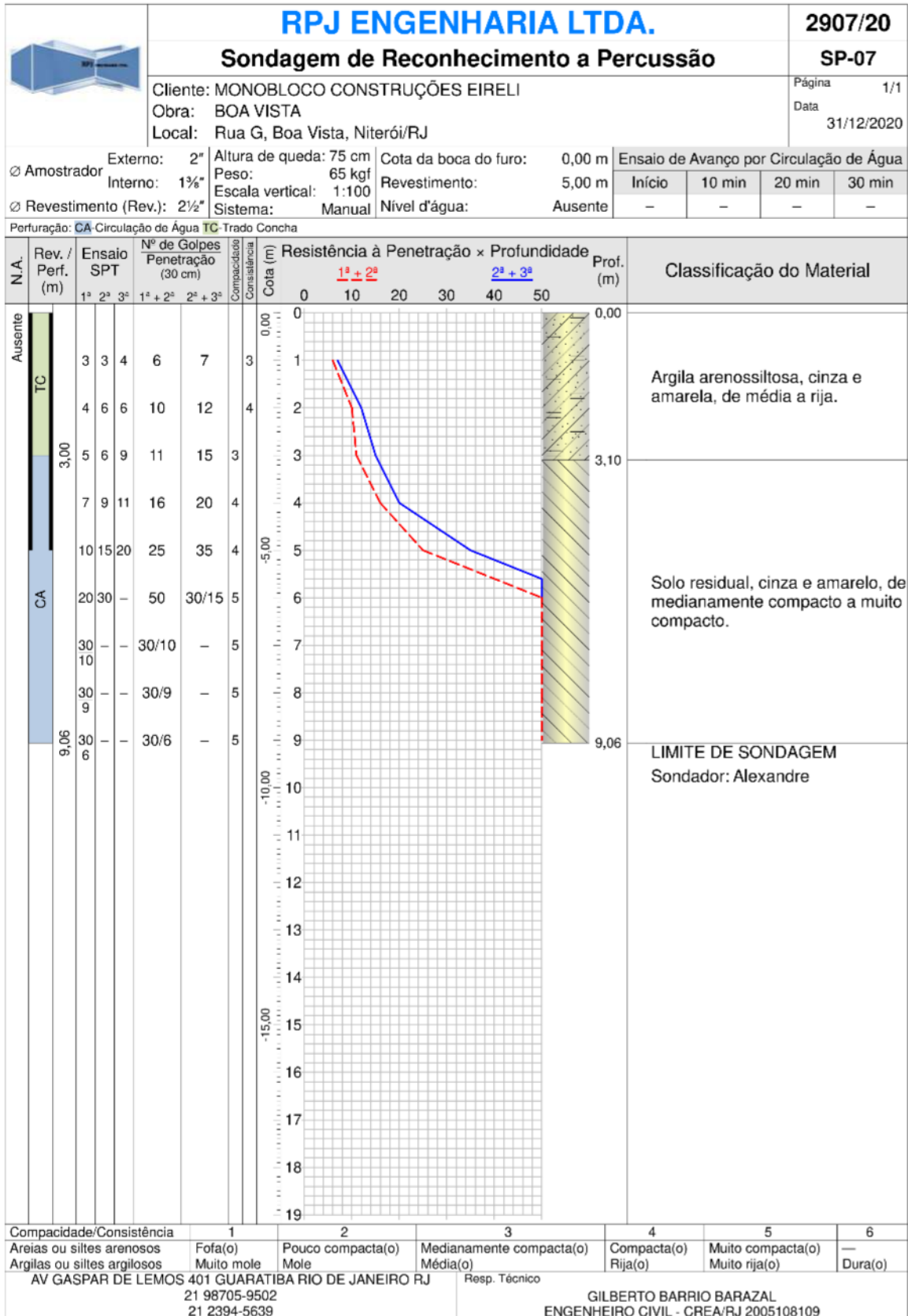


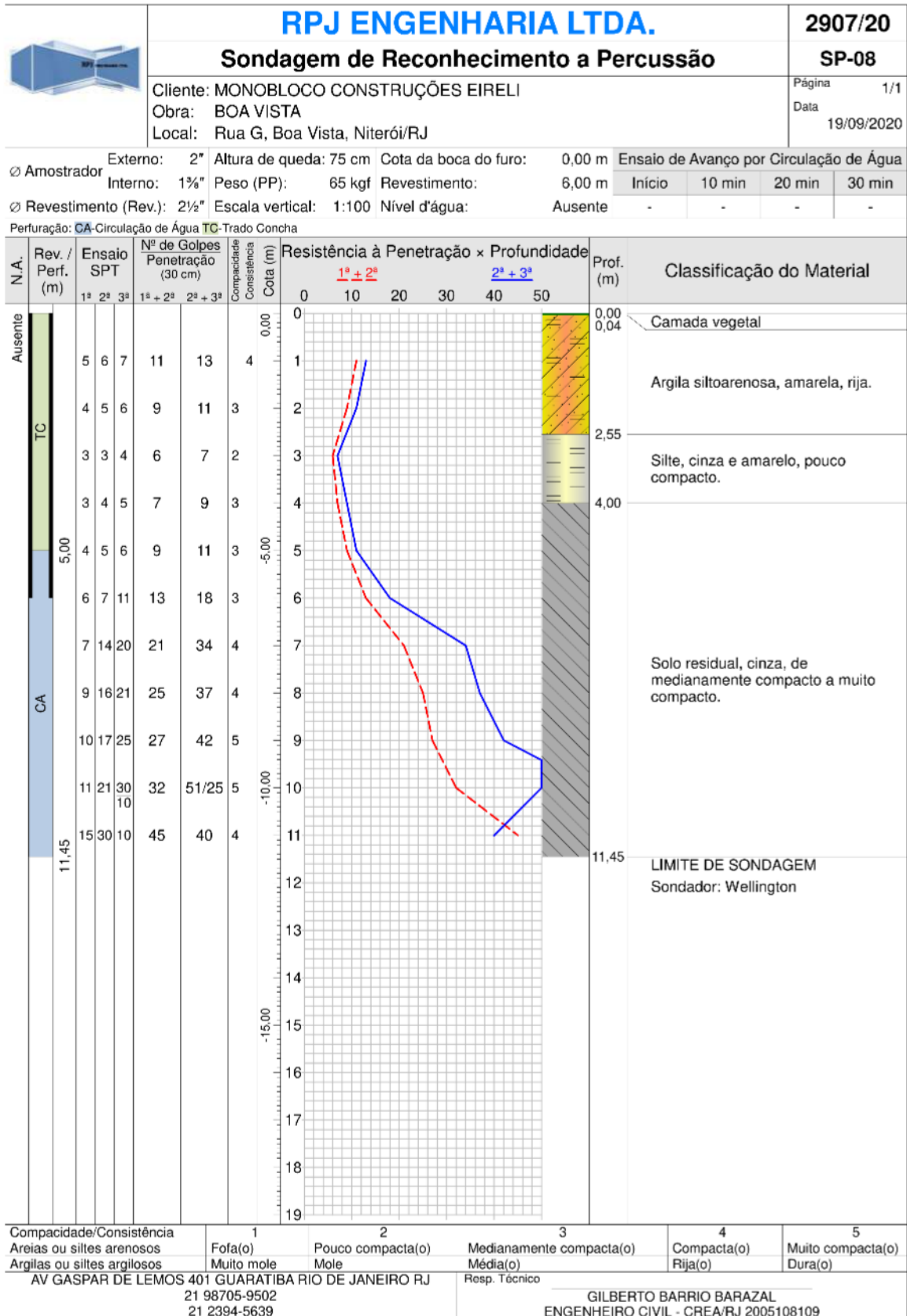


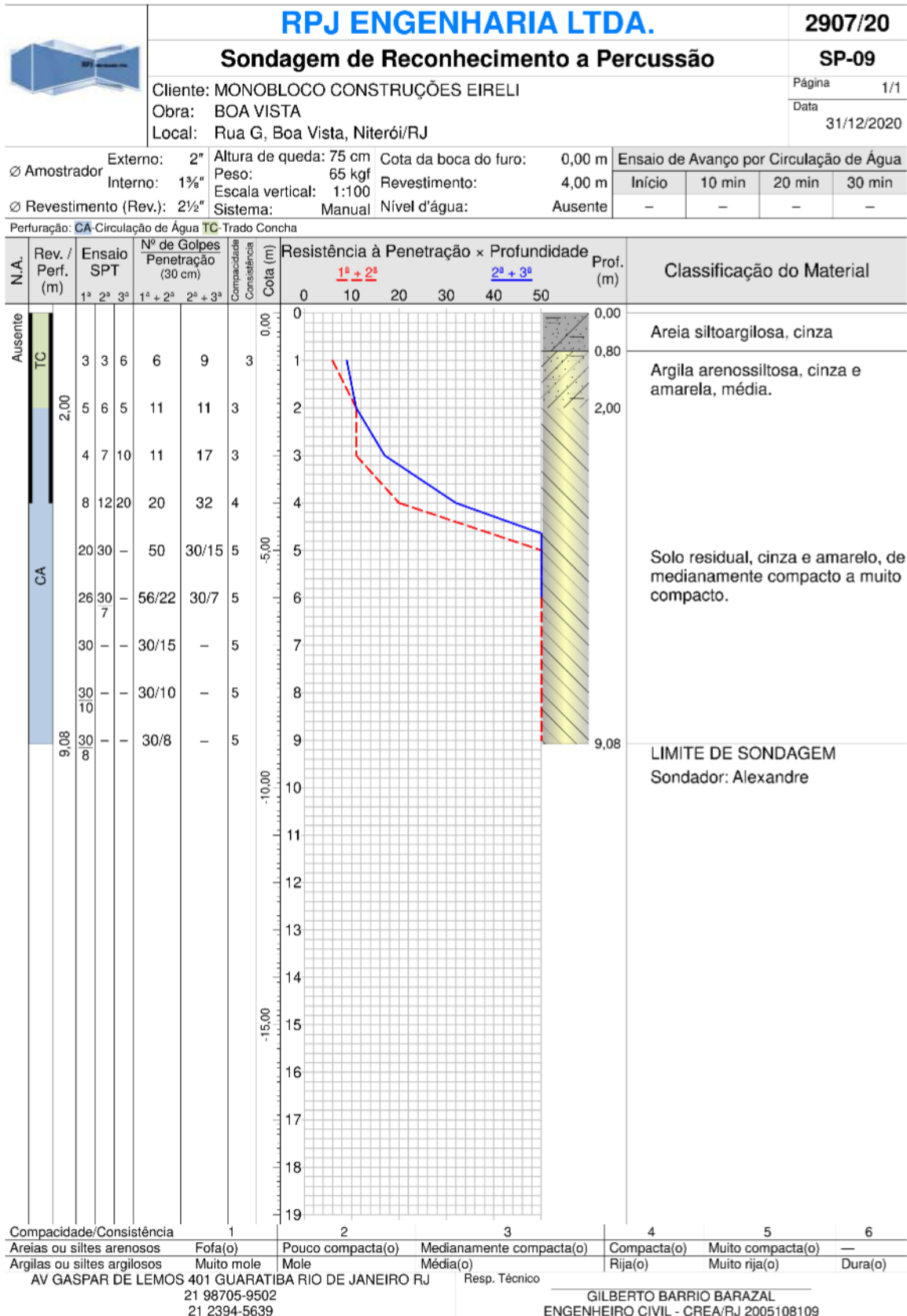


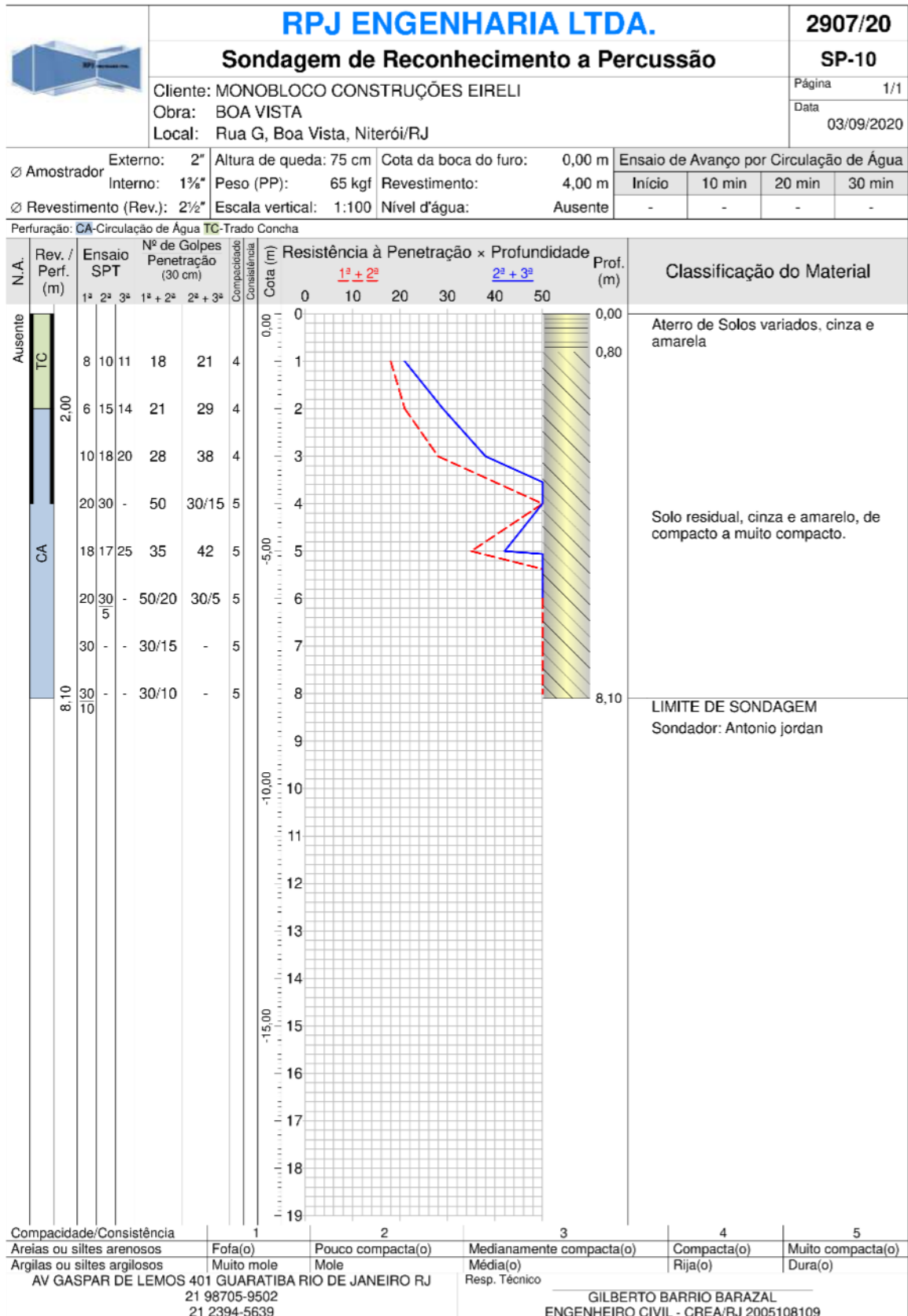


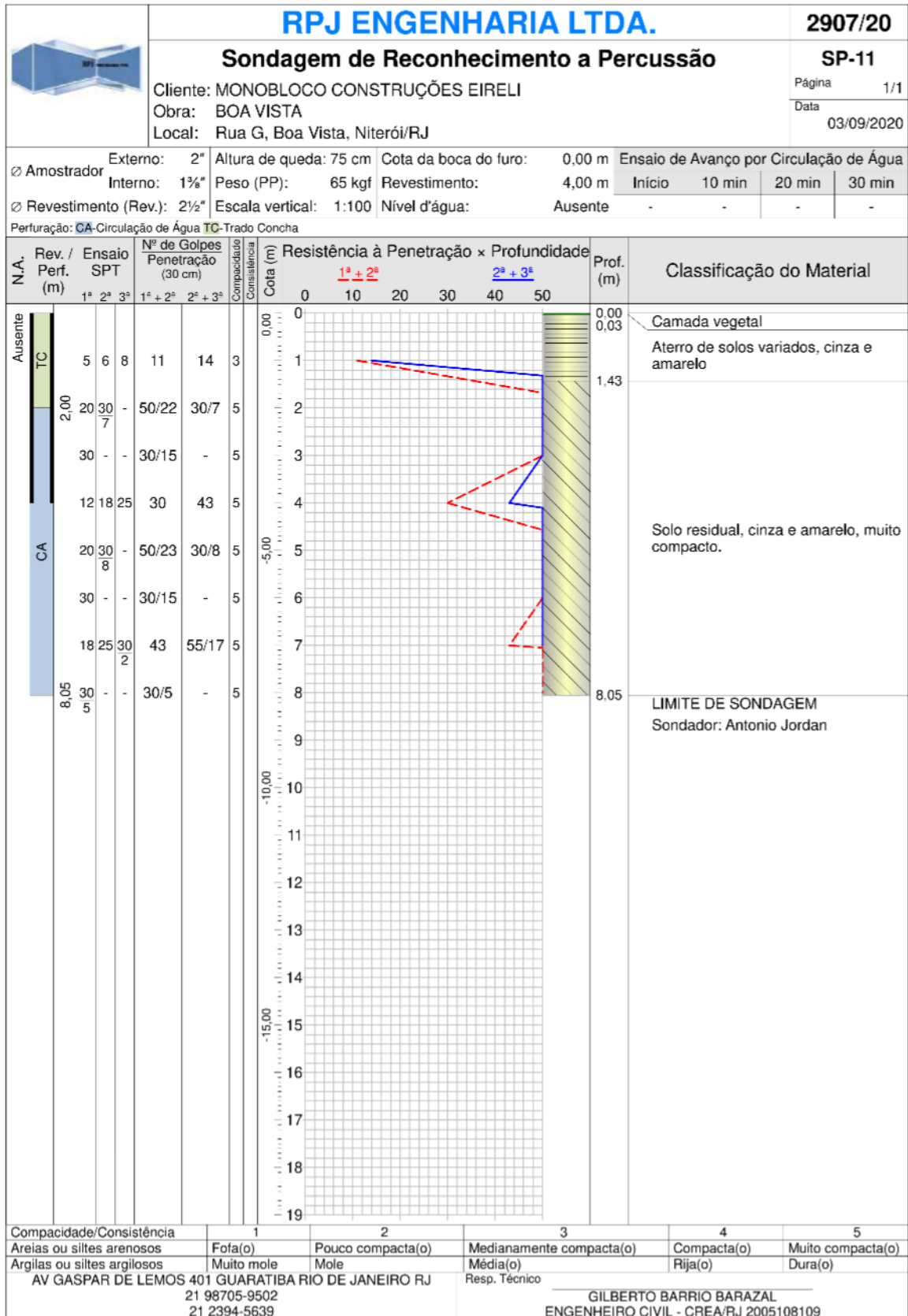
CONFORME NBR 6484:2001

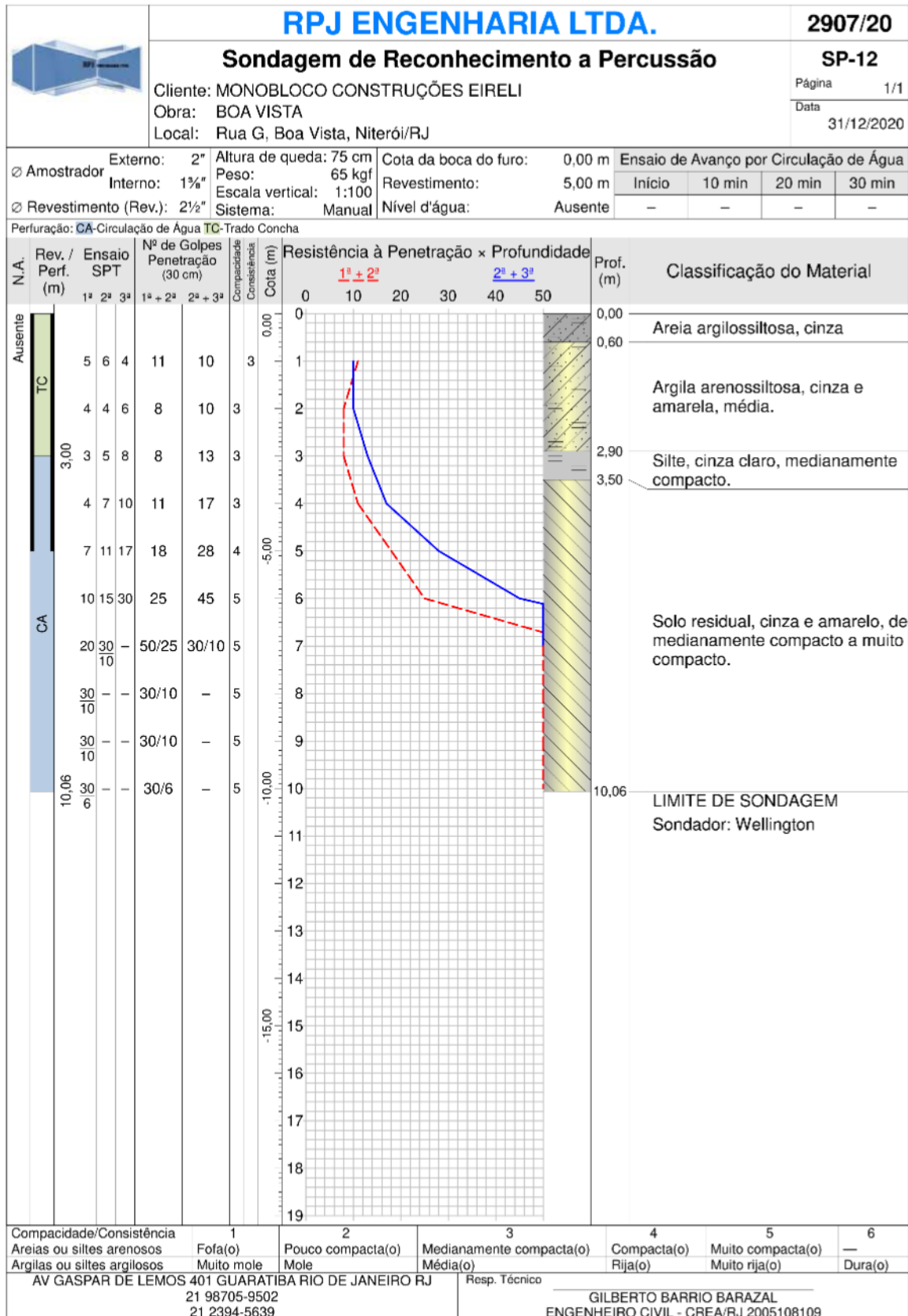


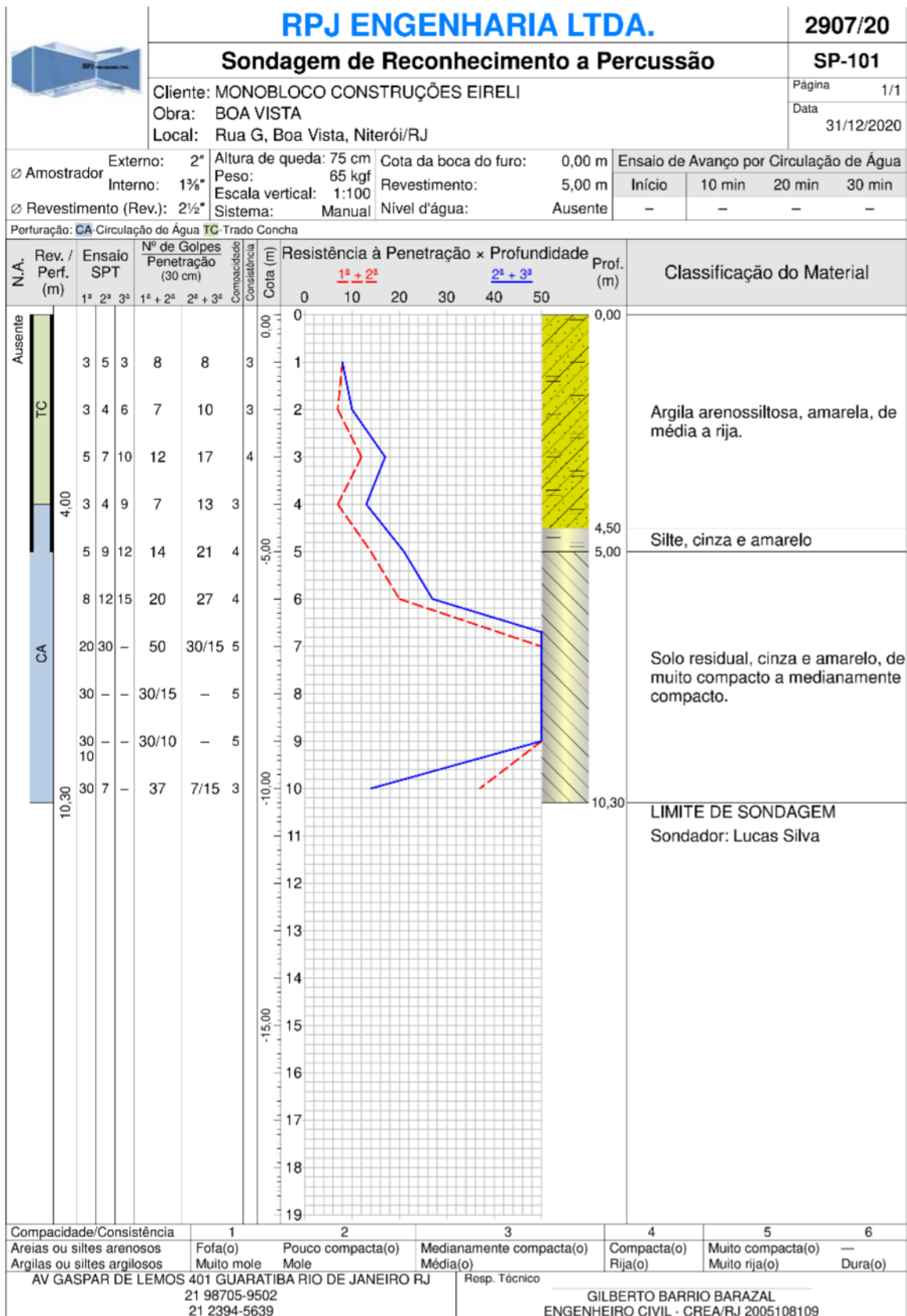








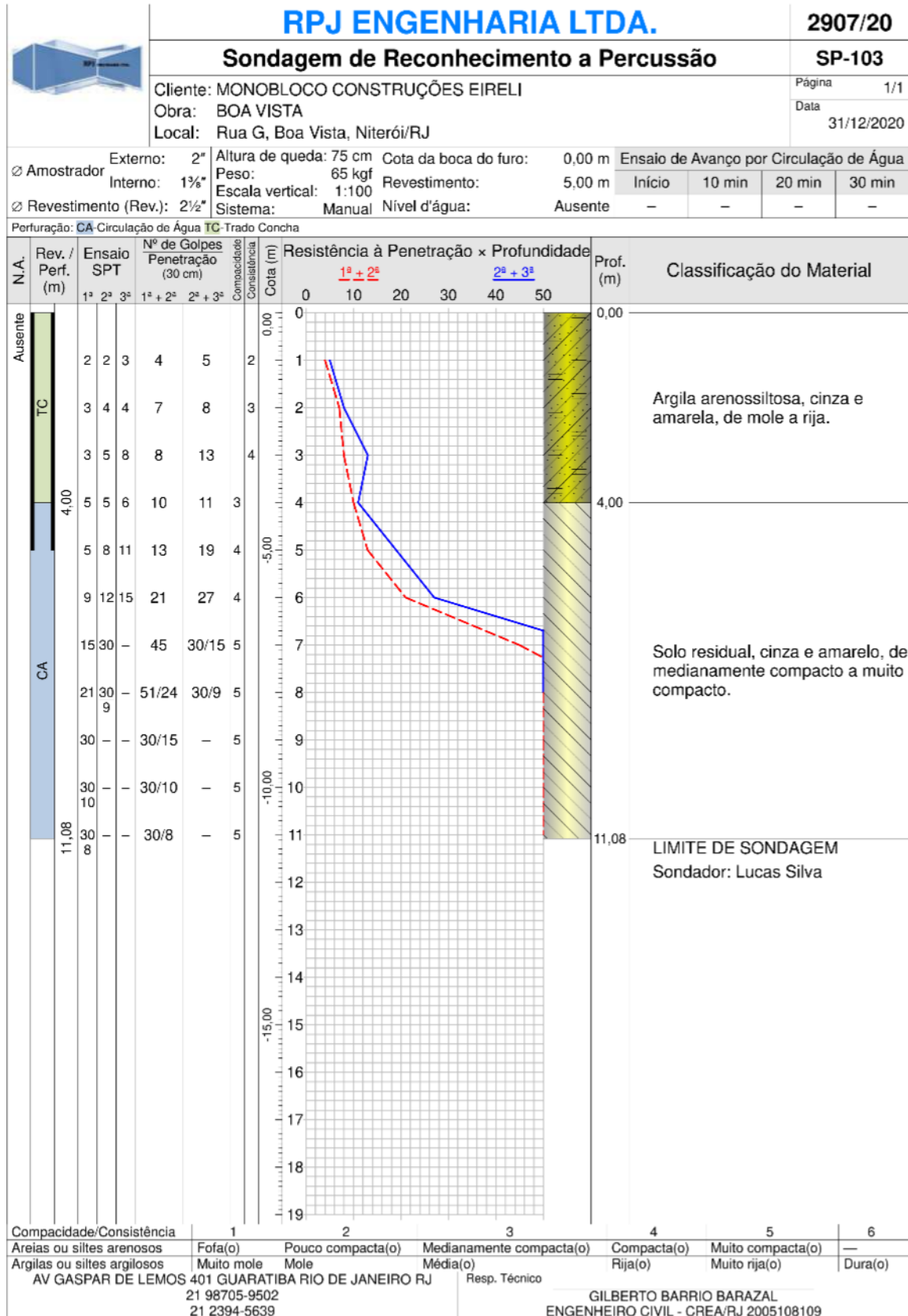




CONFORME NBR 6484:2020

RPJ ENGENHARIA LTDA.										2907/20							
Sondagem de Reconhecimento a Percussão										SP-102							
Cliente: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI Obra: BOA VISTA Local: Rua G, Boa Vista, Niterói/RJ										Página 1/1 Data 31/12/2020							
Externo: 2" Altura de queda: 75 cm Interno: 1 3/8" Peso: 65 kgf		Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual		Cota da boca do furo: 0,00 m Revestimento: 5,00 m		Ensaio de Avanço por Circulação de Água											
Revestimento (Rev.): 2 1/2"		Nível d'água: Ausente		Início		10 min		20 min		30 min							
Perfuração: CA-Circulação de Água TC-Trado Concha																	
