



RELATÓRIO DOS ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Local: Imbituba - SC	Mês: Setembro	Ano: 2016	CONTROLE INTERNO: W-B-001_2016
-------------------------	------------------	--------------	-----------------------------------

CONTROLE INTERNO DE REVISÕES

REVISÕES	DATA
Revisão 03 – Quarta emissão	19/10/2016
Revisão 02 – Terceira emissão	05/10/2016
Revisão 01 – Segunda emissão	05/10/2016
Revisão 00 – Primeira emissão	30/09/2016

SUMÁRIO

SUMÁRIO	3
1. APRESENTAÇÃO	4
2. LOCALIZAÇÃO	4
7. INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS	5
7.1 SONDAGEM MISTA SM-01.....	6
7.2 SONDAGEM MISTA SM-02.....	11
7.3 SONDAGEM MISTA SM-03.....	15
7.4 SONDAGEM MISTA SM-04.....	18
7.5 SONDAGEM MISTA SM-05.....	21
7.6 SONDAGEM MISTA SM-06.....	24

1. APRESENTAÇÃO

A BK2 Engenharia apresenta à **SCPAR PORTO DE IMBITUBA S.A.** o relatório sobre a elaboração do estudo geotécnico desenvolvido para análise da estrutura de enrocamento em pedra arrumada executado para conter o aterro no **Cais 1 do Porto de Imbituba-SC.**

2. LOCALIZAÇÃO

O Porto de Imbituba está localizado no litoral sul do estado de Santa Catarina a cerca de 90 km de Florianópolis e 112 km de Criciúma, Figura 1, os acessos são facilitados pela BR-101, Figura 2, com pista ao norte do estado totalmente duplicada, que se conecta ao Sistema Rodoviário do Estado e ao Sistema Rodoviário Nacional permitindo a trafegabilidade dos modais rodoviários por todas as regiões brasileiras, facilitando inclusive o transporte de mercadorias para os países do MERCOSUL. Por mar, o Porto de Imbituba está a 286 milhas marítimas do Porto de Santos e 322 milhas marítimas do Porto de Rio Grande.



Figura 1 - Países da América do Sul, Estado de Santa Catarina,



Figura 2 - Localização da BR-101 "quadro em linha preta"

7. INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS

A GEOTEC esteve em campo no período entre dias 16 e 20 de maio de 2016 e a SONDAGEL entre os dias 16 de Junho de 2016 e 1º de Setembro de 2016.

Com o objetivo de avaliar se as obras realizadas para o alargamento do Cais e/ou as obras de sua dragagem estão causando a instabilidade da parede em enrocamento foram executadas seis sondagens mistas ao longo do alinhamento do Cais 1, conforme figura 16 apresentada a seguir, o mapa de situação estará em folha tamanho A3 nos anexos para melhor visualização.

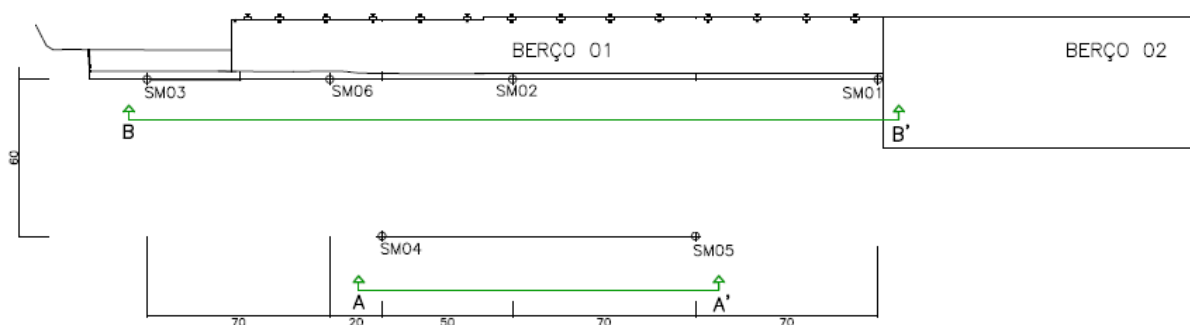


Figura 3 - Mapa de situação dos furos de sondagens

7.1 SONDAGEM MISTA SM-01

Os primeiros 30 cm investigados pela sondagem SM-01, Figura 4 e Figura 5, descreveram a estrutura do pavimento em paver, sob ele o enrocamento em pedra arrumada (rachão), que apresentou crescente recuperação variando de 34,3% a 71% até aproximadamente 6,80 metros de profundidade, caindo repentinamente para 57,8% e decrescendo para 29,5% até aproximadamente 9,50 metros de profundidade, desta cota até 10,20 metros, foi caracterizado um aterro em areia fina pouco siltosa, compacta a muito compacta, cinza clara esverdeada e em seguida uma camada em rachão de 60 cm que apresentou uma recuperação de 53,3%. A partir dela foi caracterizado um aterro em areia fina siltosa, medianamente compacta, cinza, com poucos pedregulhos variados e presença ocasional de fragmentos milimétricos de organismos marinhos.

Entre 15,97 e 17,08 m foi caracterizado um aterro em concreto com recuperação de 31,5%, após esta camada, até 19,80 metros de profundidade, um aterro em areia fina siltosa cinza pouco compacta à medianamente compacta, com presença ocasional de fragmentos milimétricos de organismos marinhos.

Entre 19,80 e 20,32 m foi encontrado um aterro em rachão, cuja recuperação atingiu 38,5%. A partir daí, até a paralisação da sondagem, foi caracterizado o solo de fundação em areia fina siltosa cinza, compacta à muito compacta, com presença ocasional de fragmentos milimétricos de organismos marinhos. As características dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da sondagem SM-01 estão apresentadas na Figura 6.

Entre 20,32m e 30,45m foi encontrado areias com características diversas, a sondagem utilizada foi a percussão (SPT - *standard penetration test*). Desde o início desta camada até o a profundidade de 25m, o material caracterizado foi areia fina siltosa com presença ocasional de fragmentos milimétricos de organismos marinhos, sendo compacta à muito compacta.

Entre 25,00 e 27,00m foi caracterizado uma areia fina argilosa com fragmentos milimétricos de organismos marinhos e poucos pedregulhos finos e médios, apresentando também compacidade elevada e coloração cinza.

O material encontrado entre as profundidades de 27,00m e 30,45m é uma areia fina siltosa, variando de muito compacta a compacta e coloração cinza.