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT			Nº de Golpes Penetração (30 cm)	Compacidade/Consistência	Cota (m)	Resistência à Penetração x Profundidade				Prof. (m)	Classificação do Material				
		1ª	2ª	3ª				1ª + 2ª	2ª + 3ª	0	10			20	30	40	50
Ausente							0,00										
	TC						1,00							Argila arenossiltosa, amarela, de média a rija.			
							2,00							Siltos, cinza e marrom, medianamente compacto.			
							3,00										
							4,00							Solo residual, cinza e amarelo, de medianamente compacto a muito compacto.			
	CA						5,00										
							6,00										
							7,00										
							8,00										
							9,00							LIMITE DE SONDAJEM Sondador: Lucas Silva			
							10,00										
							11,00										
							11,08										
Compacidade/Consistência						1		2		3		4		5		6	
Areias ou siltes arenosos						Fofa(o)		Pouco compacta(o)		Medianamente compacta(o)		Compacta(o)		Muito compacta(o)		—	
Argilas ou siltes argilosos						Muito mole		Mole		Média(o)		Rija(o)		Muito rija(o)		Dura(o)	
AV GASPAR DE LEMOS 401 GUARATIBA RIO DE JANEIRO RJ 21 98705-9502 21 2394-5639										Resp. Técnico		GILBERTO BARRIO BARAZAL ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2005108109					

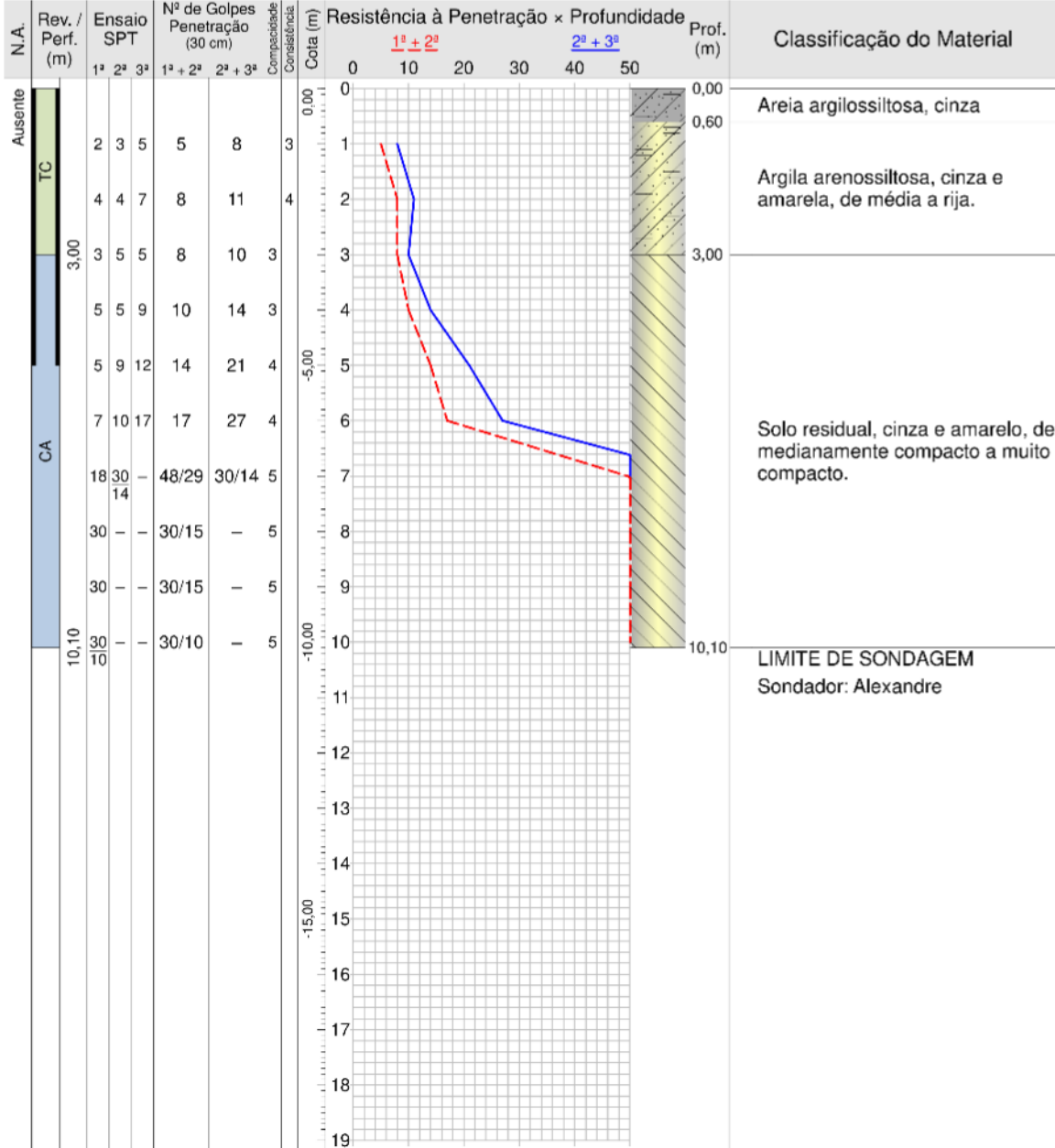
CONFORME NBR 6484:2020



	<h2 style="margin: 0;">RPJ ENGENHARIA LTDA.</h2>	2907/20
	<h3 style="margin: 0;">Sondagem de Reconhecimento a Percussão</h3>	SP-104
	Cliente: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI Obra: BOA VISTA Local: Rua G, Boa Vista, Niterói/RJ	Página 1/1 Data 31/12/2020

Amostrador	Externo: 2"	Altura de queda: 75 cm	Cota da boca do furo: 0,00 m	Ensaio de Avanço por Circulação de Água			
	Interno: 1 1/2"	Peso: 65 kgf	Revestimento: 5,00 m	Início	10 min	20 min	30 min
Revestimento (Rev.): 2 1/2"	Escala vertical: 1:100		Ausente	-	-	-	-
	Sistema: Manual		Nível d'água:				

Perfuração: CA-Circulação de Água TC-Trado Concha



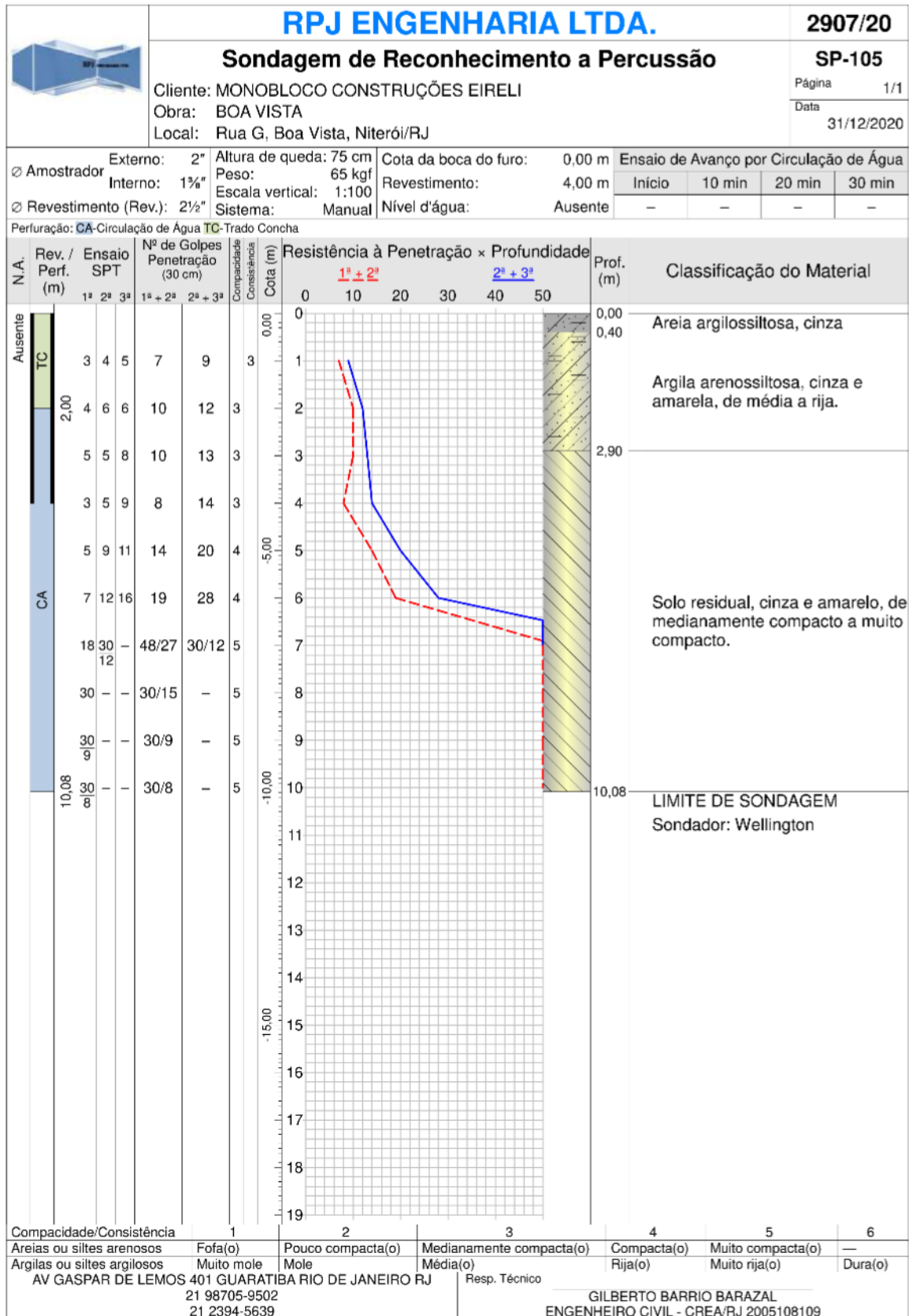
Compacidade/Consistência	1	2	3	4	5	6
Areias ou siltes arenosos	Fofa(o)	Pouco compacta(o)	Medianamente compacta(o)	Compacta(o)	Muito compacta(o)	—
Argilas ou siltes argilosos	Muito mole	Mole	Média(o)	Rija(o)	Muito rija(o)	Dura(o)

AV GASPARE DE LEMOS 401 GUARATIBA RIO DE JANEIRO RJ
21 98705-9502
21 2394-5639

Resp. Técnico

GILBERTO BARRIO BARAZAL
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RJ 2005108109

CONFORME NBR 6484:2020



PARQUE SOLAR NO MORRO BOA VISTA



CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÃO
REFERÊNCIA: PROJETO EXECUTIVO DE FUNDAÇÕES
LOCAL: MORRO BOA VISTA, NITERÓI, RJ

REVISÕES

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.
0	08/01/2021	EMISSÃO INICIAL	RMG	ELJ	RMG
1	29/03/2021	ATUALIZAÇÃO APÓS RECEBIMENTO DE NOVOS ENSAIOS	RMG	ELJ	RMG

RELATÓRIO TÉCNICO 2

INTERPRETAÇÃO DAS INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS

ENSAIOS DE LABORATÓRIO

GROUNDTECH ENGENHARIA LTDA.

ELAB.	RMG	08/01/2021
VERIF.	ELJ	08/01/2021
APROV.	RMG	08/01/2021

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ENG. YVAN FATTORI PIMENTA
CREA RJ-1981106185/D

ASSINATURA:

PROJETISTA:
RONEY GOMES
CREA RJ-2011107509Nº ART (PROJETO):
2020200103100FORMATO:
A4Nº DOCTO (GROUNDTECH):
RT-GT-BV-0002Nº (CLIENTE):
RT-GT-BV-0002

REV. 1

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3. GEOLOGIA LOCAL	5
4. ENSAIOS DE LABORATÓRIO	7
4.1. ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO	7
4.2. ENSAIOS DE CISALHAMENTO DIRETO	8
4.3. ENSAIOS TRIAXIAIS	9
4.4. RESUMO DOS ENSAIOS	9
5. CONCLUSÃO	10
ANEXO 1 – CURVAS GRANULOMÉTRICAS	11
ANEXO 2 – CISALHAMENTO DIRETO - ENVOLTÓRIAS DE RESISTÊNCIA	20
ANEXO 3 – TRIAXIAIS CIU - ENVOLTÓRIAS DE RESISTÊNCIA	29

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar uma interpretação das investigações geotécnicas executadas para o projeto de fundações das estruturas de suporte para os painéis solares no Parque Solar Boa Vista. Neste relatório será dada ênfase aos ensaios de laboratório (caracterização, triaxiais CIU e cisalhamento direto).

A área do parque pode ser acessada pelas Ruas Adelino Martins ou Lino dos Passes, seguindo perpendicularmente pelas Ruas “E” ou “F”, para acessar o início do morro da Boa Vista (Figura 1).



Figura 1 - Localização da ação proposta.

A localização aproximada do empreendimento está apresentada a seguir.

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada) ⁴	-22° 53' 12,1080"	-43° 06' 12,8088"	123,13	7467770.383	694537.053	-45
Na data do levantamento ⁵	-22° 53' 12,1002"	-43° 06' 12,8110"	123,13	7467770.623	694536.993	-45
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,006	0,009	0,023			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	-6,04					
Altitude Ortométrica (m)	129,17					

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Referências do projeto

- VS_Relatorio_Planialtimetrico_BoaVista - Relatório de Levantamento Planialtimétrico.
- NT-GT-BV-0001 - Especificação de investigações.
- DE-GT-BV-0001 - Estudo de implantação: Especificação das Investigações Geotécnicas.
- Boletins de sondagens a percussão executadas pela RPJ Engenharia LTDA entre setembro e dezembro/2020 (17 boletins até o momento).
- Resultados de ensaios de laboratório (caracterização, triaxiais e cisalhamento direto) executados pela HGSOLOS Serviços Geotécnicos LTDA entre novembro/2020 e fevereiro/2021.

- Referências normativas

- NBR 6122:2012 - Projeto e execução de fundações.
- NBR 6484:2020 - Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de Ensaio.
- NBR 9604:2016 - Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas - Procedimento.

3. GEOLOGIA LOCAL

No que se refere à geologia do local, segue transcrição do Relatório de Levantamento Planialtimétrico, emitido pela VOOSOLO.

“A área levantada trata-se da face noroeste de um alto estrutural na região central de Niterói. O morro estende-se na direção NE-SW e compreende o contato entre duas unidades geológicas regionais: a suíte granito-gnáissica Rio de Janeiro e o gnaíse São Fidélis (Figura 2).

As rochas da suíte Rio de Janeiro ocorrem nas porções mais baixas do morro e não foi possível a observação de nenhum local onde a rocha são aflora, havendo apenas a cobertura quaternária local. Já a unidade São Fidélis ocupa a porção superior do morro, com a ocorrência de grandes blocos de rocha aflorante.

Composicionalmente a suíte Rio de Janeiro pode ser classificada como um biotita-muscovita leuco granitoide com granulação média a grossa e clara foliação tangencial, observada nos minerais micáceos.