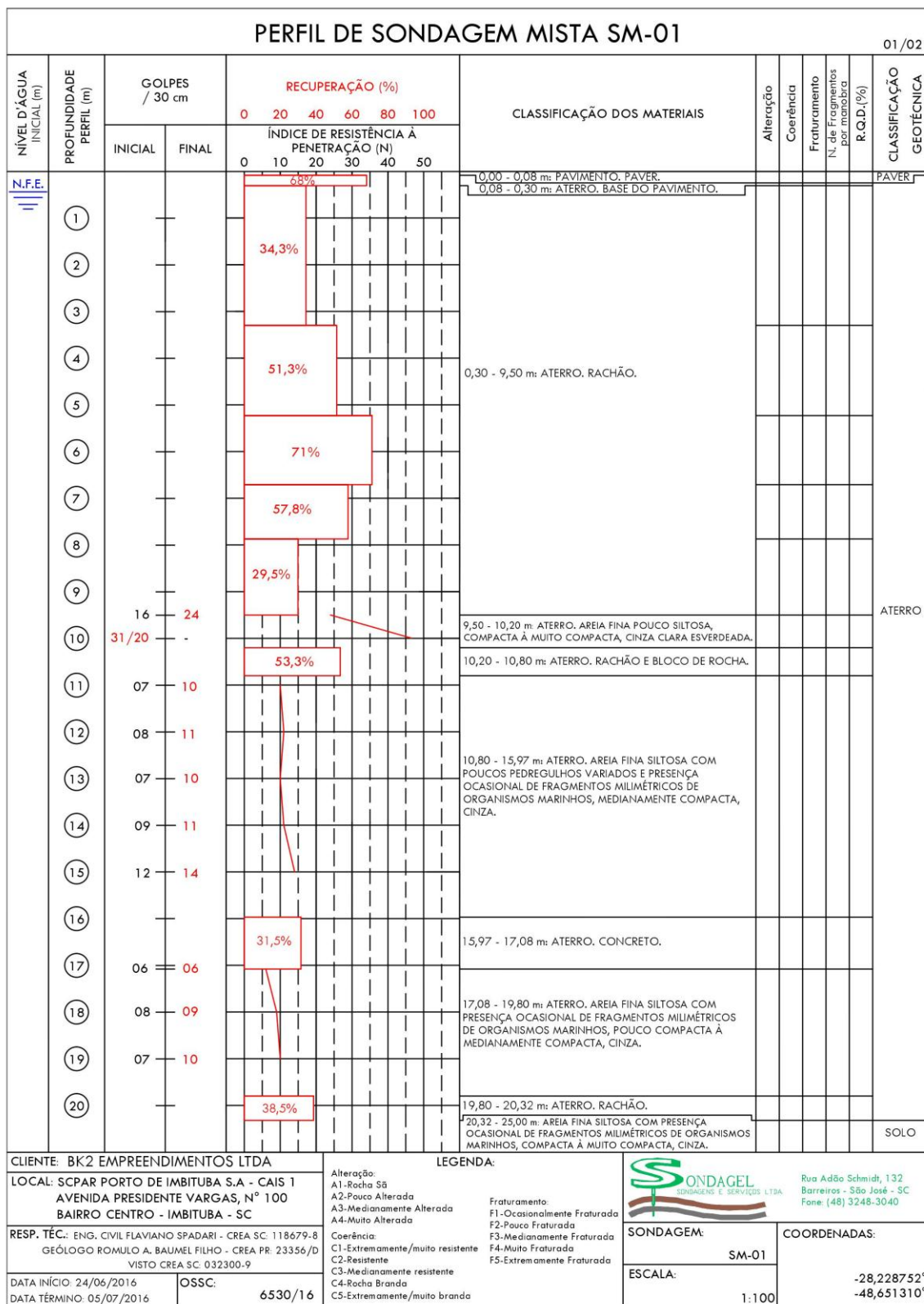


Figura 4 - SM-01 - Folha 01

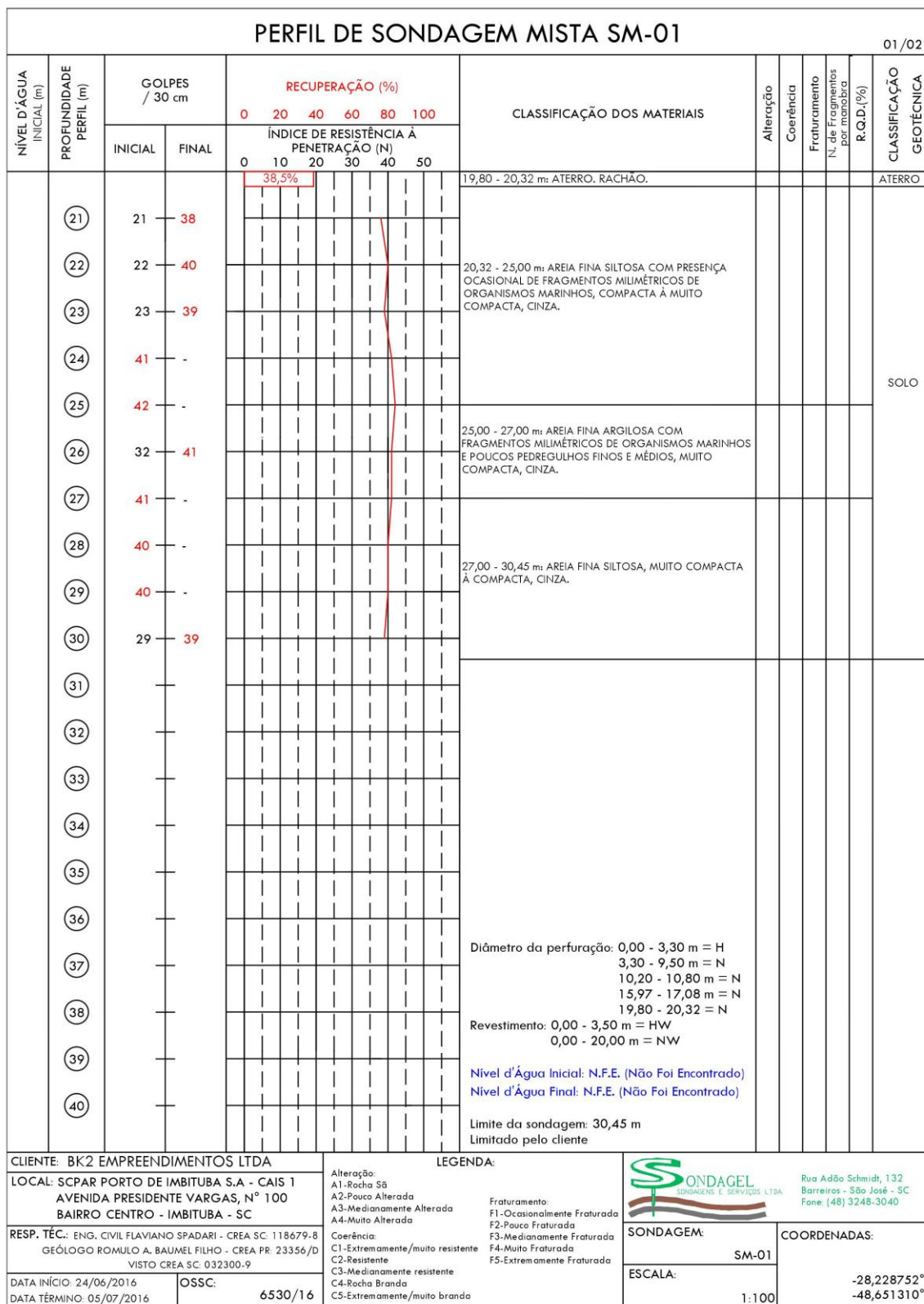


Figura 5 - SM-01 - Folha 02

REGISTRO FOTOGRÁFICO DA SONDAGEM MISTA SM-01

OSSC
6530/16

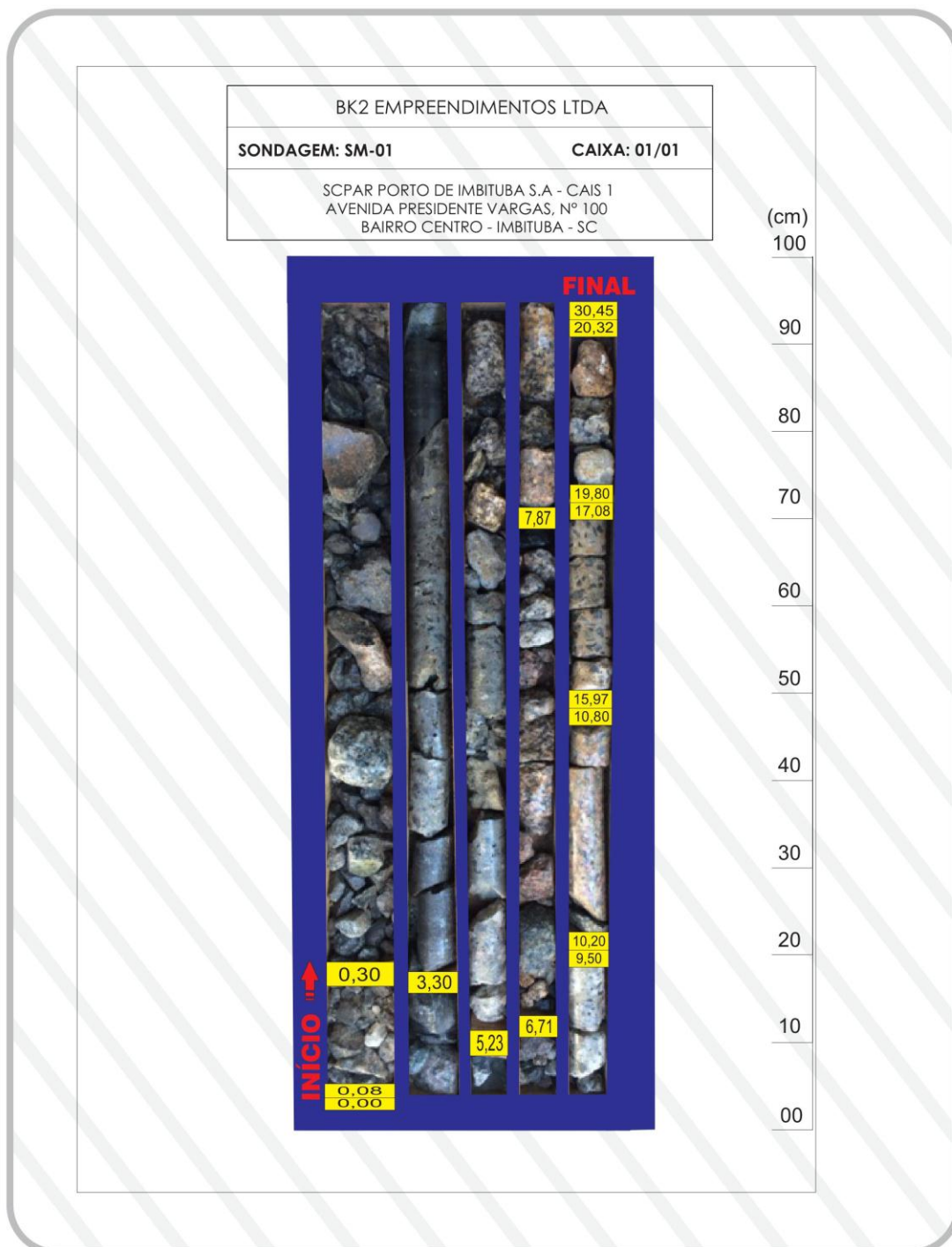


Figura 6 - Características visuais dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da SM-01