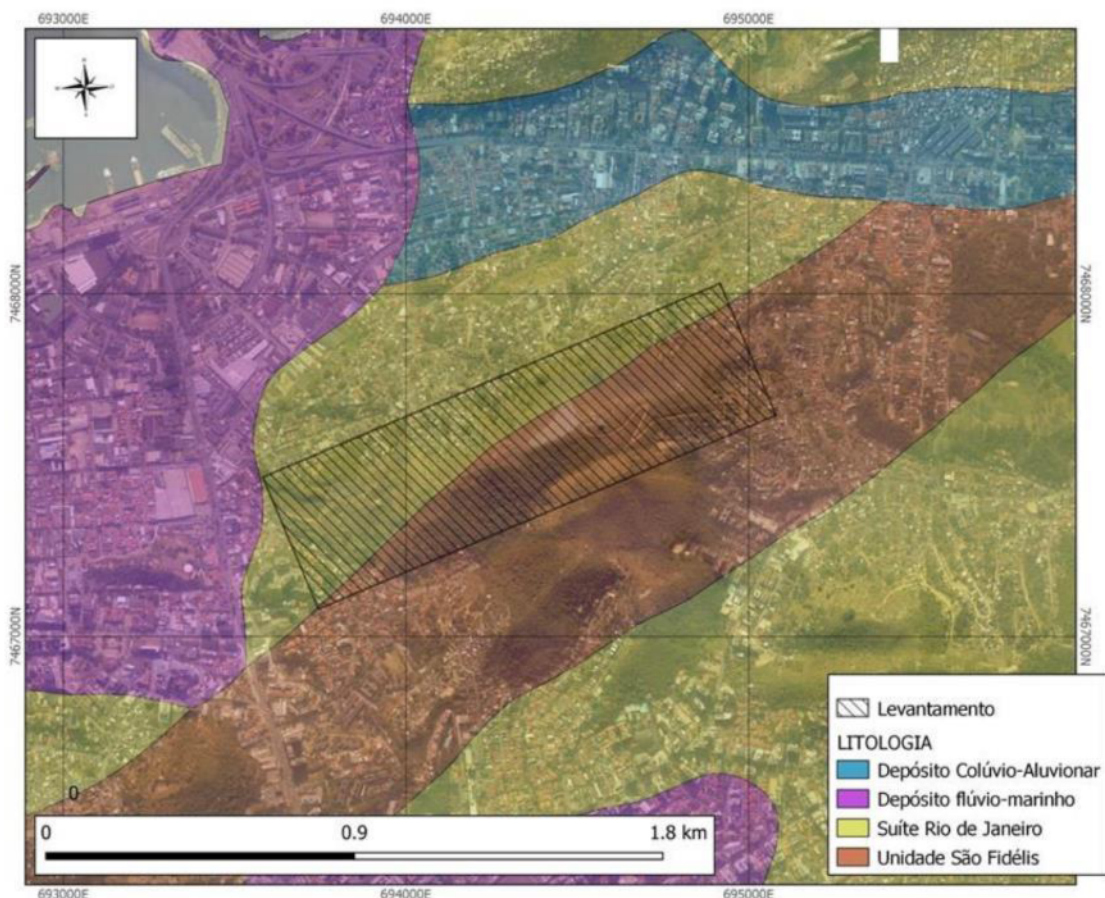


Figura 2 - Mapa de Contexto Geológico. (Fonte: SIG CPRM).

Já a unidade São Fidélis é constituída essencialmente de metassedimentos detríticos, pelito-grauvaqueanos: granada-biotita-(sillimanita) gnaisses quartzo-feldspáticos (metagrauvacas), com ocorrência generalizada de bolsões e veios de leucossomas graníticos derivados de fusão parcial *in situ* e injeções. Devido ao cercamento da área pertencente aos linhões de energia, não foi possível observar os blocos aflorantes de perto.

Pedologicamente, a cobertura da área levantada pode ser classificada como um latossolo, em moderado estado de intemperização e alto nível de drenagem dos componentes primários e secundários da rocha-origem. Observa-se composição basicamente quartzo-argilosa, majoritariamente argilosa.

Como é possível observar na figura 3, localiza-se em uma região de domínio de morros elevados, com acumulação de depósitos coluvionares no sopé do morro e em cortes de drenagens.”

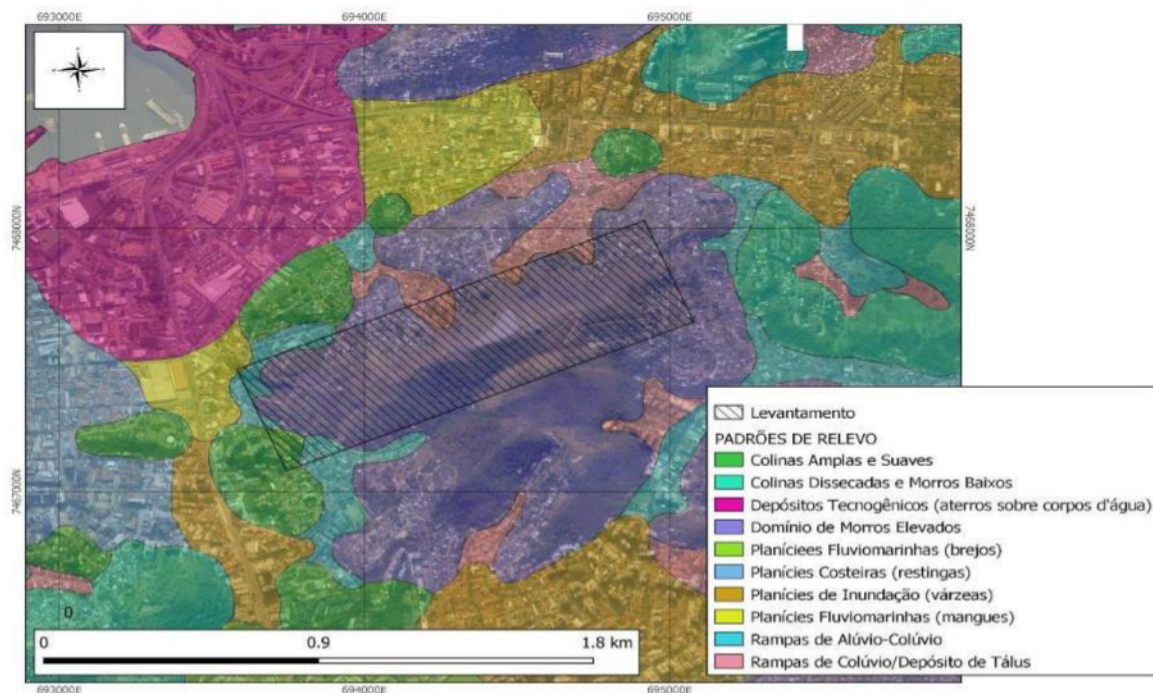


Figura 3 - Mapa de Padrões de relevo (Fonte: SIG CPRM).

4. ENSAIOS DE LABORATÓRIO

Foram executados ensaios de caracterização (granulometria e Índices de Consistência) e de resistência ao cisalhamento (triaxiais e cisalhamento direto). Os corpos de prova foram moldados a partir de 9 amostras indeformadas (PI-01 a PI-09) coletadas a 1,0 m de profundidade.

As amostragens seguiram as especificações do desenho DE-GT-BV-0001 (ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DAS INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS) emitido pela GROUNDTECH.

Uma interpretação dos ensaios é apresentada na sequência.

4.1. ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO

Os ensaios de caracterização fornecidos foram de granulometria (peneiramento e sedimentação) e Índices de Consistência (Limites de Atterberg). As curvas granulométricas são apresentadas no Anexo 1.

Um resumo dos Índices de Consistência é apresentado na Tabela 1. E um gráfico de classificação de solos finos pelo Sistema Unificado indicando os pontos de ensaio é apresentado na Figura 4. Com base nos resultados dos ensaios, o solo amostrado pode ser classificado como argila de baixa plasticidade (CL).

Tabela 1 – Resumo dos resultados dos Índices de Consistência.

Amostra	LL [%]	LP [%]	IP [%]	Classif. Unif.
PI-01	29	12	17	C L
PI-02	42	16	26	C L
PI-03	45	18	27	C L
PI-04	34	14	20	C L
PI-05	31	13	18	C L
PI-06	40	17	23	C L
PI-07	31	12	19	C L
PI-08	35	13	22	C L
PI-09	39	15	24	C L

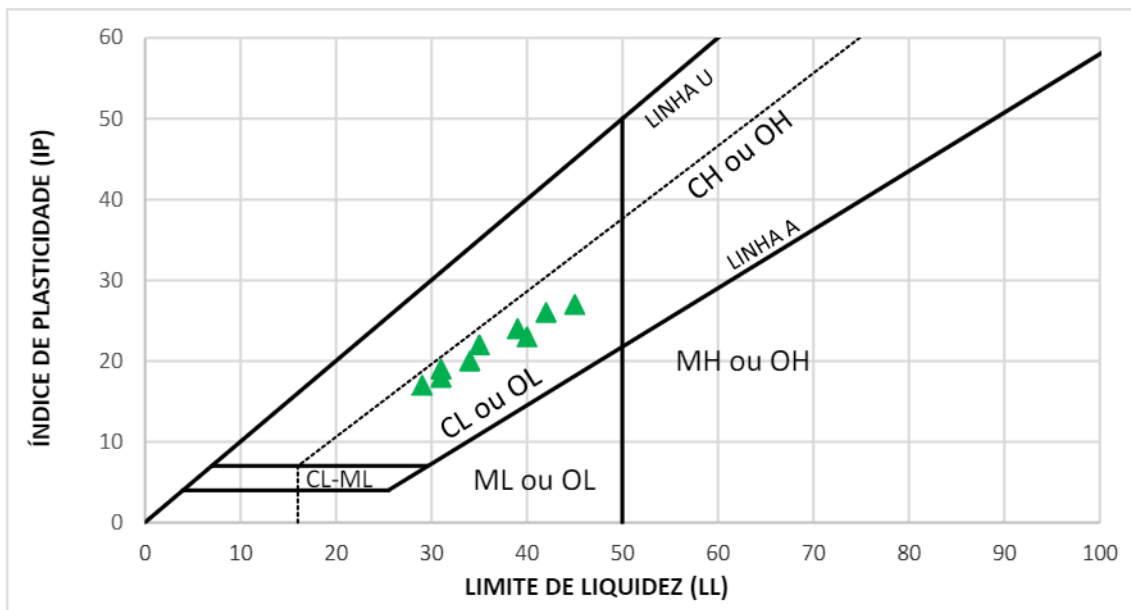


Figura 4 – Gráfico de classificação dos solos finos pelo Sistema Unificado.

4.2. ENSAIOS DE CISALHAMENTO DIRETO

Foram executados ensaios de cisalhamento direto em corpos de prova moldados a partir das 9 amostras indeformadas (PI-01 a PI-09).

Para cada amostragem, foram realizados ensaios a 3 tensões normais: 100 kPa, 200 kPa e 400 kPa. As envoltórias de resistência são apresentadas no Anexo 2. Um resumo dos parâmetros de resistência obtidos nos ensaios de cisalhamento direto consta da Tabela 2.

Tabela 2 – Parâmetros de resistência obtidos nos ensaios de cisalhamento direto.

Amostra	Cisal. Direto	
	ϕ' [°]	c' [kPa]
PI-01	27	46
PI-02	25	26
PI-03	26	33
PI-04	36	42
PI-05	31	28
PI-06	33	31
PI-07	38	17
PI-08	37	54
PI-09	39	6

4.3. ENSAIOS TRIAXIAIS

Foram executados ensaios triaxiais do tipo CIU (adensado isotropicamente não drenado) em corpos de prova moldados a partir das 9 amostras indeformadas (PI-01 a PI-09).

Para cada amostragem, foram realizados ensaios a 3 tensões confinantes: 100 kPa, 200 kPa e 400 kPa. As envoltórias de resistência são apresentadas no Anexo 3. Um resumo dos parâmetros de resistência obtidos nos ensaios triaxiais consta da Tabela 3.

Tabela 3 – Parâmetros de resistência obtidos nos ensaios triaxiais.

Amostra	Triaxiais CIU	
	ϕ' [°]	c' [kPa]
PI-01	24	16
PI-02	31	18
PI-03	32	25
PI-04	28	23
PI-05	37	36
PI-06	34	25
PI-07	35	6
PI-08	31	11
PI-09	31	18

4.4. RESUMO DOS ENSAIOS

Um resumo dos ensaios de caracterização (granulometria e Índices de Consistência) e de resistência ao cisalhamento (triaxiais CIU e cisalhamento direto) é apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Resumo dos resultados dos ensaios de laboratório.

Amostra	LL [%]	LP [%]	IP [%]	Classif. Unif.	Cisal. Direto		Triaxiais CIU	
					ϕ' [°]	c' [kPa]	ϕ' [°]	c' [kPa]
PI-01	29	12	17	C L	27	46	24	16
PI-02	42	16	26	C L	25	26	31	18
PI-03	45	18	27	C L	26	33	32	25
PI-04	34	14	20	C L	36	42	28	23
PI-05	31	13	18	C L	31	28	37	36
PI-06	40	17	23	C L	33	31	34	25
PI-07	31	12	19	C L	38	17	35	6
PI-08	35	13	22	C L	37	54	31	11
PI-09	39	15	24	C L	39	6	31	18

5. CONCLUSÃO

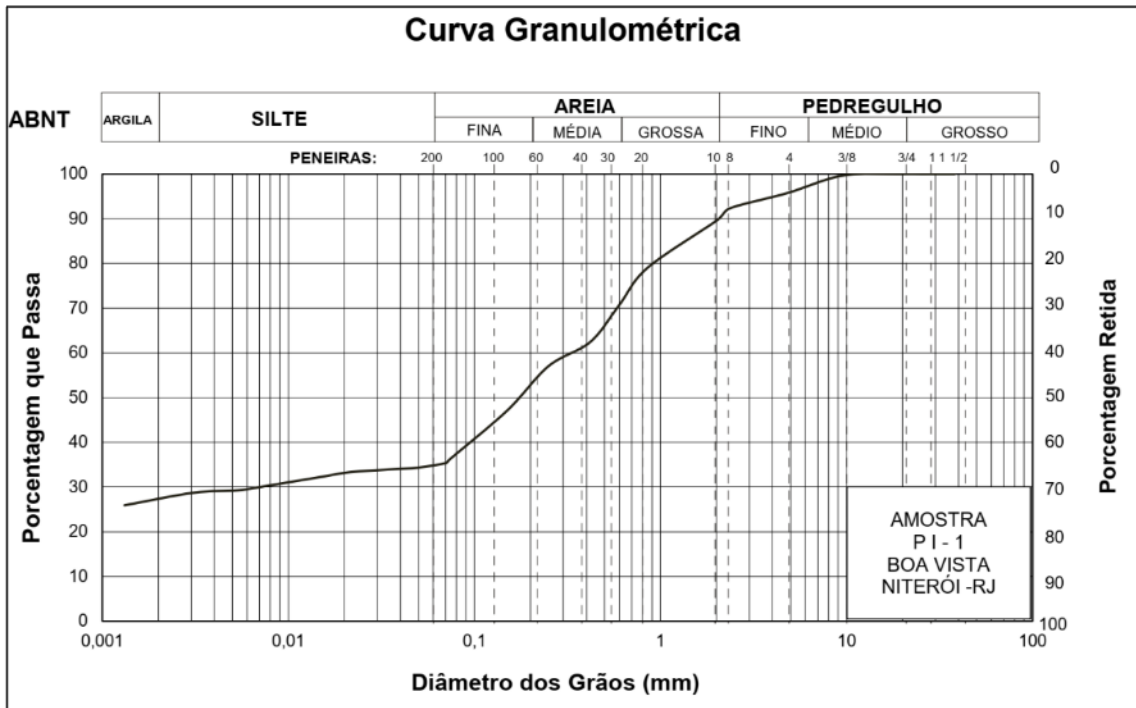
Foi realizada uma análise dos resultados de ensaios de laboratório executados em corpos de prova moldados a partir das 9 amostras indeformadas (PI-01 a PI-09) extraídas do Morro Boa Vista, em Niterói, RJ. No local se pretende implantar um parque solar.

Foram realizados ensaios caracterização (granulometria e Índices de Consistência) e de resistência ao cisalhamento (triaxiais CIU e cisalhamento direto).

As investigações geotécnicas serão utilizadas para dimensionamento geotécnico das fundações dos painéis solares e para uma avaliação da estabilidade do talude.

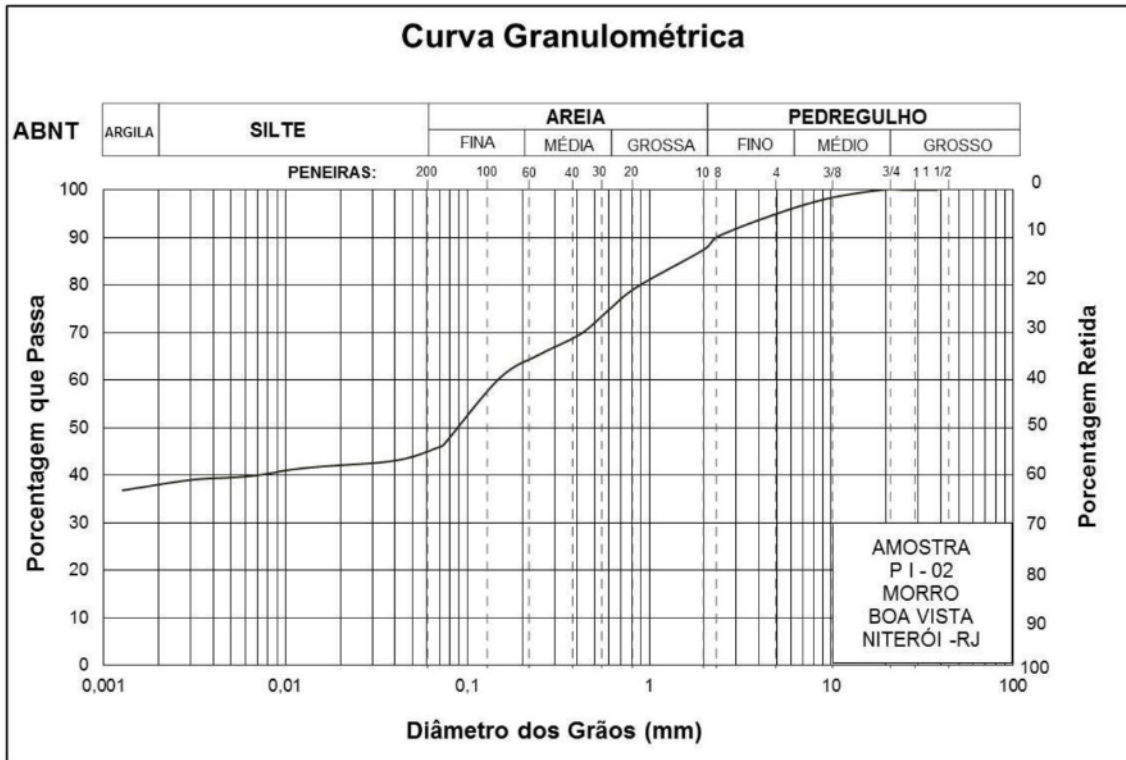
ANEXO 1 – CURVAS GRANULOMÉTRICAS

- Amostra PI-01



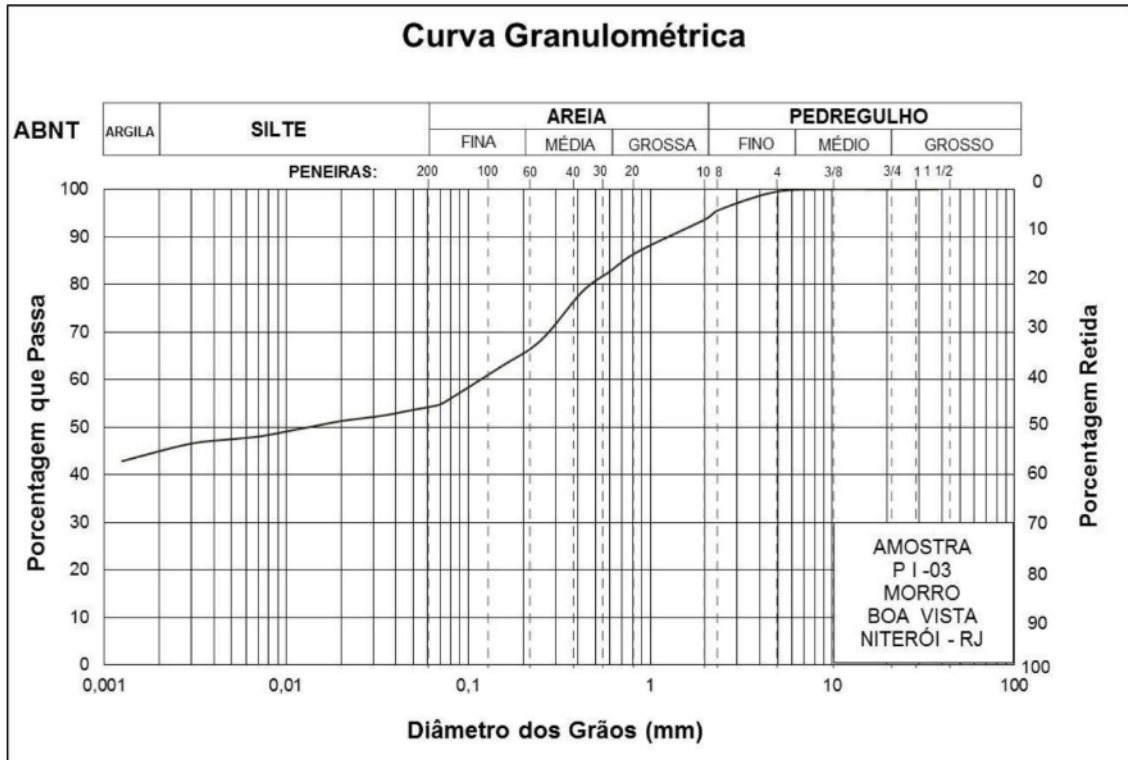
Composição Granulométrica (%) (Escala ABNT)					
Argila	Silte	Areia			Pedregulho
		Fina	Média	Grossa	
27	8	18	18	19	10

- Amostra PI-02



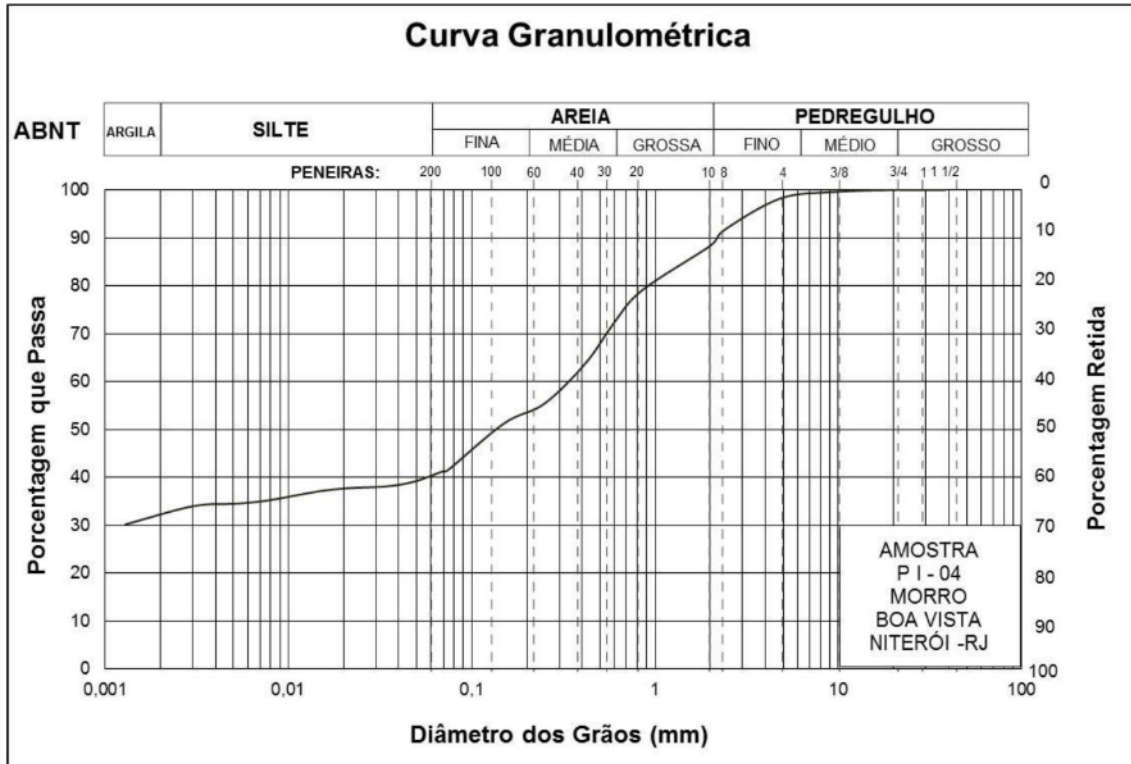
Composição Granulométrica (%) (Escala ABNT)						
Argila	Silte	Areia			Pedregulho	
		Fina	Média	Grossa		
38	7	18	12	13	12	

- Amostra PI-03



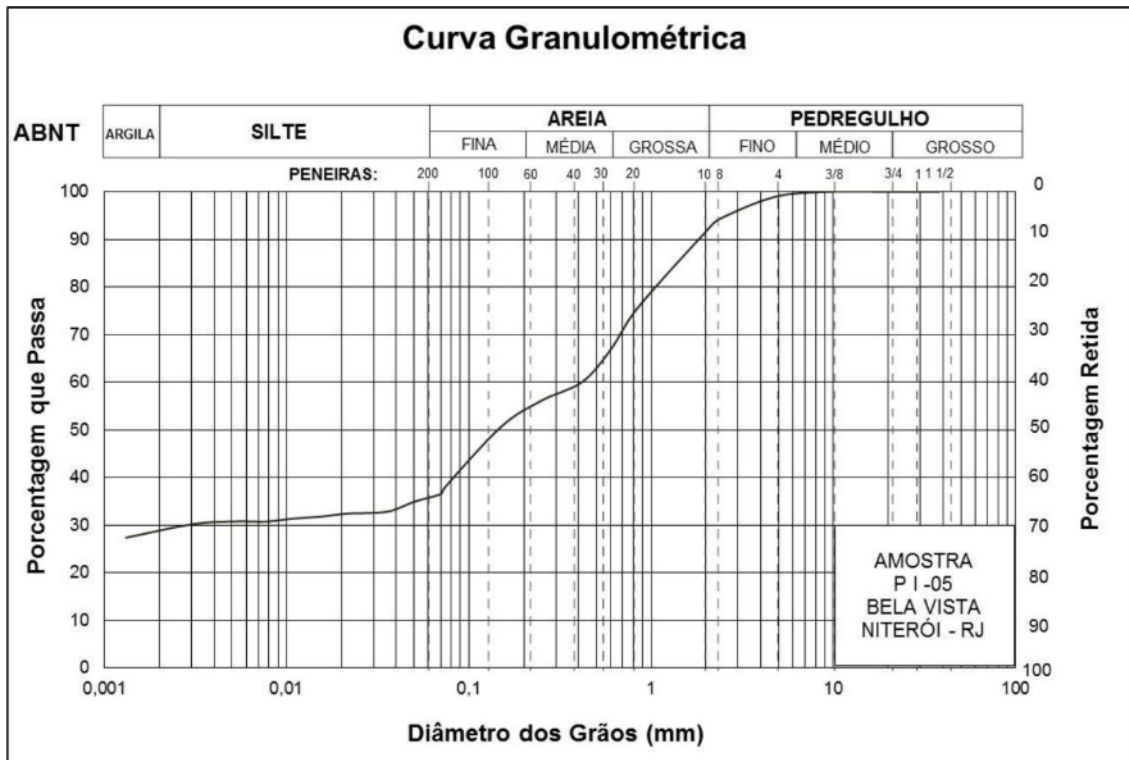
Composição Granulométrica (%) (Escala ABNT)					
Argila	Silte	Areia			Pedregulho
		Fina	Média	Grossa	
45	9	12	17	11	6

- Amostra PI-04



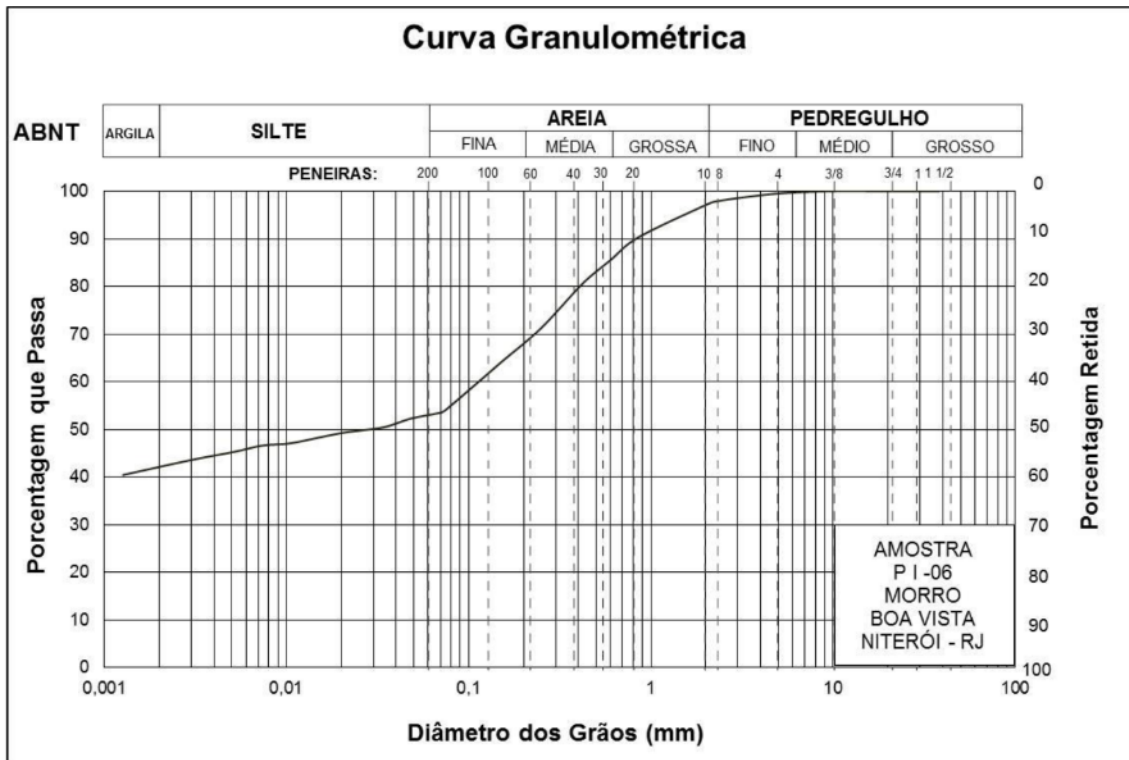
Composição Granulométrica (%) (Escala ABNT)					
Argila	Silte	Areia			Pedregulho
		Fina	Média	Grossa	
32	8	13	19	16	12

- Amostra PI-05



Composição Granulométrica (%) (Escala ABNT)					
Argila	Silte	Areia			Pedregulho
		Fina	Média	Grossa	
29	7	18	13	25	8