7.2 SONDAGEM MISTA SM-02

Os primeiros 30 cm investigados pela sondagem SM-02, Figura 7 e Figura 8, descreveram a estrutura do pavimento em *paver*, sob ele um aterro composto por rachão, concreto e blocos de rocha, até a profundidade de 14,30 metros. A recuperação dos materiais iniciou em 77% aumentando até 94,3% próximo dos 4 metros de profundidade, a partir daí decaiu para 53% a 41,3%, obtendo aumento de recuperação, que variou entre 66,4% a 97,2%, próximo aos 10 metros. Entre esta profundidade e 13,80 metros a recuperação variou entre 40% e 37%, decaindo subitamente para 22,2%, na profundidade de 14,30 metros, perdendo a recuperação até os 15,70 metros.

Entre essa última profundidade e os 16,37 metros a recuperação aumentou para 44,8% devido às características da camada do aterro em rachão misturado a pedaços de ferro e de madeira.

Dos 16,37 metros até os 19,87 metros a sondagem caracterizou uma camada de aterro em areia fina pouco siltosa com presença ocasional de fragmentos milimétricos de organismos marinhos, pouco compacta à medianamente compacta, cinza

Uma delgada camada em rachão, com recuperação de 27,6%, foi encontrada entre 19,87 e 20,16 metros de profundidade.

O solo de fundação, em areia fina siltosa na cor cinza, compacta a muito compacta passando novamente à compacta foi caracterizado a partir dos 20,16 metros. As características dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da sondagem SM-02 estão apresentadas na Figura 22.

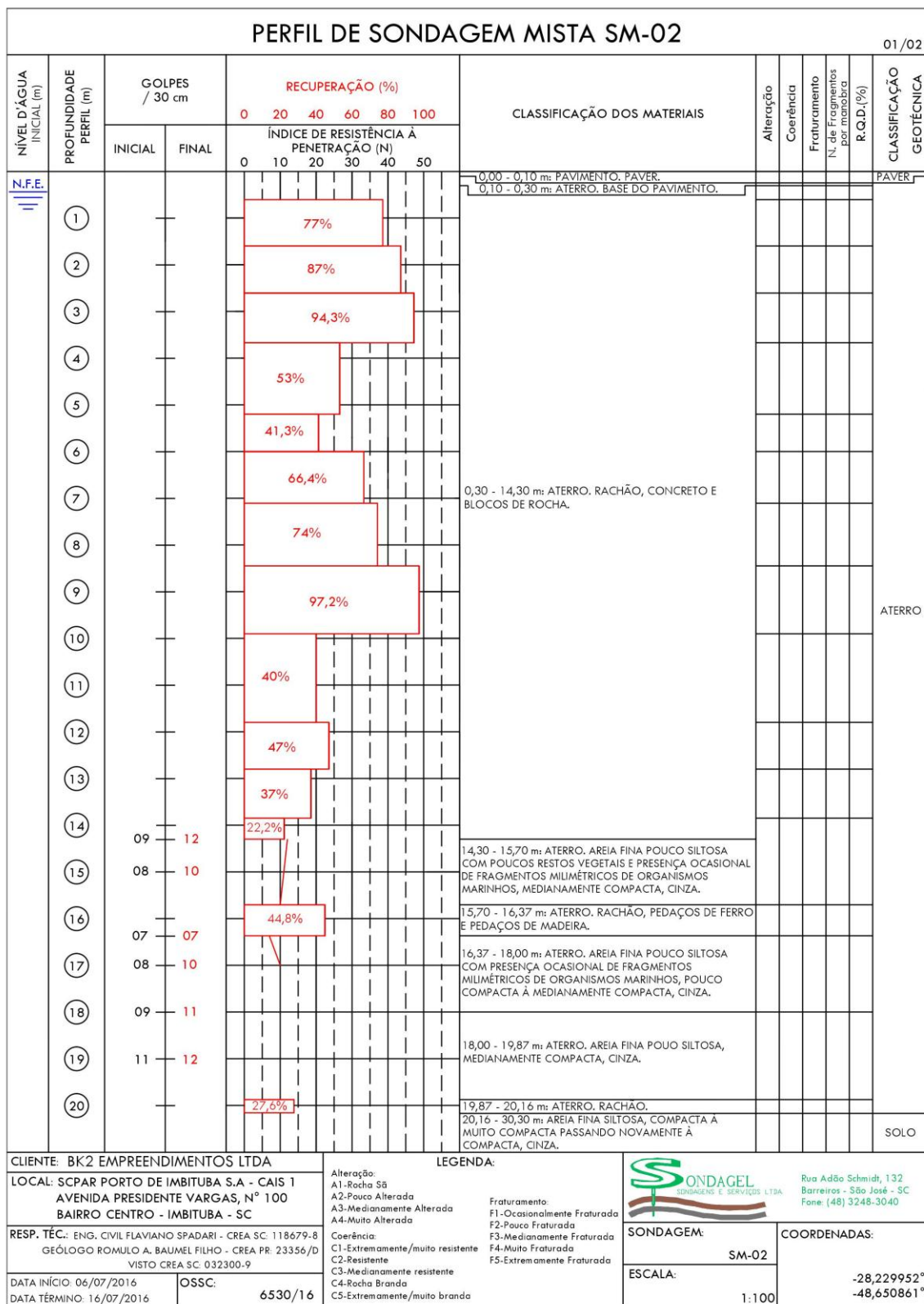


Figura 7 - SM-02 - Página 01

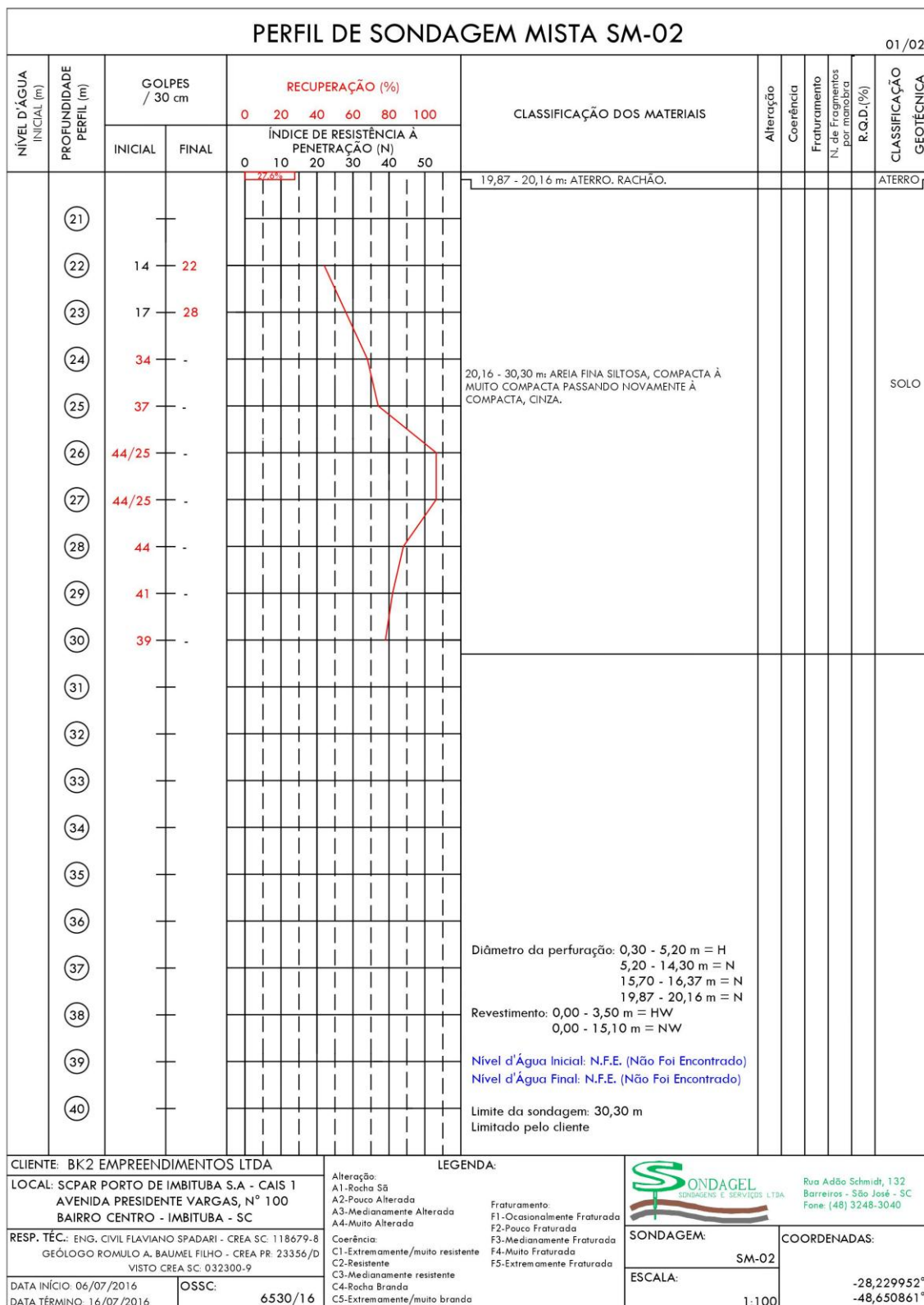


Figura 8 - SM-02 - Página 02

REGISTRO FOTOGRÁFICO DA SONDAGEM MISTA SM-02

OSSC
6530/16

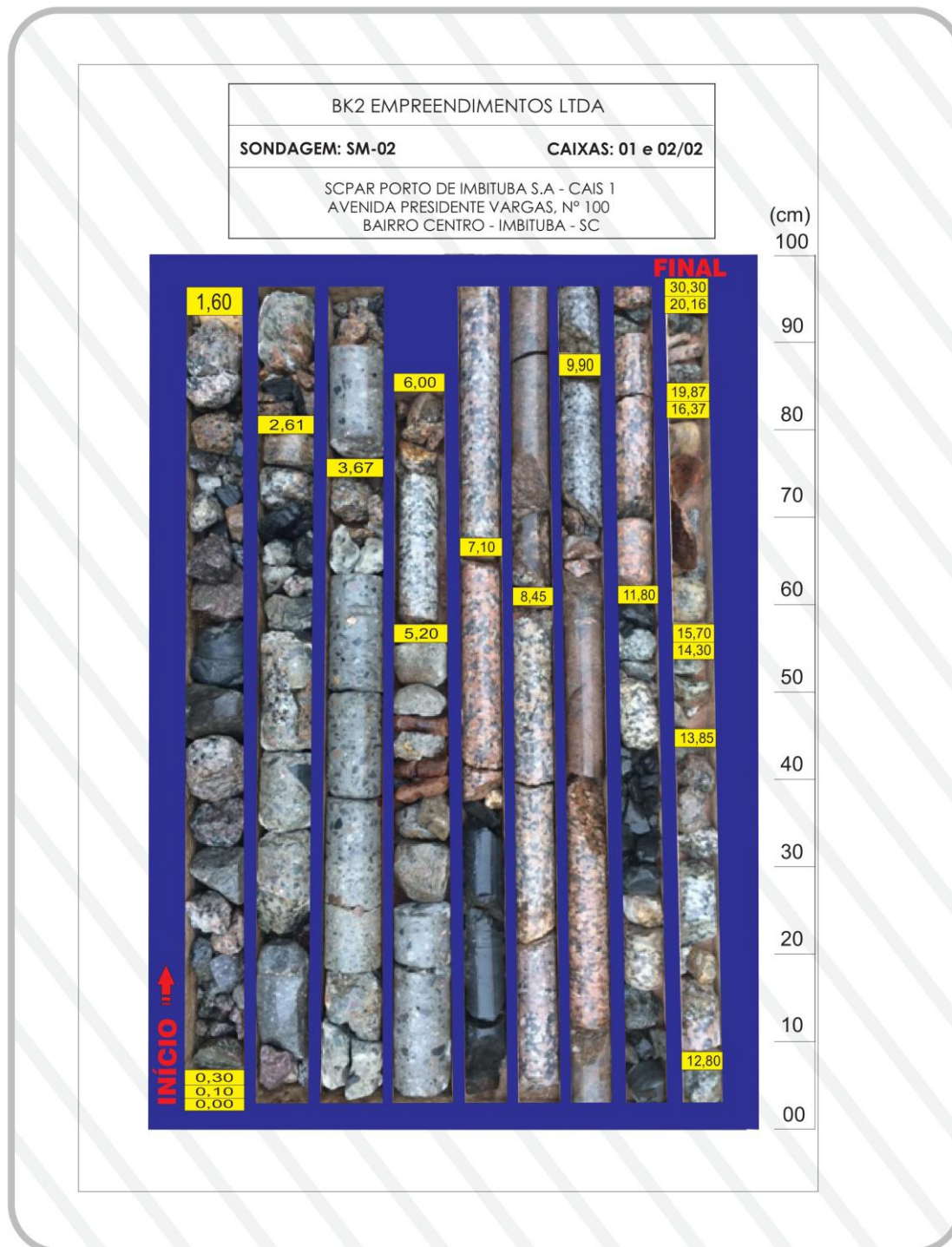


Figura 9 - Características visuais dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da SM-02

7.3 SONDAGEM MISTA SM-03

Os primeiros 8,0cm investigados na sondagem SM-03, Figura 23, descreveram a o pavimento em *paver*, que está sob sua estrutura de apoio de aproximadamente 82cm, a qual tem recuperação de 39%, entre 90 e 193cm o material foi caracterizado por aterro composto por areia fina, marrom escura.

Dos 1,93 metros aos 12,58 metros de profundidade foi caracterizado um aterro em rachão e em blocos de rocha. Os materiais que compõem este aterro apresentaram recuperação variável de 51% a 45,5% entre 1,93 metros até os 5,30 metros de profundidade, 62,5% a 31% entre 5,30 metros até os 8,50 metros de profundidade, 31% a 100% entre 8,50 metros até os 11,50 metros de profundidade e 100% a 84,7% entre 11,50 metros até os 12,58 metros de profundidade.

Houve perda de recuperação entre 12,58 metros e 12,88 m de profundidade onde foi caracterizado um aterro em areia fina marrom. A partir daí um aterro em rachão, até a profundidade de 14,10 metros, com recuperação não identificada na sondagem.

As características dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da sondagem SM-03 estão apresentadas na Figura 24.

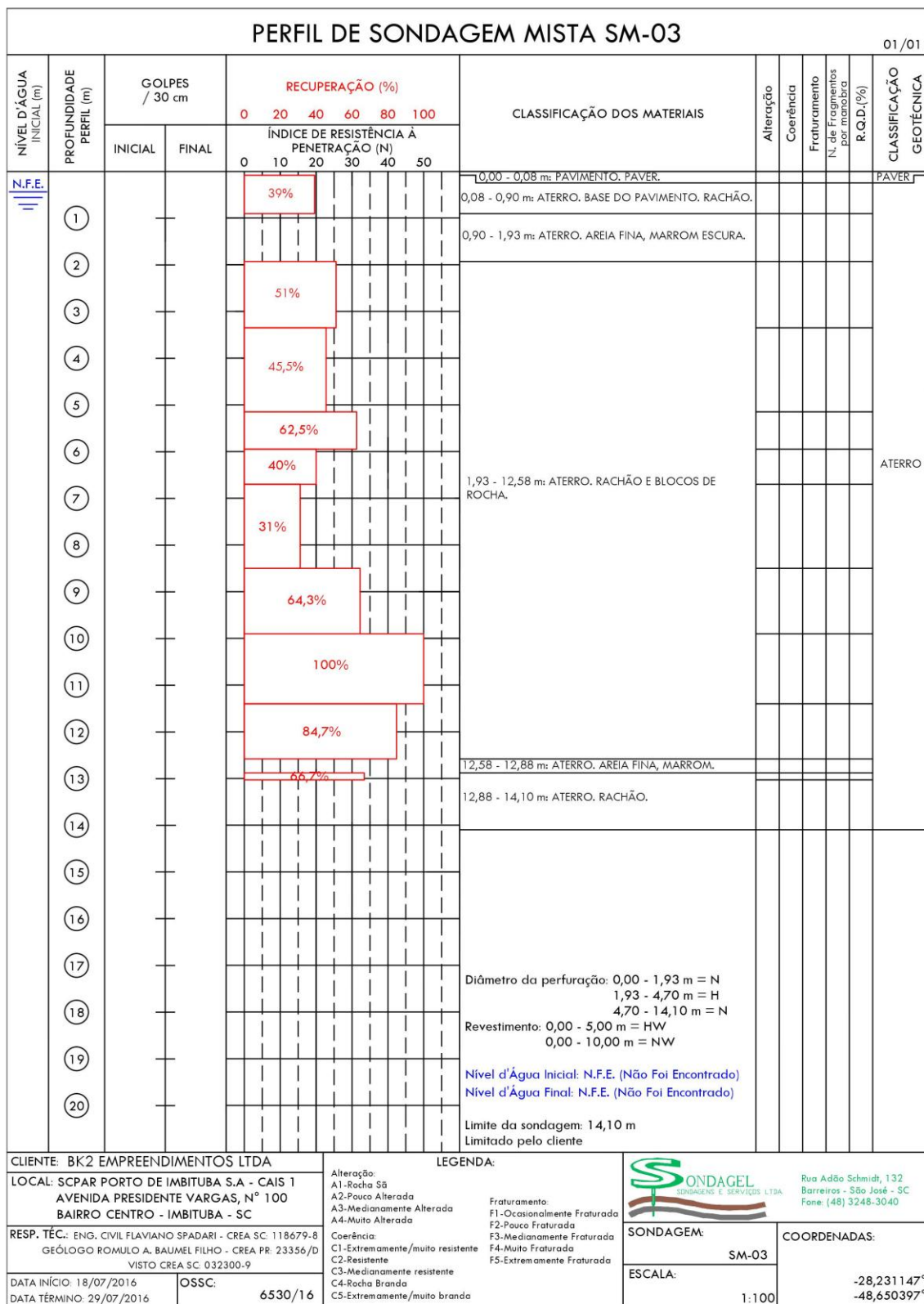


Figura 10 - SM-03 - Folha 01

REGISTRO FOTOGRÁFICO DA SONDAGEM MISTA SM-03

OSSC
6530/16

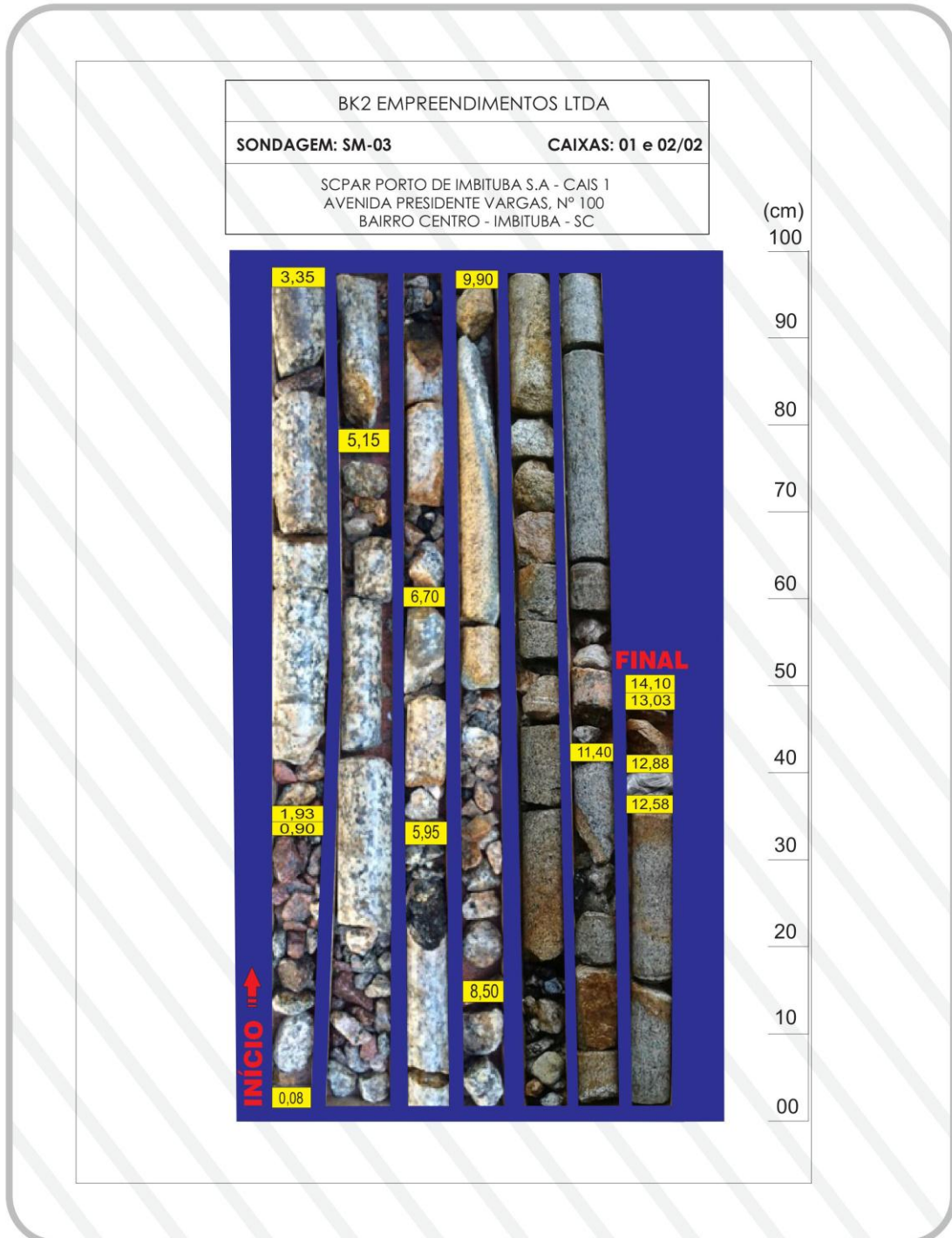


Figura 11 - Características visuais dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da SM-03

7.4 SONDAGEM MISTA SM-04

A sondagem SM-04, Figura 12, foi executada a uma distância de 60 metros do alinhamento do enrocamento de pedra do Cais 1. Os primeiros 31 cm investigados por ela, descreveram a estrutura do pavimento em *paver*, sob aterro em areia fina marrom amarelada até 1,00 metros de profundidade. A partir daí até 1,50 metros foi caracterizado um aterro em saibro e rachão que obteve 62% de recuperação.

Dos 1,50 metros até 6,70 metros a característica informada pela sondagem é de um aterro em areia fina e média, pouco compacta marrom amarelada.

Entre 6,70 e 8,52 m de profundidade a sondagem caracterizou um aterro em blocos de rocha com recuperação variável entre 93 e 95%. A partir dele, até 10,15 metros de profundidade, um material sem recuperação, caracterizado por aterro em areia fina, pouco compacta a muito compacta, marrom amarelada.

A rocha de coloração preta, cinza clara e branca (obteve recuperação que variou entre 100 a 88,7%) composta principalmente por feldspato potássico, plagioclásio, quartzo e biotita. Estrutura compacta, textura fanerítica inequigranular (granulometria fina à grossa), apresenta fraturas subverticais e sub-horizontais, geralmente com presença de óxidos de coloração amarela em seus planos, classificada macroscopicamente como granito, foi caracterizada entre 10,15 e 14,51 metros de profundidade.

As características dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da sondagem SM-04 estão apresentadas na Figura 26.

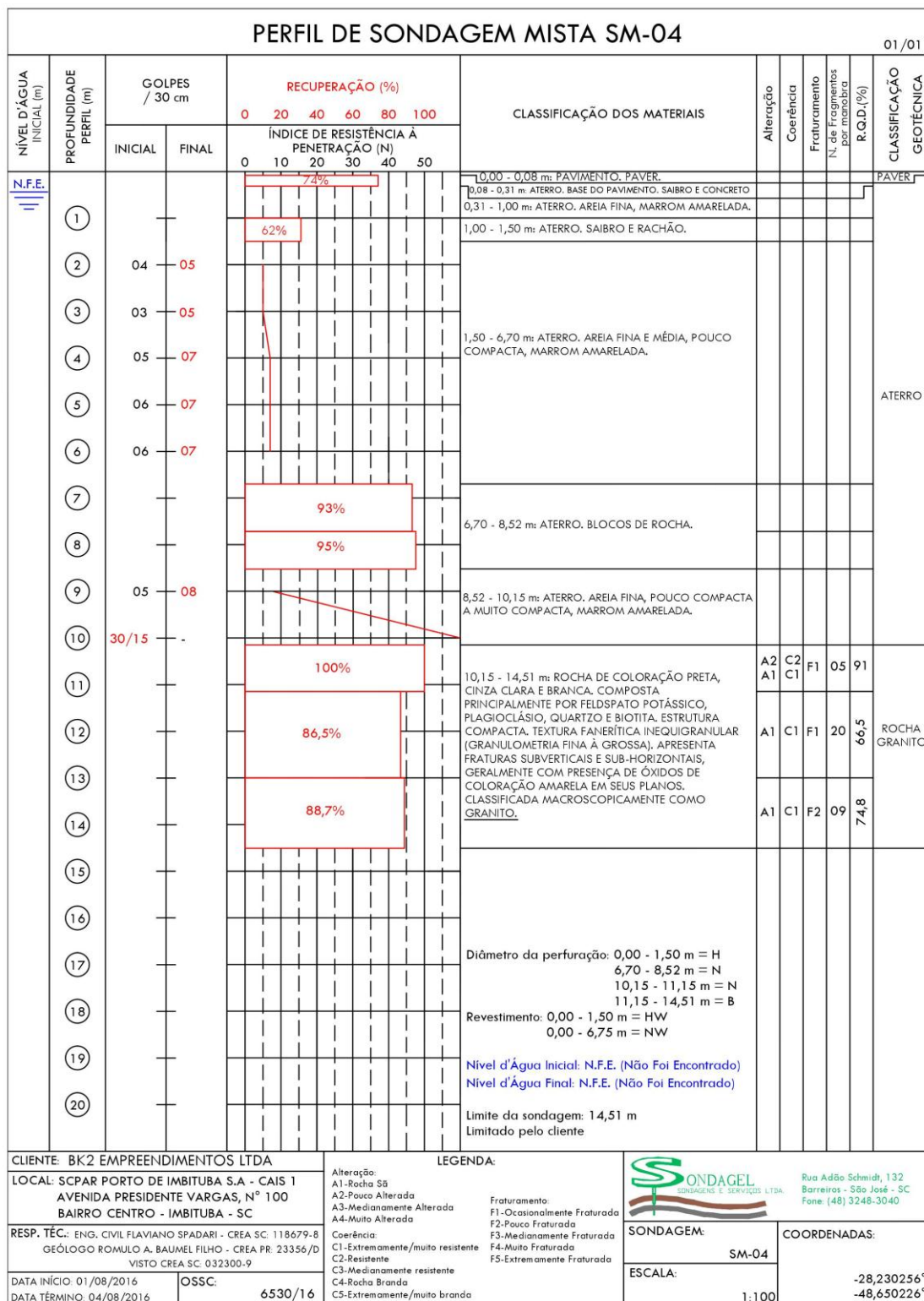


Figura 12 - SM-04 - Folha 01

REGISTRO FOTOGRÁFICO DA SONDAGEM MISTA SM-04

OSSC
6530/16

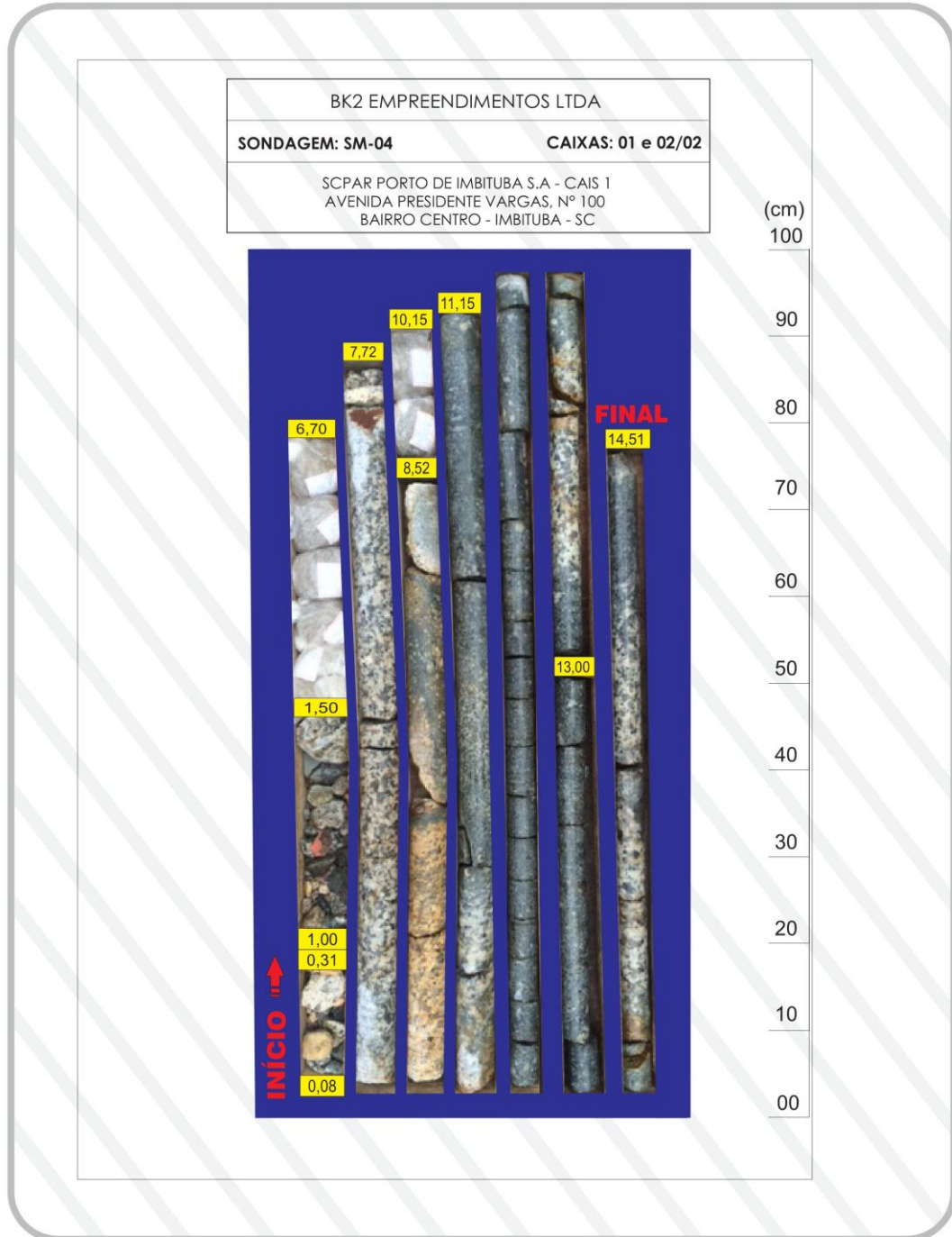


Figura 13 - Características visuais dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da SM-04

7.5 SONDAGEM MISTA SM-05

A sondagem SM-05, Figura 14, foi executada a uma distância de 60 metros do alinhamento do enrocamento de pedra do Cais 1, e a 120 metros da SM-04. Os primeiros 63 cm investigados por ela, descreveram a estrutura de um aterro em saibro e rachão, entre 0,63 e 0,96 um aterro em areia grossa, cinza escura e sob ele até 2,00 metros um aterro em saibro e rachão.

Dos 2,00 até os 5,20 metros de profundidade foi caracterizado um aterro em areia fina à grossa pouco argilosa com pedregulhos variados, fofa a muito compacta, marrom passando a marrom amarelada. A partir desta camada foi caracterizado um aterro em blocos de rocha e rachão com recuperação variável entre 80,4% e 62%. Sob esta ultima camada uma rocha.

A rocha de coloração preta, cinza clara e branca (obteve recuperação que variou entre 61 a 94%) composta principalmente por feldspato potássico, plagioclásio, quartzo e biotita. Estrutura compacta, textura fanerítica inequigranular (granulometria fina à grossa), apresenta fraturas sub-horizontais e diagonais, geralmente com presença de óxidos de coloração amarela em seus planos, classificada macroscopicamente como granito, foi caracterizada entre 10,35 e 15,50 metros de profundidade.

As características dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da sondagem SM-05 estão apresentadas na Figura 15.

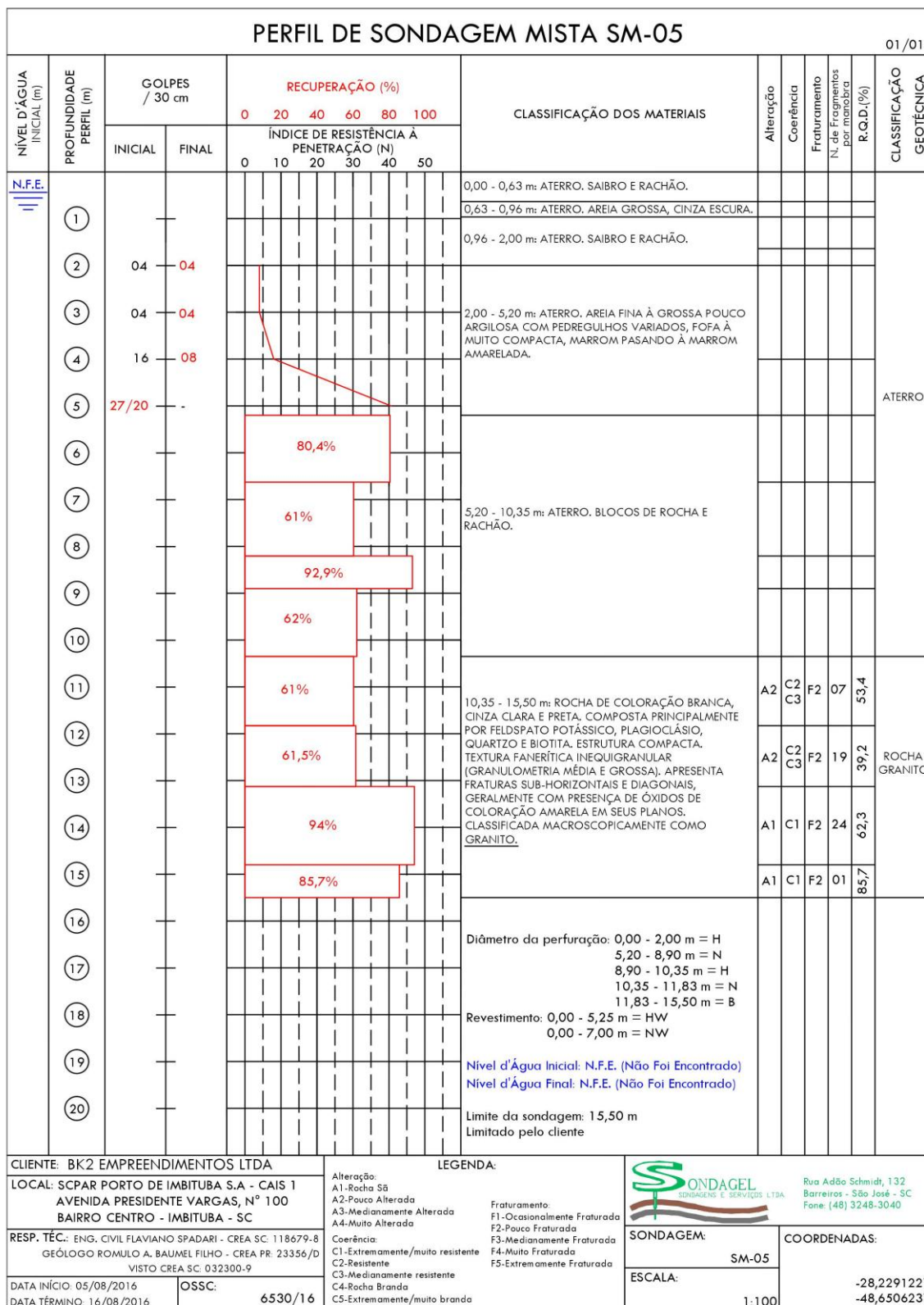


Figura 14 - SM-05 - Folha 01

REGISTRO FOTOGRÁFICO DA SONDAGEM MISTA SM-05

OSSC
6530/16

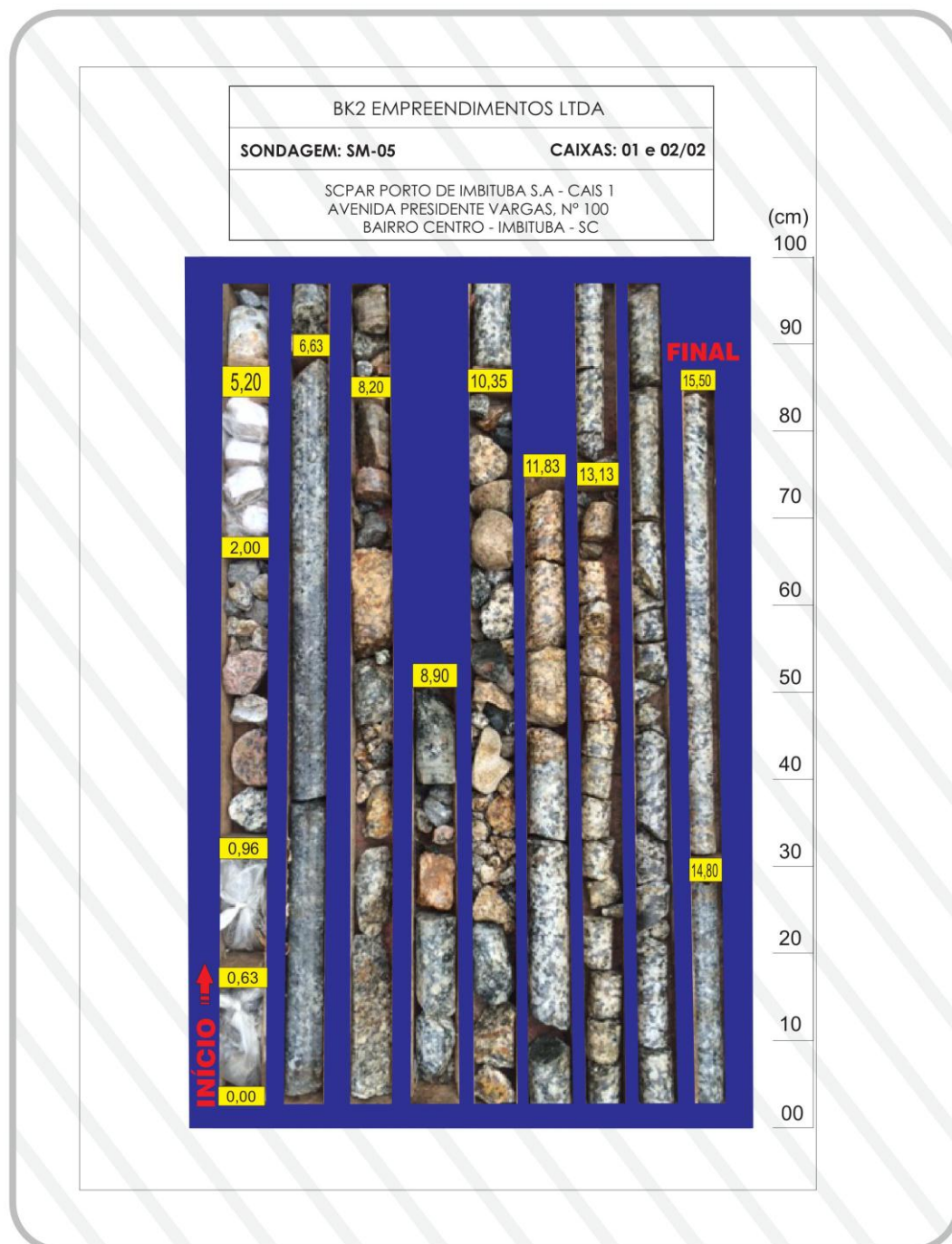


Figura 15 - Características visuais dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da SM-05

7.6 SONDAGEM MISTA SM-06

Os primeiros oito cm investigados pela sondagem SM-06, Figura 29, descreveram a estrutura do pavimento em paver, sob ele um aterro composto por rachão, concreto e blocos de rocha, até a profundidade de 6,20 metros. Nesta camada a recuperação dos materiais iniciou em 100% e variou até 59%.

A partir dos 6,20 metros até 8,20 metros, foi caracterizado um aterro em areia fina na cor amarelada, pouco compacta a muito compacta.

Dos 8,10 metros aos 9,50 metros a sondagem apresentou as características de um aterro em rachão, concreto e blocos de rocha.

As características dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da sondagem SM-06 estão apresentadas na Figura 30.

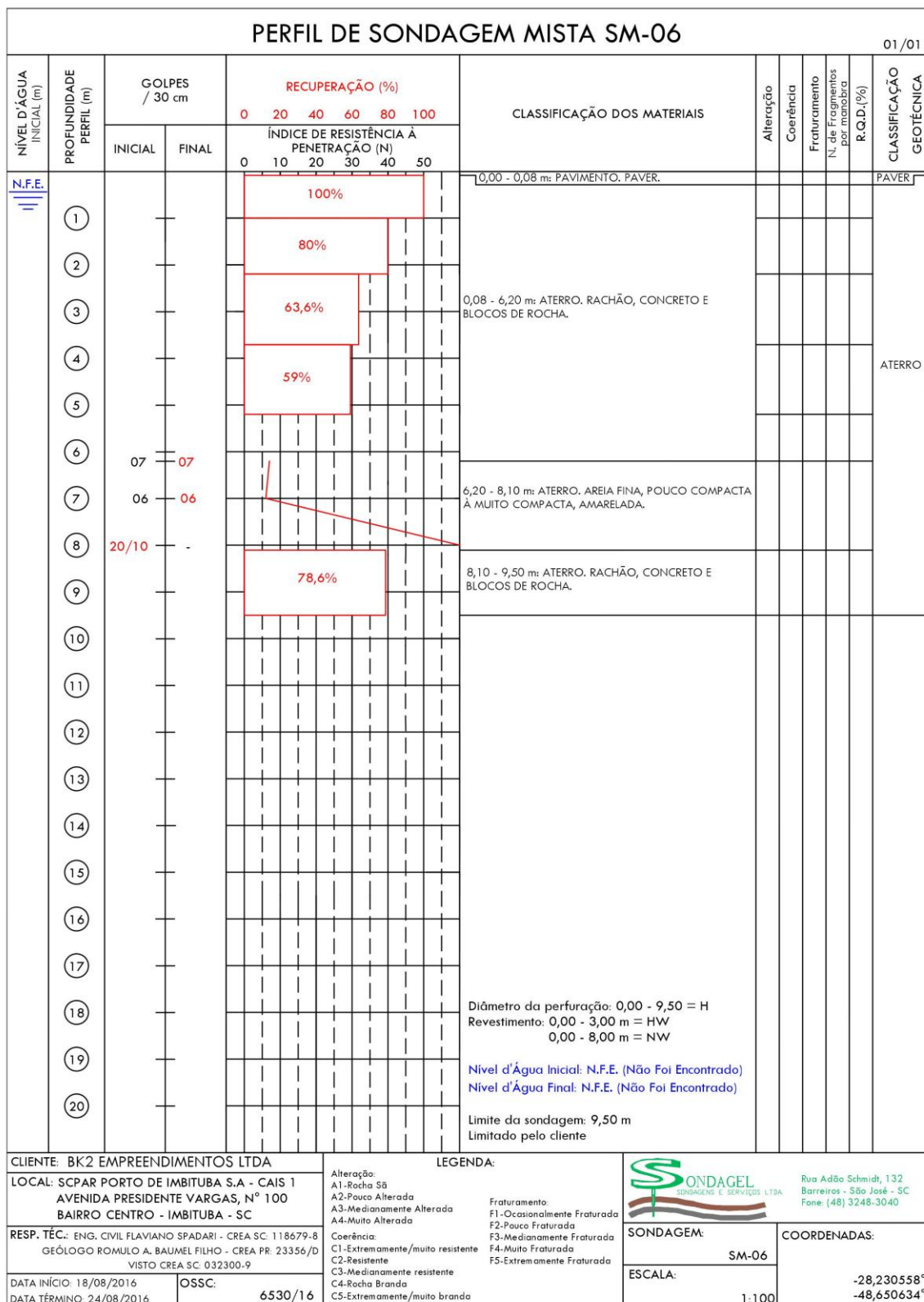


Figura 16 - SM-06 - Folha 01

REGISTRO FOTOGRÁFICO DA SONDAGEM MISTA SM-06

OSSC
6530/16

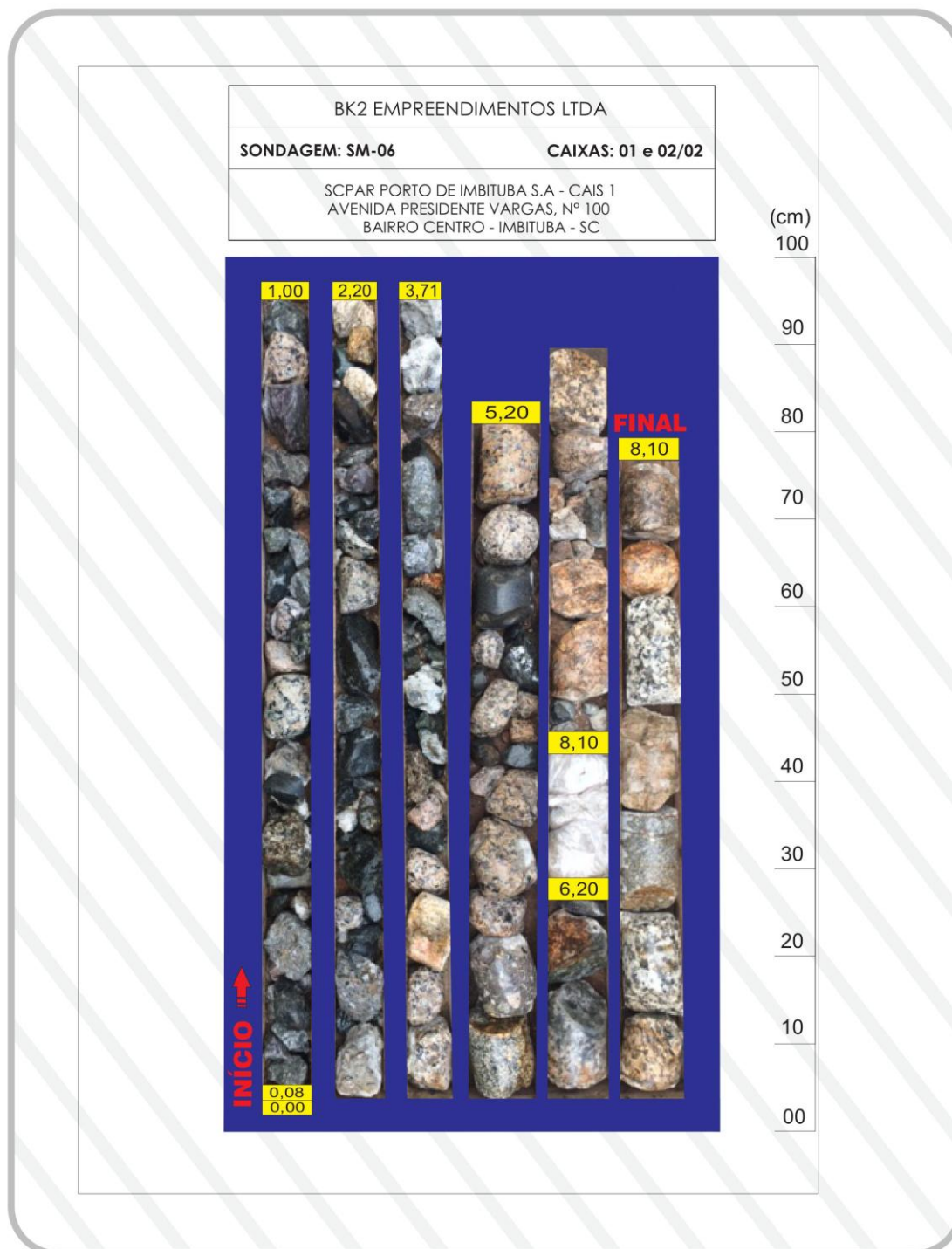


Figura 17 - Características visuais dos materiais que obtiveram recuperação durante a execução da SM-06