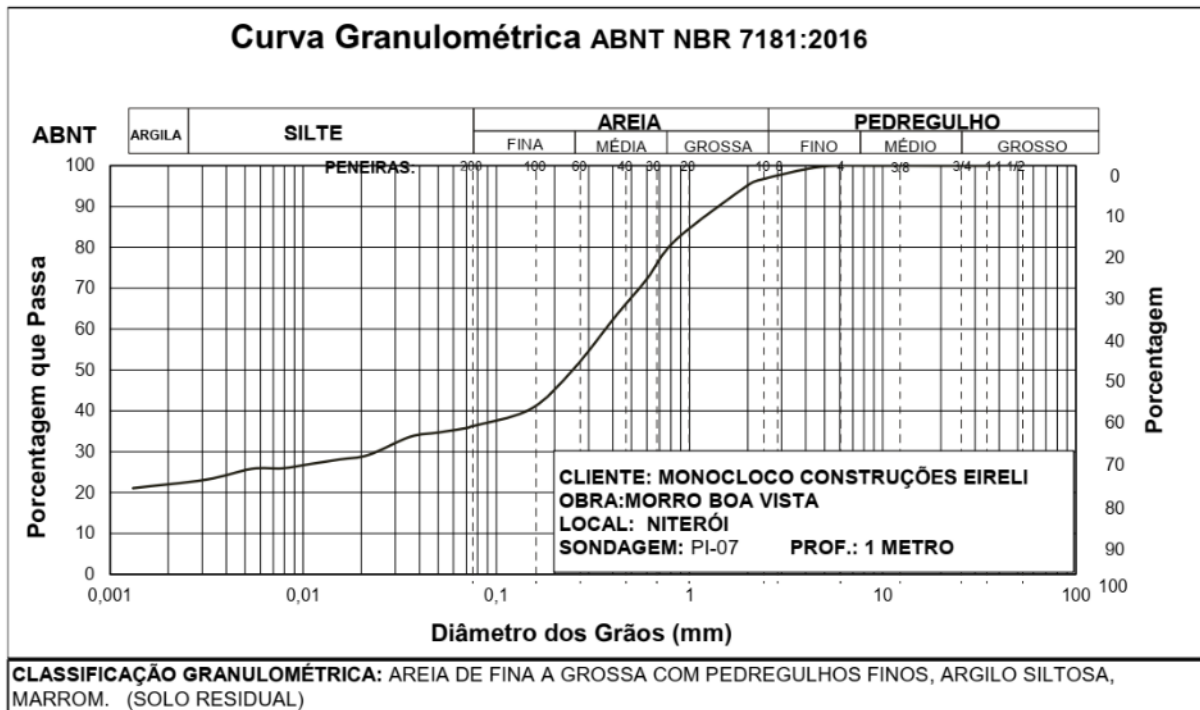
- Amostra PI-06



Composição Granulométrica (%) (Escala ABNT)

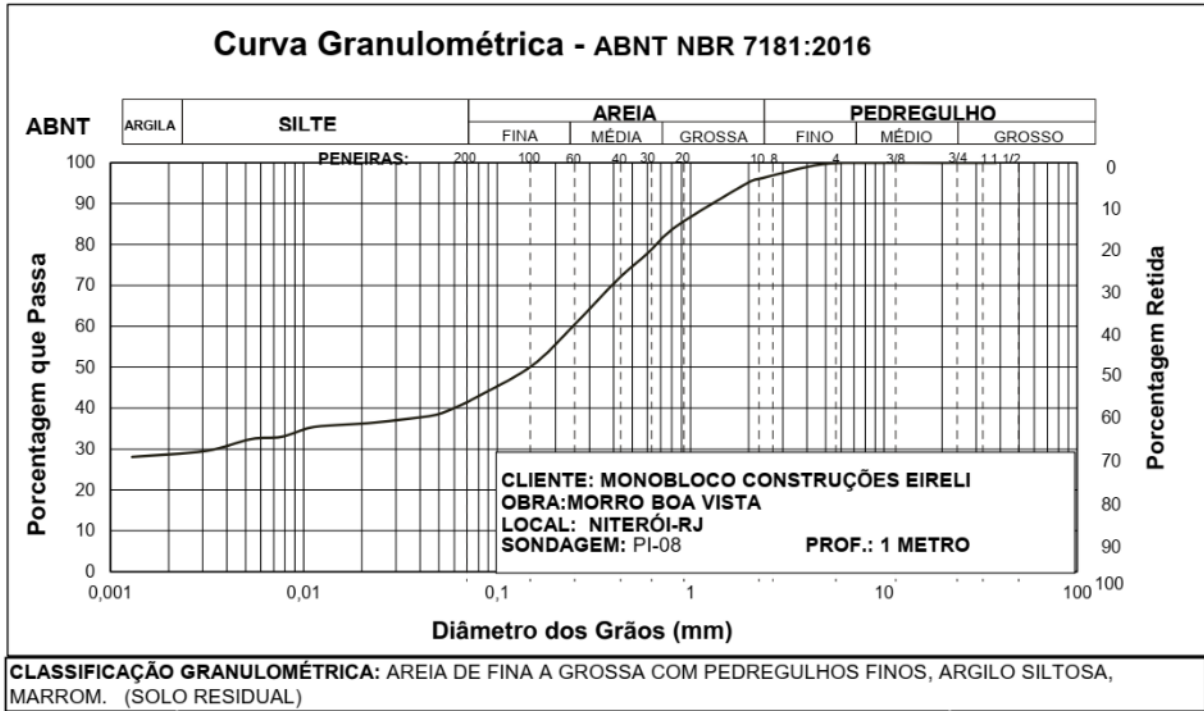
Argila	Silte	Areia			Pedregulho
		Fina	Média	Grossa	
42	11	15	17	12	3

- Amostra PI-07



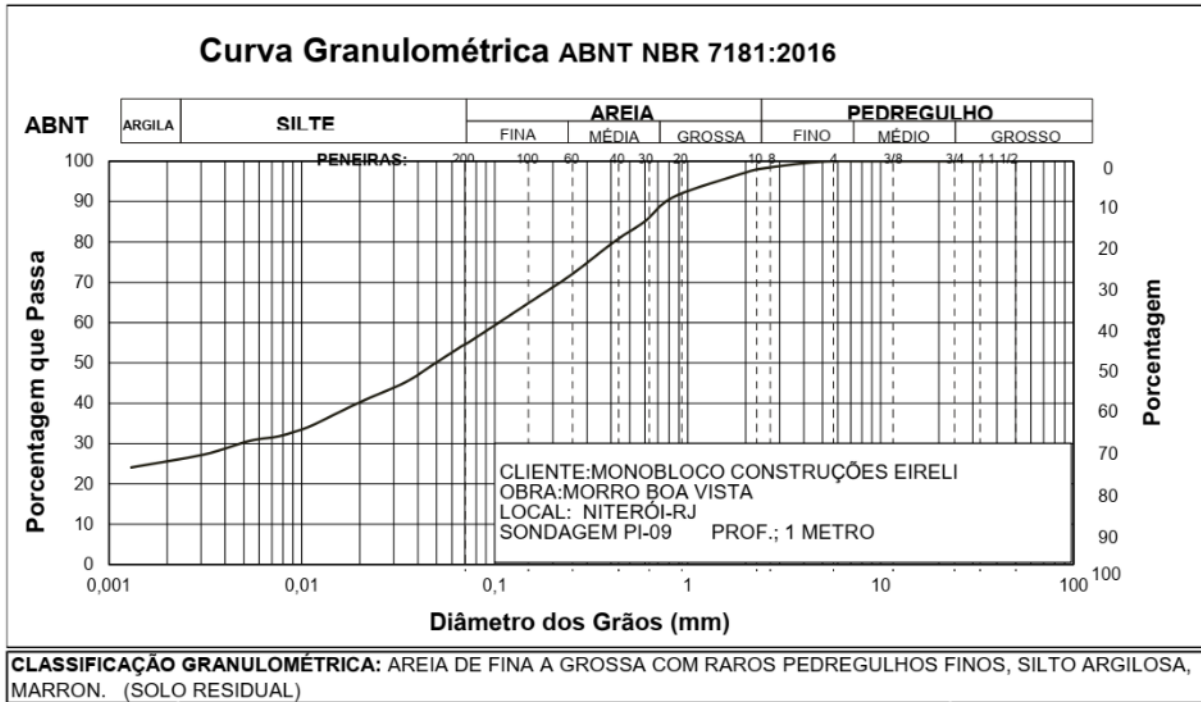
Composição Granulométrica (%) (Escala ABNT)					
Argila	Silte	Areia			Pedregulho
		Fina	Média	Grossa	
22	13	11	26	23	5

- Amostra PI-08



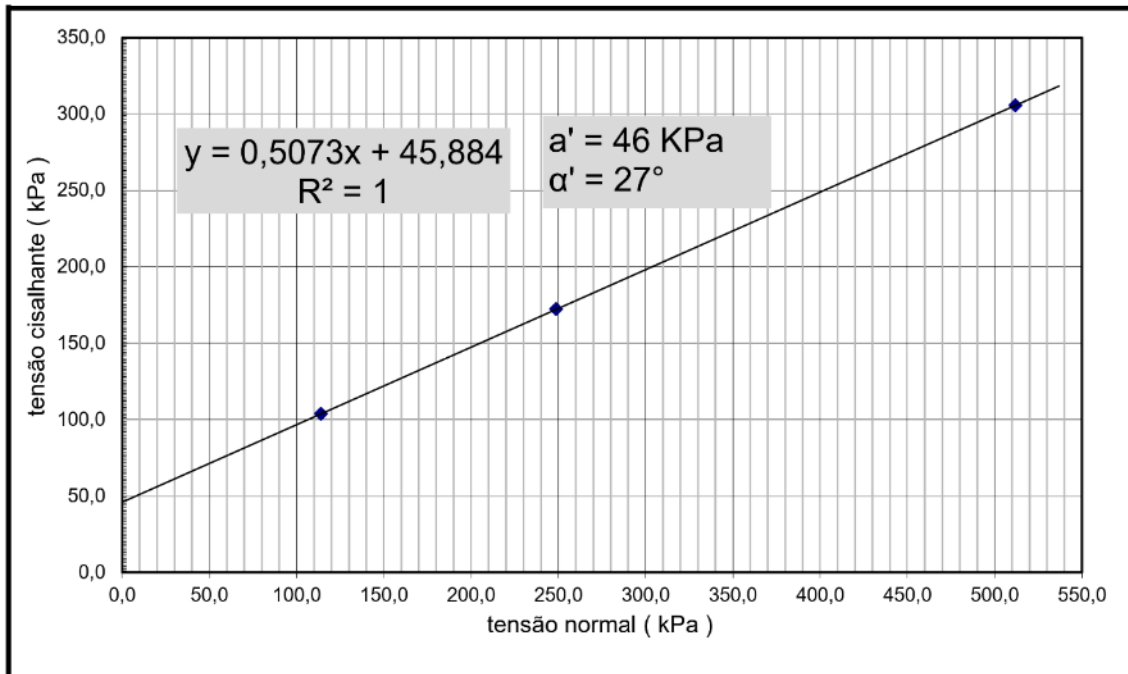
Composição Granulométrica (%) (Escala ABNT)					
Argila	Silte	Areia			Pedregulho
		Fina	Média	Grossa	
29	11	16	22	17	5

- Amostra PI-09



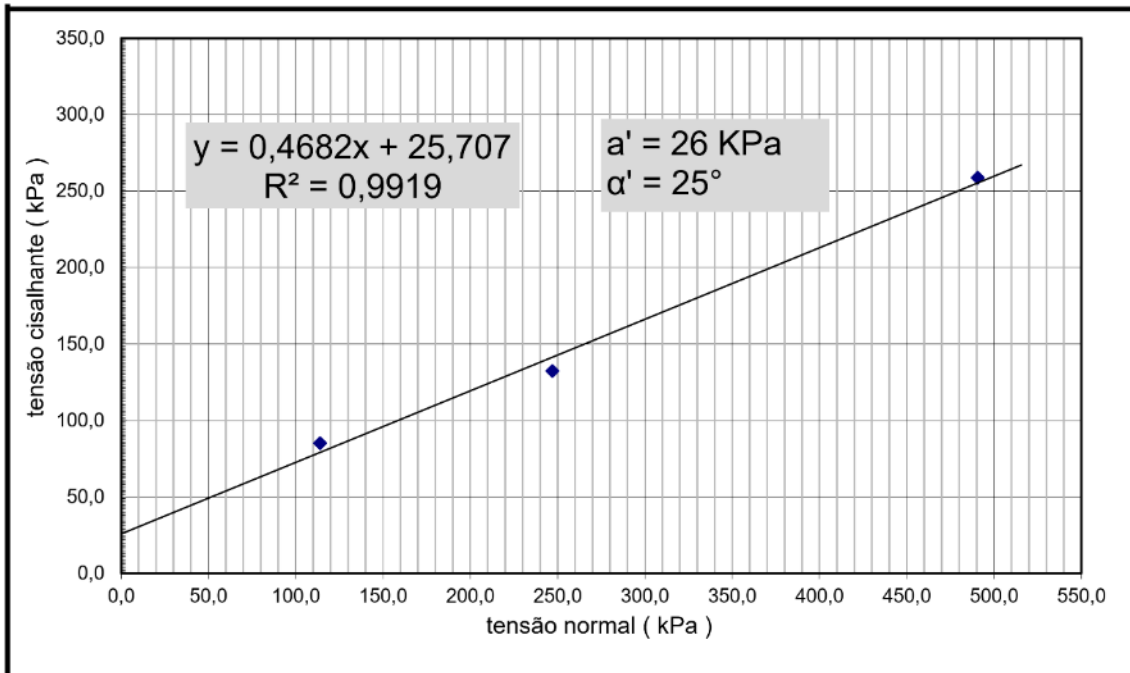
Composição Granulométrica (%) (Escala ABNT)					
Argila	Silte	Areia			Pedregulho
		Fina	Média	Grossa	
26	27	16	16	12	3

ANEXO 2 – CISALHAMENTO DIRETO - ENVOLTÓRIAS DE RESISTÊNCIA



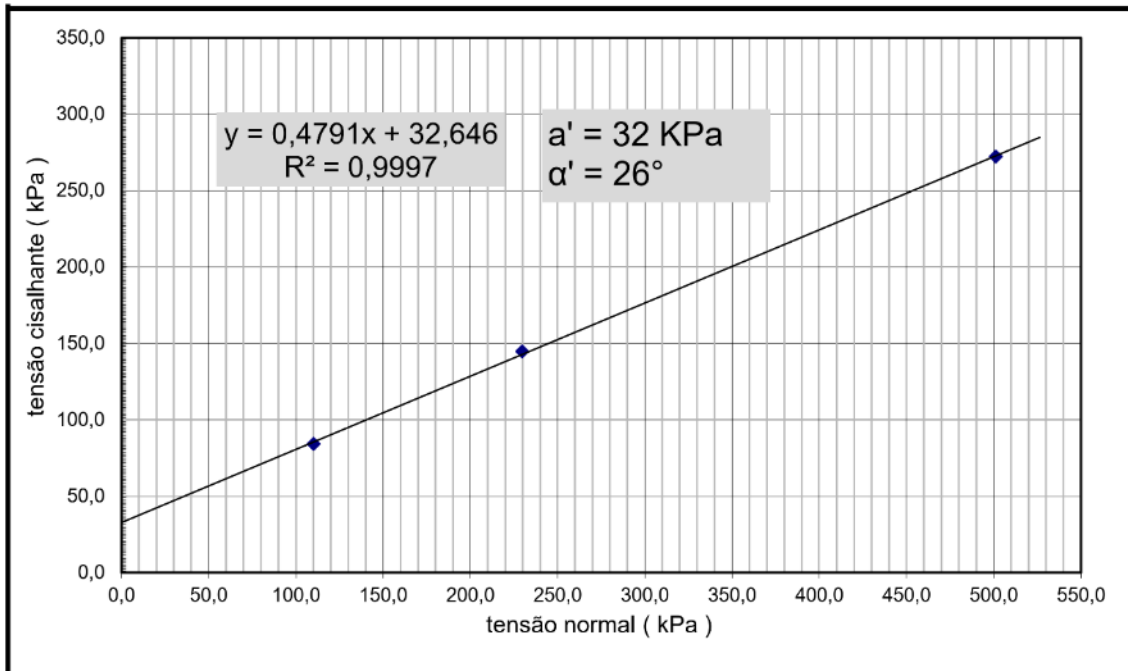
OBS: AMOSTRA TALHADA, RUPTURA DOS CPs, APÓS 24 hs DE IMBEBIÇÃO.

	CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI	
	OBRA: MORRO BOA VISTA	
	LOCAL: NITERÓI-RJ	
	PROF: 1,00 METRO	
AMOSTRA:PI-01	VISTO:	APROV.:



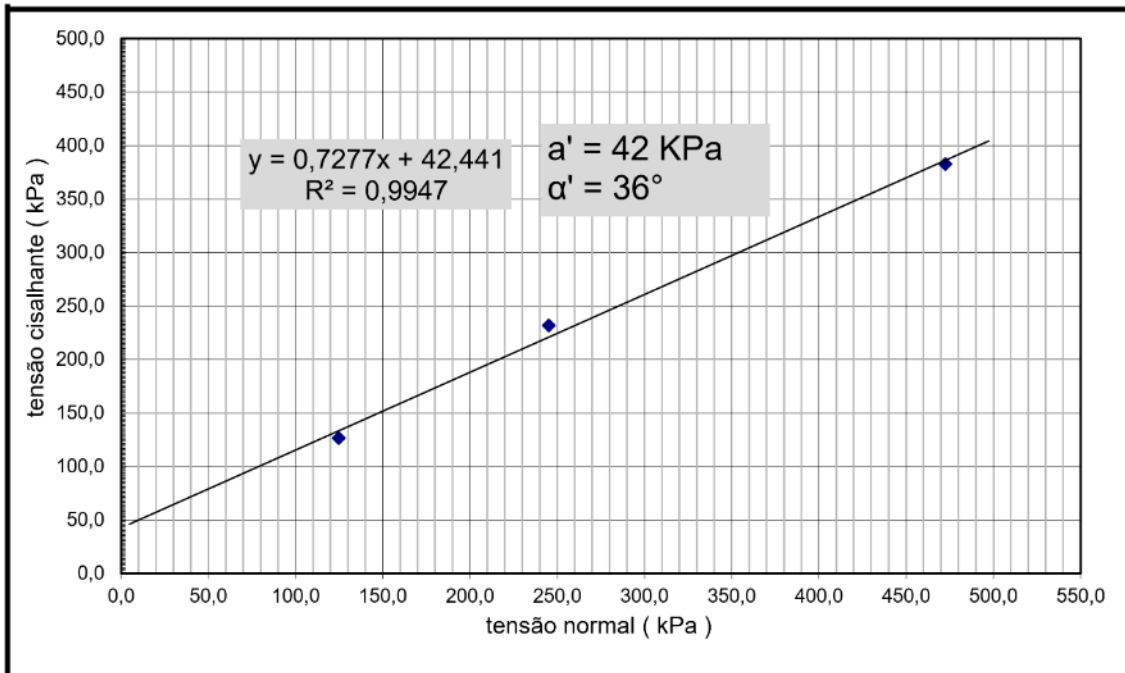
OBS: AMOSTRA TALHADA, RUPTURA DOS CPs, APÓS 24 hs DE IMBEBIÇÃO.

	CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI	
	OBRA: MORRO BOA VISTA	
	LOCAL: NITERÓI-RJ	
	PROF: 1,00 METRO	
AMOSTRA: PI-02	VISTO:	APROV.:



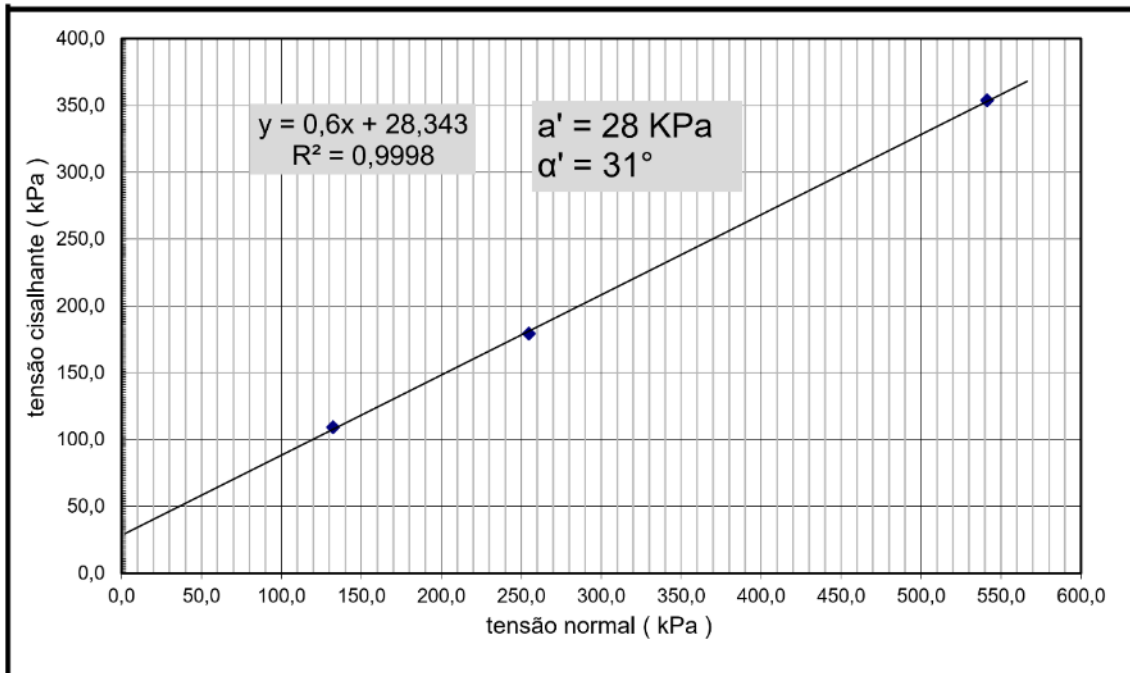
OBS: AMOSTRA TALHADA, RUPTURA DOS CPs, APÓS 24 hs DE IMBEBIÇÃO.

	CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI	
	OBRA: MORRO BOA VISTA	
	LOCAL: NITERÓI-RJ	
	PROF: 1,00 METRO	
AMOSTRA: PI-03	VISTO:	APROV.:



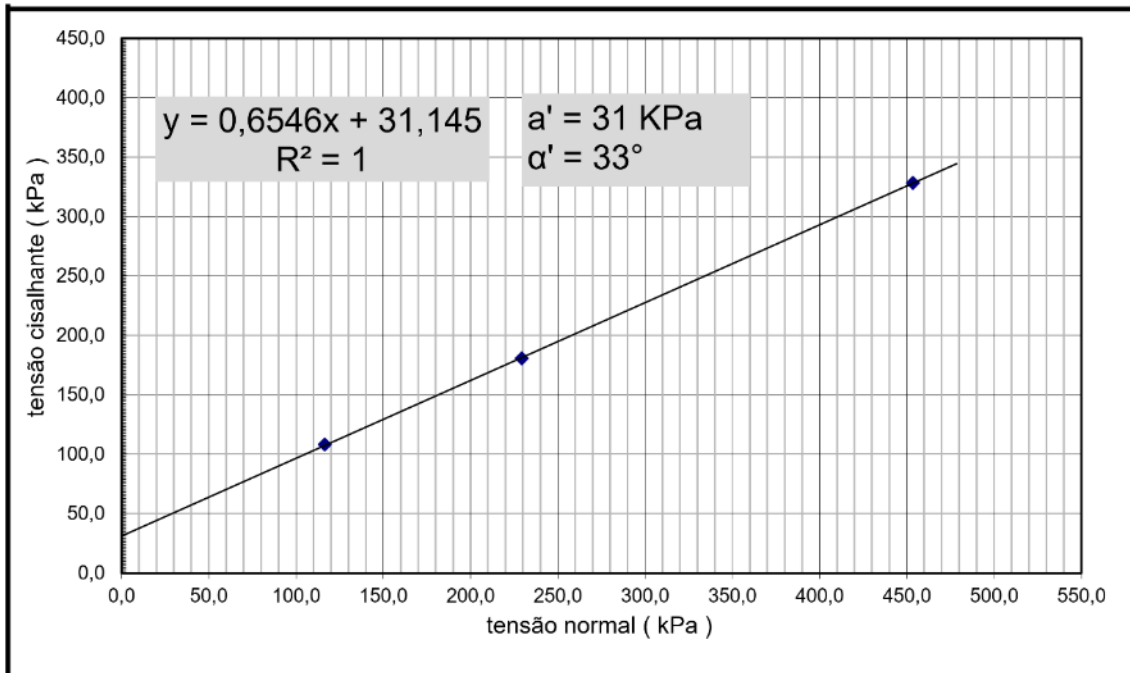
OBS: AMOSTRA TALHADA, RUPTURA DOS CPs, APÓS 24 hs DE IMBEBIÇÃO.

	CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI	
	OBRA: MORRO BOA VISTA	
	LOCAL: NITERÓI-RJ	
	PROF: 1,00 METRO	
AMOSTRA: PI-04	VISTO:	APROV.:



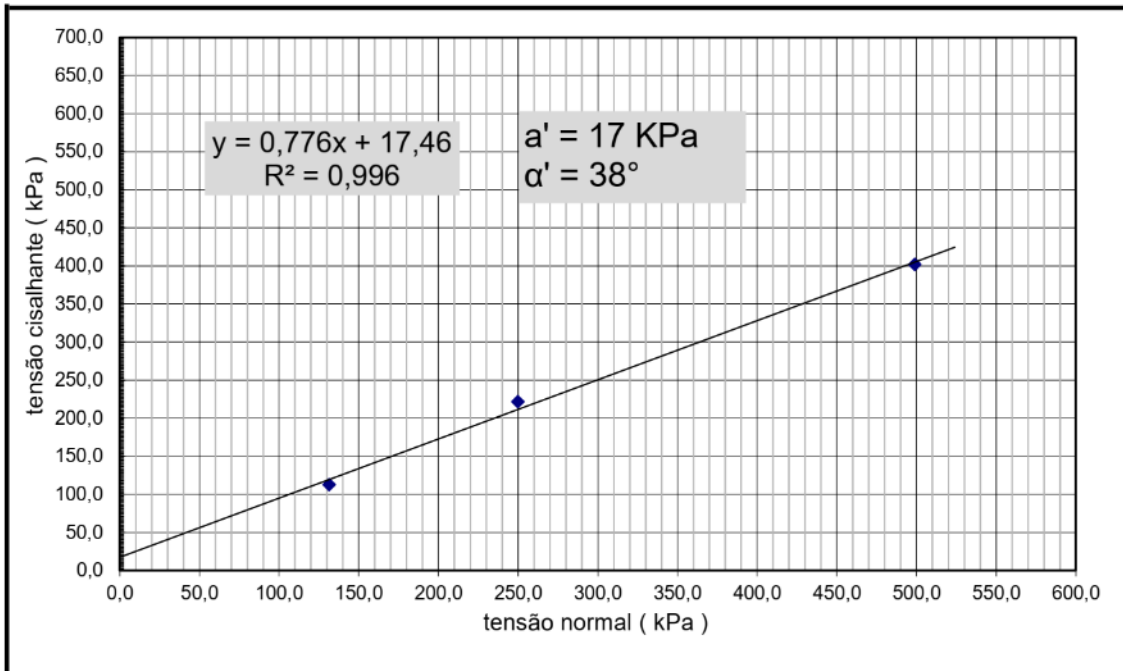
OBS: AMOSTRA TALHADA, RUPTURA DOS CPs, APÓS 24 hs DE IMBEBIÇÃO.

	CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI	
	OBRA: MORRO BOA VISTA	
	LOCAL: NITERÓI-RJ	
	PROF: 1,00 METRO	
AMOSTRA: PI-05	VISTO:	APROV.:



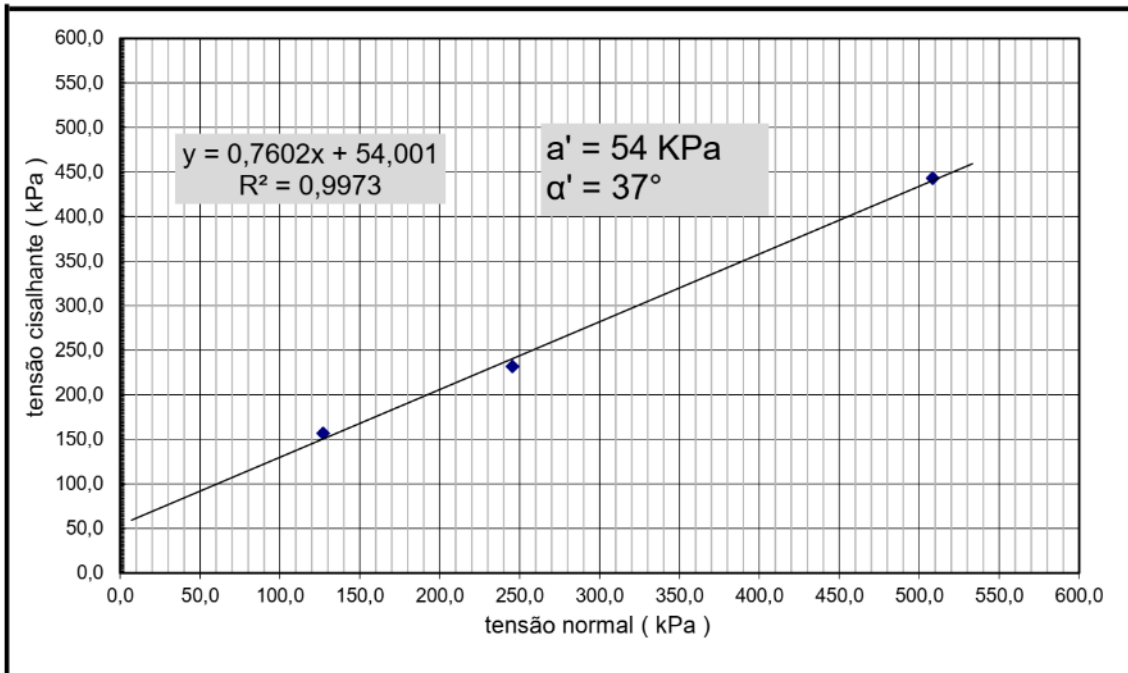
OBS: AMOSTRA TALHADA, RUPTURA DOS CPs, APÓS 24 hs DE IMBEBIÇÃO.

	CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI	
	OBRA: MORRO BOA VISTA	
	LOCAL: NITERÓI-RJ	
	PROF: 1,00 METRO	
AMOSTRA: PI-06	VISTO:	APROV.:



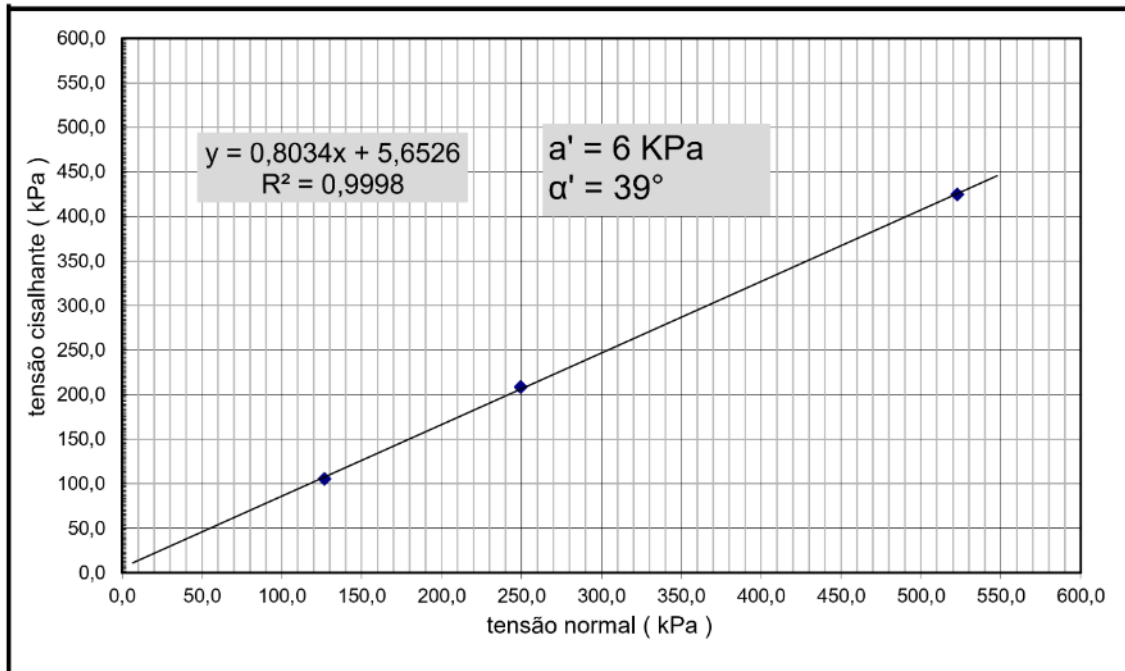
OBS: AMOSTRA TALHADA, RUPTURA DOS CPs, APÓS 24 hs DE IMBEBIÇÃO.

	CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI
	OBRA: MORRO BOA VISTA
	LOCAL: NITERÓI-RJ
	SONDAGEM: PI-07
AMOSTRA: PI-07	VISTO:
	APROV.:



OBS: AMOSTRA TALHADA, RUPTURA DOS CPs, APÓS 24 hs DE IMBEBIÇÃO.

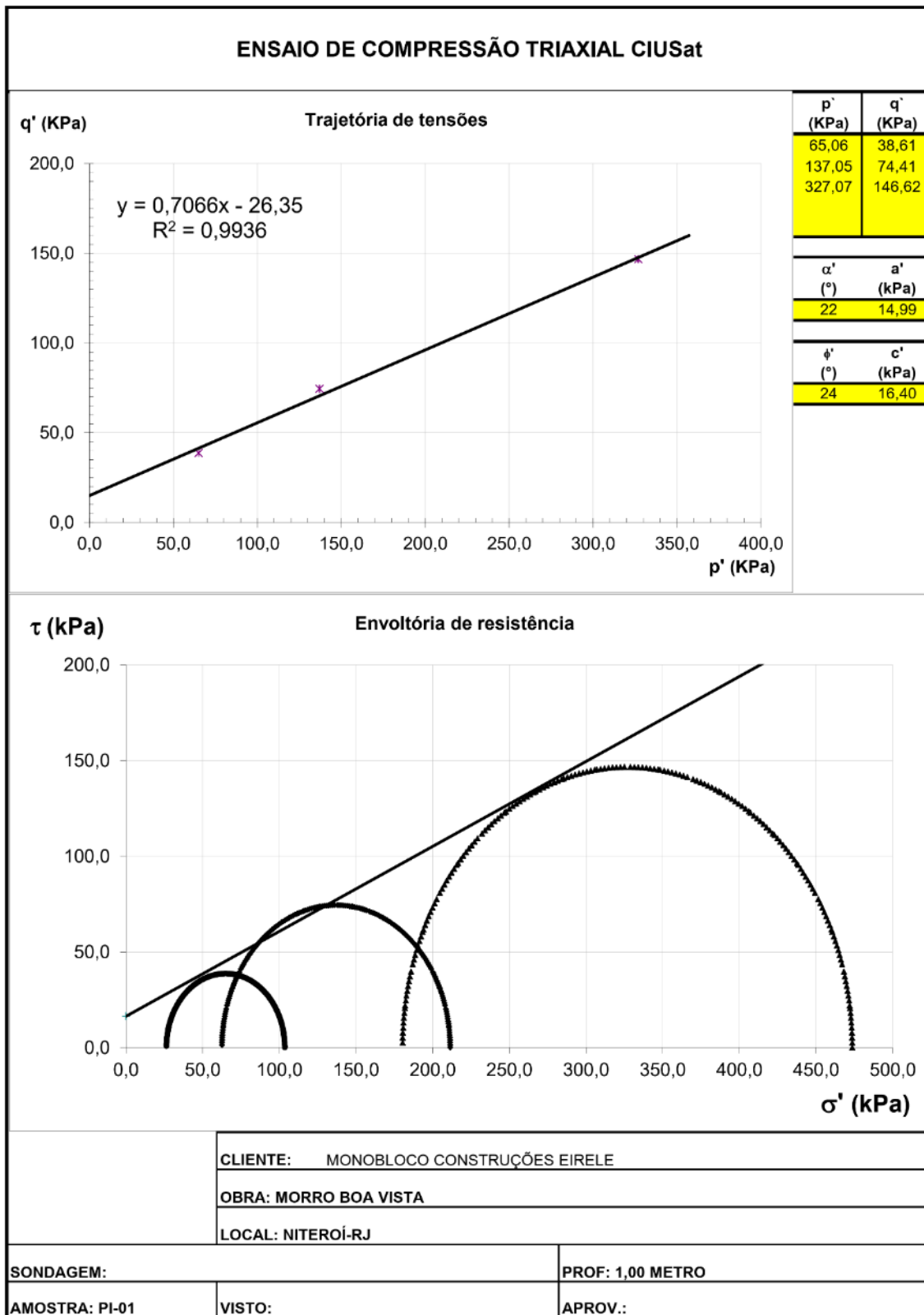
	CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI	
	OBRA: MORRO BOA VISTA	
	LOCAL: NITERÓI-RJ	
	SONDAGEM: PI-08	
AMOSTRA: PI-08	VISTO:	APROV.:

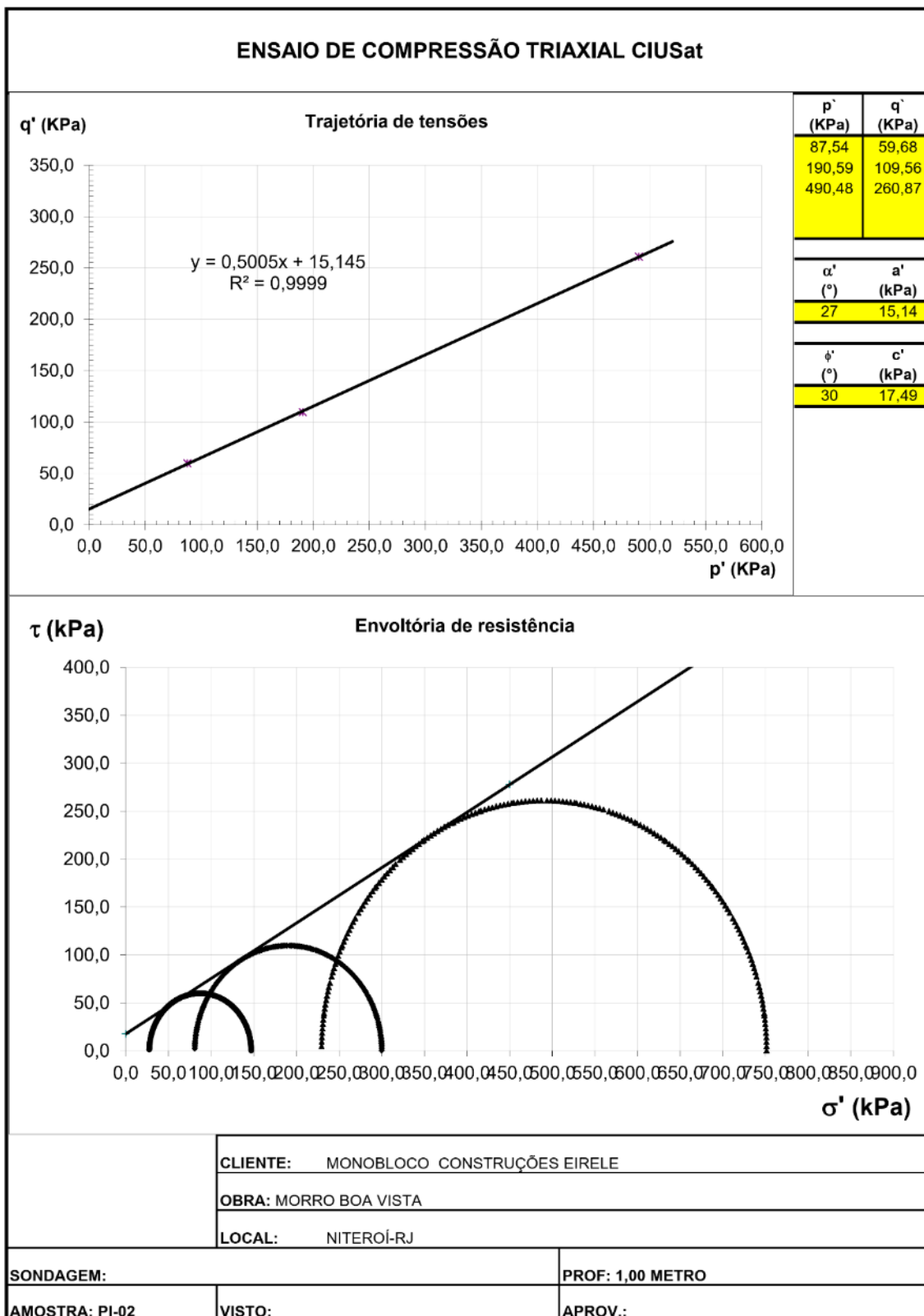


OBS: AMOSTRA TALHADA, RUPTURA DOS CPs, APÓS 24 hs DE IMBEBIÇÃO.

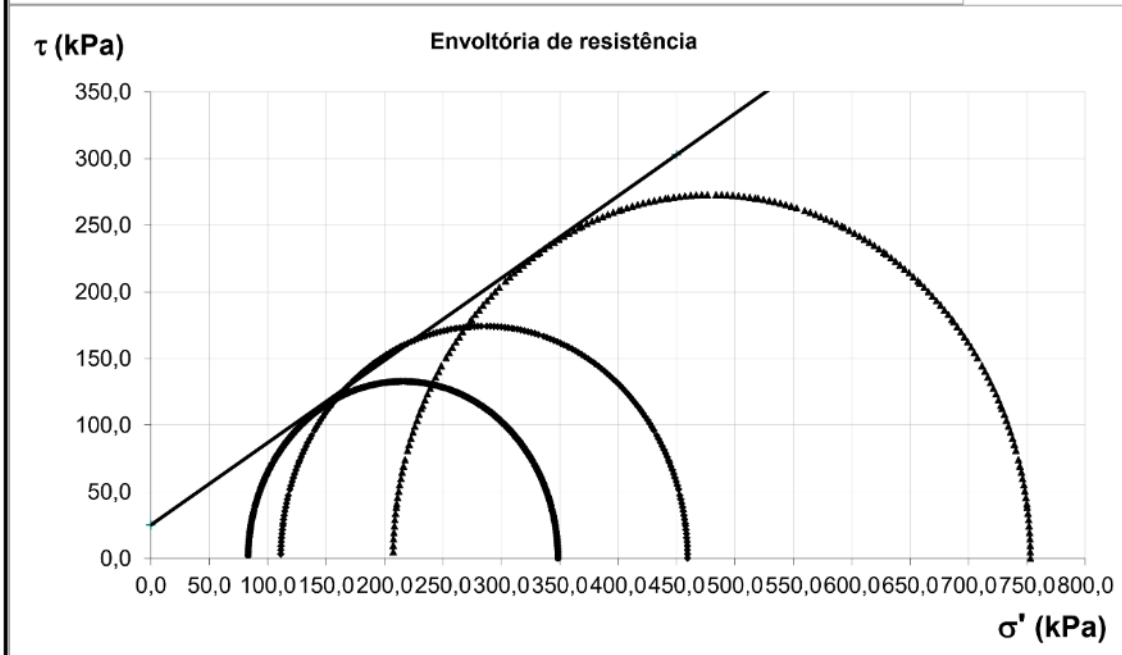
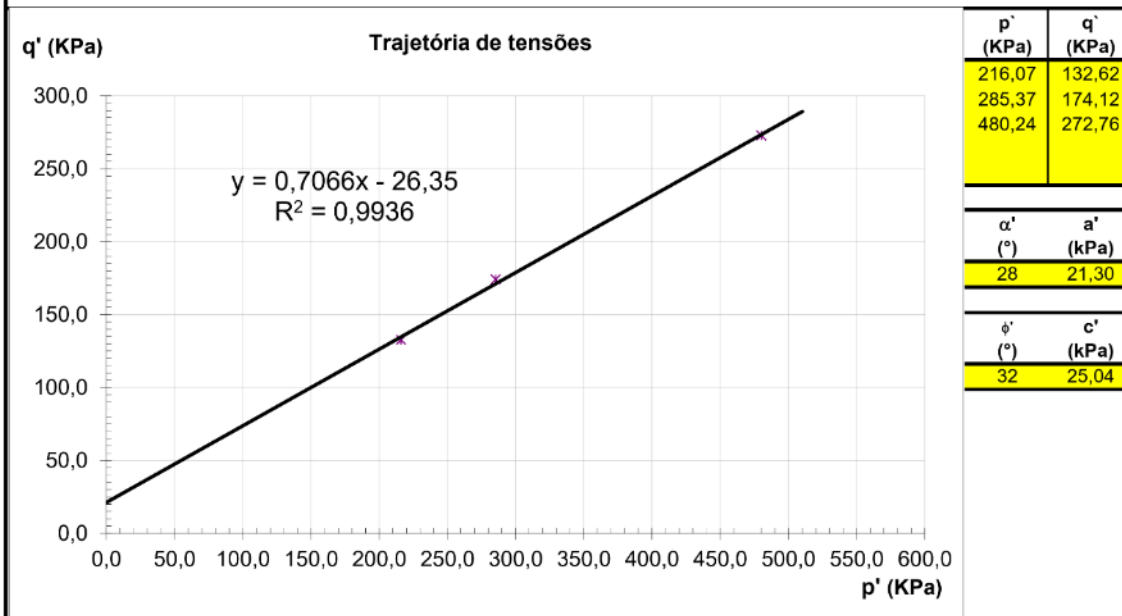
	CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI	
	OBRA: MORRO BOA VISTA	
	LOCAL: NITERÓI-RJ	
	SONDAGEM: PI-09	
AMOSTRA: PI-09	VISTO:	APROV.:

ANEXO 3 – TRIAXIAIS CIU - ENVOLTÓRIAS DE RESISTÊNCIA





ENSAIO DE COMPRESSÃO TRIAXIAL CIUSat



CLIENTE: MONOBLOCO CONSTRUÇÕES EIRELI

OBRA: MORRO BOA VISTA

LOCAL: NITERÓI-RJ

SONDAGEM:

PROF: 1,00 METRO

AMOSTRA: PI-03

VISTO:

APROV.:

