

**DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DO DISTRITO FEDERAL - DER/DF
SUPERINTENDÊNCIA TÉCNICA - SUTEC**

**ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA PARA
IMPLANTAÇÃO DA 3ª FAIXA DE ROLAMENTO NA RODOVIA
BR-020**

**Rodovia : BR-020
Trecho : DF-003 (EPIA) – Av. Independência
Extensão : 25,00 km
Processo : N° 00113-00004052/2020-49
Edital : N° 003/2020
Contrato : N° 041/2020**

VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

MARÇO/2023

SUMERIO


SUMÁRIO

1 - APRESENTAÇÃO.....	1
2 – MAPA DE SITUAÇÃO.....	3
3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS	5
4 – TERMO DE ENCERRAMENTO.....	276

1 – APRESENTAÇÃO

A **STRATA Engenharia Ltda.** apresenta ao Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal – DER/DF, o **Volume 3B – Estudos Geotécnicos** objeto do contrato nº 041/2020.

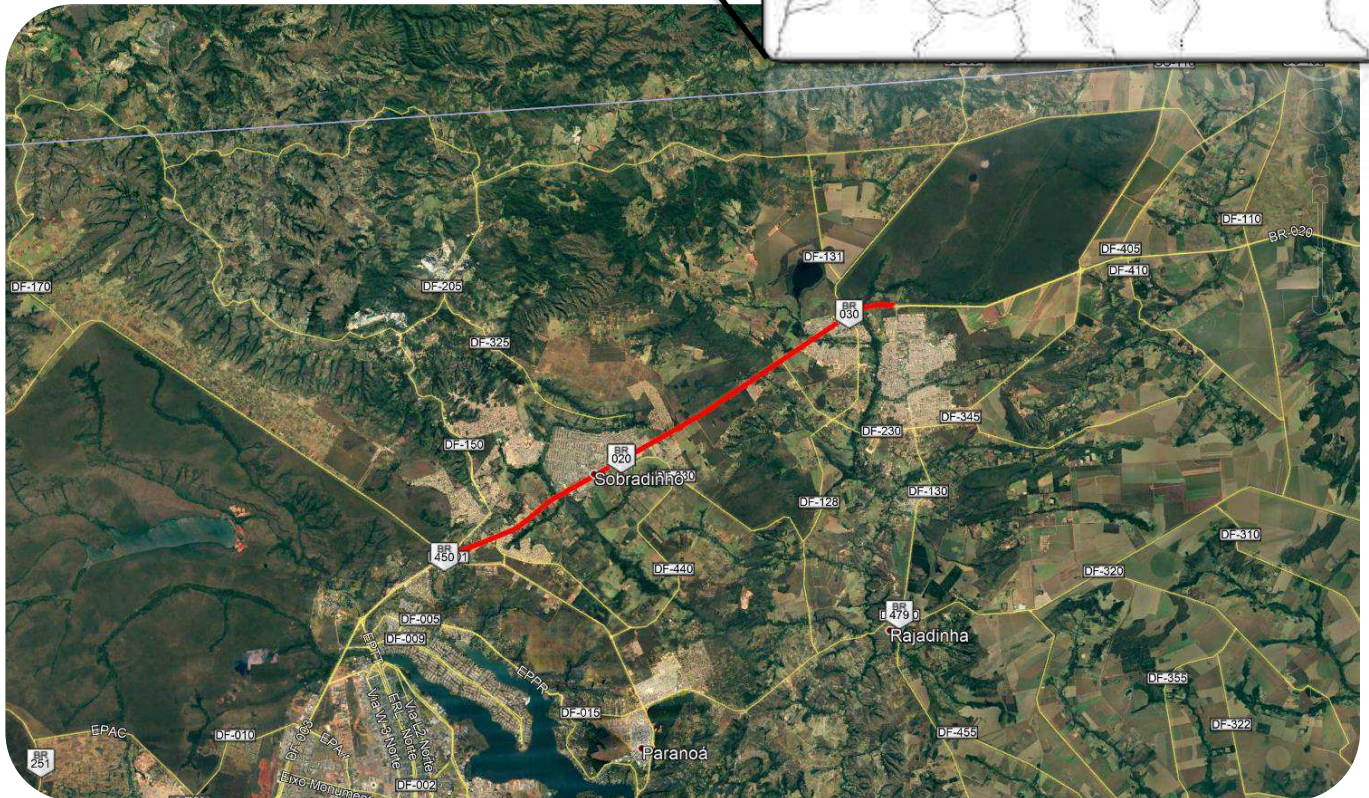
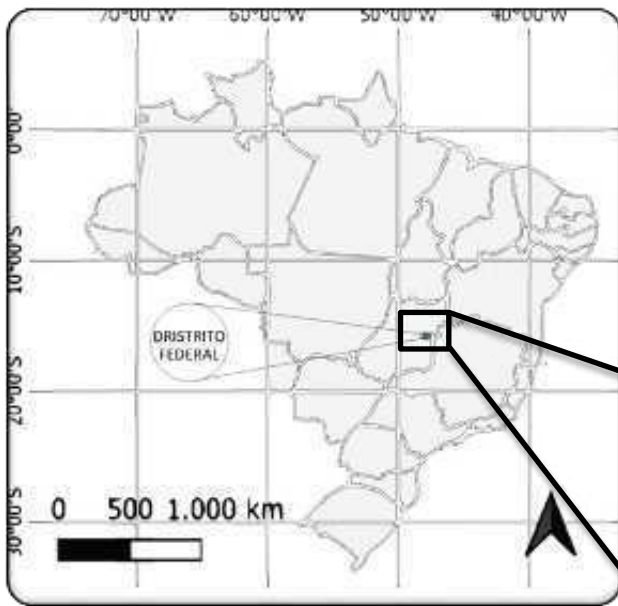
Rodovia : **BR-020**
Trecho : **Entrº DF-003 (EPIA) – Av. Independência**
Extensão : **25,00 km**
Edital : **Nº 003/2020**
Contrato : **Nº 041/2020**


Paulo Romeu Assunção Gontijo
Coordenador Geral

2 - MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO

IMPLANTAÇÃO DA 3ª FAIXA DE ROLAMENTO NA RODOVIA BR-020



3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

3.1 - Introdução



Figura 01: Localização do Trecho

As prospecções geotécnicas realizadas objetivaram promover, concomitantemente, a identificação, metrificação e caracterização física das camadas constitutivas (densidades e umidades “in situ”) da estrutura já existente, bem como a coleta de amostras para a realização de ensaios de caracterização e resistência. Assim, **considerando os locais onde deverão ser implantados terceira faixa e desconsiderando onde a terceira faixa já está instalada**, promoveu-se uma série de **Janelas de Inspeção**, procedendo-se espessuras, densidade “in situ” e coletas de amostras.

Em tais amostras, foram investidas caracterizações laboratoriais padronizadas - índices físicos granulometria e limites, compactação e CBR – obedecendo-se critérios clássicos da Mecânica dos Pavimentos. Tais resultados são apresentados no item 3.6 – *Estudos Laboratoriais*.

3.2 - Estudos das Camadas do Pavimento Existente

As análises estruturais do pavimento existente tem por objetivo fornecer parâmetros geotécnicos para o desenvolvimento do Projeto de Implantação atendendo à “*EB: 107: Projeto Executivo de Engenharia para Melhoramentos em Rodovia para Adequação da Capacidade de Segurança*”. Dessa forma, durante a prospecção geotécnica foram realizados sondagens a pá e picareta, totalizando **43 (quarenta e três)** janelas de inspeção, sendo que **23 (vinte e três)** localizam-se na pista norte e **20 (vinte)** na pista sul, conforme ilustrado abaixo na Figura 2.



Figura 02: Localização das Janelas de Inspeção

Nesta etapa dos Estudos Geotécnicos foi possível realizar a prospecção da estrutura do pavimento existente (Base, Sub-base, Reforço e Subleito), obtendo-se boletins de sondagem, nos quais constam os locais de prospecção (estacas), posição em relação ao eixo, profundidades sondadas e classificação expedita de campo dos materiais constituintes das camadas. Também foi realizada a Densidade In Situ das camadas, sendo apresentadas no *Item 3.6 – Estudos Laboratoriais*.

Boletim de Sondagem

..strata		BOLETIM DE SONDAAGEM							
RODOVIA: BR-020		EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km							
TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina		EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km							
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO									
FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
						N	E		
PI-01	20	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,20	0,20	194511	8263762	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,20	0,39	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,39	0,58	0,19			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,58	0,68	0,10			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,68	1,50	0,82			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,03	0,20	0,17			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,20	0,39	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,39	0,58	0,19			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,58	0,68	0,10			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,68	1,50	0,82			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-02	75	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,20	0,20	195553	8264122	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,02	0,20	0,18			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-03	125	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,20	0,20	196631	8264495	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	SILTE VARIEGADO
		ACOSTAMENTO	0,05	0,20	0,15			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	SILTE VARIEGADO*

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)			ESPESSURA (m)			COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
								N	E			
PI-04	175	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,20	0,20	197365	8264952	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO			
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO			
			0,60	1,50	0,90			SUBLETO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO			
		ACOSTAMENTO	0,03	0,20	0,17			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*			
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*			
			0,60	1,50	0,90			SUBLETO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*			
PI-05	225	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,20	0,20	198174	8265540	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,20	0,39	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO			
			0,39	0,59	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO			
			0,59	1,50	0,91			SUBLETO	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO			
		ACOSTAMENTO	0,05	0,20	0,15			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,20	0,39	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*			
			0,39	0,59	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*			
			0,59	1,50	0,91			SUBLETO	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO*			
PI-06	275	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,25	0,25	199098	8266076	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,25	0,45	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO			
			0,45	0,65	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO			
			0,65	1,50	0,85			SUBLETO	ARGILA AVERMELHADA			
		ACOSTAMENTO	0,02	0,25	0,23			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,25	0,45	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*			
			0,45	0,65	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*			
			0,65	1,50	0,85			SUBLETO	ARGILA AVERMELHADA*			
PI-07	325	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,15	0,15	200035	8266542	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,15	0,35	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO			
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO			
			0,55	1,50	0,95			SUBLETO	ARGILA AMARELADA			
		ACOSTAMENTO	0,05	0,15	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,15	0,35	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*			
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*			
			0,55	1,50	0,95			SUBLETO	ARGILA AMARELADA*			
PI-08	375	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,16	0,16	200832	8266933	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,16	0,35	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO			
			0,35	0,53	0,18			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO			
			0,53	1,50	0,97			SUBLETO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO			
		ACOSTAMENTO	0,06	0,16	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,16	0,35	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*			
			0,35	0,53	0,18			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*			
			0,53	1,50	0,97			SUBLETO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*			
PI-09	475	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,19	0,19	202627	8267818	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,19	0,39	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO			
			0,39	0,59	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO			
			0,59	1,50	0,91			SUBLETO	ARGILA AVERMELHADA			
		ACOSTAMENTO	0,05	0,19	0,14			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,19	0,39	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*			
			0,39	0,59	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*			
			0,59	1,50	0,91			SUBLETO	ARGILA AVERMELHADA*			
PI-10	525	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,16	0,16	203595	8268296	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO			
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO SILTOSO AVERMELHADO			
			0,56	1,50	0,94			SUBLETO	CASCALHO LATERÍTICO ARENOSO AMARELADO			
		ACOSTAMENTO	0,04	0,16	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.			
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*			
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO SILTOSO AVERMELHADO*			
			0,56	1,50	0,94			SUBLETO	CASCALHO LATERÍTICO ARENOSO AMARELADO*			

RODOVIA: BR-020 EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)			ESPESSURA (m)		COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
								N	E		
Pt-11	575	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,19	0,19	204415	8268698	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,19	0,38	0,19			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,58	1,50	0,92			SUBLEITO	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
		ACOSTAMENTO	0,04	0,19	0,15			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,19	0,38	0,19			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,58	1,50	0,92			SUBLEITO	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
Pt-12	625	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,17	0,17	205306	8269138	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,17	0,37	0,20			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,37	0,57	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,57	1,50	0,93			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA		
		ACOSTAMENTO	0,03	0,17	0,14			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,17	0,37	0,20			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,37	0,57	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,57	1,50	0,93			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*		
Pt-13	675	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	206166	8269597	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,39	0,21			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,39	0,60	0,21			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA		
		ACOSTAMENTO	0,07	0,18	0,11			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,39	0,21			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,39	0,60	0,21			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*		
Pt-14	725	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	207026	8270105	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,37	0,19			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,37	0,56	0,19			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,56	0,71	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
		ACOSTAMENTO	0,71	1,50	0,79			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA		
			0,06	0,18	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,37	0,19			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,37	0,56	0,19			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
0,56	0,71	0,15	REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*							
0,71	1,50	0,79	SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*							
Pt-15	755	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,17	0,17	207899	8270625	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,17	0,37	0,20			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,37	0,57	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,57	0,72	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
		ACOSTAMENTO	0,72	1,50	0,78			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA		
			0,05	0,17	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,17	0,37	0,20			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,37	0,57	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
0,57	0,72	0,15	REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*							
0,72	1,50	0,78	SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*							
Pt-16	825	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	208759	8271135	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,38	0,20			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO		
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AMARELADO		
			0,58	0,73	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LA TERÍTICO AMARELADO		
		ACOSTAMENTO	0,73	1,50	0,77			SUBLEITO	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO		
			0,08	0,18	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,38	0,20			BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LA TERÍTICO AMARELADO*		
0,58	0,73	0,15	REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LA TERÍTICO AMARELADO*							
0,73	1,50	0,77	SUBLEITO	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO*							

RODOVIA: BR-020 EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)			ESPESSURA (m)		COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
								N	E		
PI-17	875	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	209830	8271770	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,35	0,17			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,55	0,70	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,70	1,50	0,80			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA		
		ACOSTAMENTO	0,06	0,18	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,35	0,17			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,55	0,70	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,70	1,50	0,80			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*		
PI-18	925	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,17	0,17	210483	8272157	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,17	0,34	0,17			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,34	0,54	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,54	0,77	0,23			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,77	1,50	0,73			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA		
		ACOSTAMENTO	0,05	0,17	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,17	0,34	0,17			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,34	0,54	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,54	0,77	0,23			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,77	1,50	0,73			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*		
PI-19	975	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	211342	8272668	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,38	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,58	0,73	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,73	1,50	0,77			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA		
		ACOSTAMENTO	0,02	0,18	0,16			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,38	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,58	0,73	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,73	1,50	0,77			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*		
PI-20	1025	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	212187	8273165	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,33	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,33	0,53	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,53	0,65	0,12			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,65	1,50	0,85			SUBLEITO	SILTE VARIEGADO C/ PEDREGULHO		
		ACOSTAMENTO	0,06	0,18	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,33	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,33	0,53	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,53	0,65	0,12			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,65	1,50	0,85			SUBLEITO	SILTE VARIEGADO C/ PEDREGULHO*		
PI-21	1070	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	212937	8273594	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,38	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,58	0,68	0,10			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,68	1,50	0,82			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA		
		ACOSTAMENTO	0,09	0,18	0,09			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,38	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,58	0,68	0,10			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,68	1,50	0,82			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*		
PI-22	1125	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	213983	8274054	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,33	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,33	0,48	0,15			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,48	1,50	1,02			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA		
		ACOSTAMENTO	0,10	0,18	0,08			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,18	0,33	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,33	0,48	0,15			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,48	1,50	1,02			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*		

RODOVIA: BR-020						EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km				
TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina						EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km				
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO										
FURO	EST.,km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)			ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
			0,00	0,10	0,20		N	E		
PH-23	1175	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,10	0,10	214973	8274094	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,10	0,28	0,18			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO C/ FRESAGEM	
			0,28	0,45	0,17			SUB-BASE	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO	
			0,45	0,65	0,20			REFORÇO SUBLEITO	ARGILA AMARELADA	
			0,65	1,50	0,85			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA	
		ACOSTAMENTO	0,00	0,10	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,10	0,28	0,18			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO C/ FRESAGEM*	
			0,28	0,45	0,17			SUB-BASE	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO*	
			0,45	0,65	0,20			REFORÇO SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*	
			0,65	1,50	0,85			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*	
PH-24	25	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,15	0,15	214853	8274136	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,15	0,25	0,10			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,25	0,35	0,10			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO	
			0,35	1,50	1,15			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA	
		ACOSTAMENTO	0,08	0,15	0,07			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,15	0,25	0,10			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,25	0,35	0,10			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*	
			0,35	1,50	1,15			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*	

RODOVIA: BR-020		EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km									
TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina		EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km									
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO											
FURO	EST.km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)			ESPESSURA (m)		COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
								N	E		
PI-30	469	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,25	0,25	207032	8270152	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,25	0,40	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	ARGILA ARENOSA AMARELADO		
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA AMARELADO		
		ACOSTAMENTO	0,16	0,25	0,09			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,25	0,40	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	ARGILA ARENOSA AMARELADO*		
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA AMARELADO*		
PI-31	525	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,25	0,25	2006044	8269562	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,25	0,40	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	ARGILA ARENOSA AMARELADO		
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA AMARELADO		
		ACOSTAMENTO	0,14	0,25	0,11			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,25	0,40	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	ARGILA ARENOSA AMARELADO*		
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA AMARELADO*		
PI-32	575	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,26	0,26	205715	8269131	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,26	0,42	0,16			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,42	0,55	0,13			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,55	1,50	0,95			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA		
		ACOSTAMENTO	0,15	0,26	0,11			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,26	0,42	0,16			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,42	0,55	0,13			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,55	1,50	0,95			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*		
PI-33	625	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,22	0,22	204300	8268679	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,22	0,39	0,17			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,39	0,55	0,16			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,55	1,50	0,95			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA		
		ACOSTAMENTO	0,11	0,22	0,11			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,22	0,39	0,17			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,39	0,55	0,16			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,55	1,50	0,95			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*		
PI-34	675	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,29	0,29	203387	8268226	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,29	0,45	0,16			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,45	0,61	0,16			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,61	1,50	0,89			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO		
		ACOSTAMENTO	0,11	0,29	0,18			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,29	0,45	0,16			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,45	0,61	0,16			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,61	1,50	0,89			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO*		
PI-35	725	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,23	0,23	202430	8267760	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,23	0,36	0,13			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO C/ FRESAGEM		
			0,36	0,57	0,21			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,57	1,50	0,93			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA		
		ACOSTAMENTO	0,08	0,23	0,15			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,15	0,28	0,13			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,28	0,57	0,29			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,57	1,50	0,93			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*		
PI-36	825	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,25	0,25	200703	8266904	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,25	0,45	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO		
			0,45	0,65	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO		
			0,65	1,50	0,85			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA		
		ACOSTAMENTO	0,07	0,25	0,18			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.		
			0,25	0,45	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*		
			0,45	0,65	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*		
			0,65	1,50	0,85			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*		

RODOVIA: BR-020 EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)			ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
							N	E		
PI-37	875	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,21	0,21	199825	8266471	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,21	0,41	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,41	0,61	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,61	1,50	0,89			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA	
		ACOSTAMENTO	0,11	0,21	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,21	0,41	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,41	0,61	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,61	1,50	0,89			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*	
PI-38	938	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,16	0,16	198569	8265849	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,56	1,50	0,94			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA	
		ACOSTAMENTO	0,04	0,16	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,56	1,50	0,94			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*	
PI-39	977	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,15	0,15	197992	8265464	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,15	0,35	0,20			BASE	SOLO BRITA C/ ADIÇÃO DE CAL	
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO	
			0,55	0,80	0,25			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO	
			0,80	1,70	0,90			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA	
		ACOSTAMENTO	0,00	0,15	0,15			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,15	0,35	0,20			BASE	SOLO BRITA C/ ADIÇÃO DE CAL*	
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*	
0,55	0,80	0,25	REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*						
0,80	1,70	0,90	SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*						
PI-40	1025	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,16	0,16	197304	8264952	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO	
			0,56	1,50	0,94			SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
		ACOSTAMENTO	0,07	0,16	0,09			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*	
			0,56	1,50	0,94			SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
PI-41	1075	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,14	0,14	196373	8264448	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,14	0,32	0,18			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,32	0,42	0,10			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,42	1,50	1,08			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO	
		ACOSTAMENTO	0,06	0,14	0,08			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,14	0,32	0,18			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,32	0,42	0,10			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,42	1,50	1,08			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO*	
PI-42	1125	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,16	0,16	195320	8264080	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,16	0,37	0,21			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,37	0,59	0,22			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,59	1,50	0,91			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA	
		ACOSTAMENTO	0,06	0,16	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,16	0,37	0,21			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,37	0,59	0,22			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,59	1,50	0,91			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*	
PI-43	1190	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,20	0,20	194146	8263674	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO	
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO	
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA	
		ACOSTAMENTO	0,04	0,20	0,16			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*	
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*	
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*	

Observações:

- * Camadas referentes ao acostamento que não foram retiradas amostras para ensaios devido ao material constituinte se apresentarem de forma contínua ao da pista.

Vale ressaltar que o trecho da BR-020 foi dividido em pista norte e pista sul, cada uma com 25,00 km, totalizando uma extensão de 50,00 km. A seguir, é descrito os seguimentos de acordo com as sondagens realizadas.

Pista Norte: PI-01 ao PI-23 – Estaca 20 à Estaca 1175;

Pista Sul: PI-24 ao PI-43 – Estaca 25 à Estaca 1190.

Além disso, através do Boletim de Sondagem apresentado, é possível verificar que as sondagens foram realizadas no bordo direito das pistas norte e sul, sendo executadas também janelas de inspeção no acostamento existente, para tal conhecimento do mesmo.

Na sequência, no **Linear de Espessura das Camadas de Pavimento**, é representado as estruturas rodoviária instaladas e os seus materiais constituintes, tendo como base as coletas realizadas. Similarmente, é exposto também, o **Linear de Espessura das Camadas de Revestimento do Acostamento**, em que apresenta o degrau existente entre o bordo da pista e o acostamento, tendo o C.B.U.Q. como único material presente.

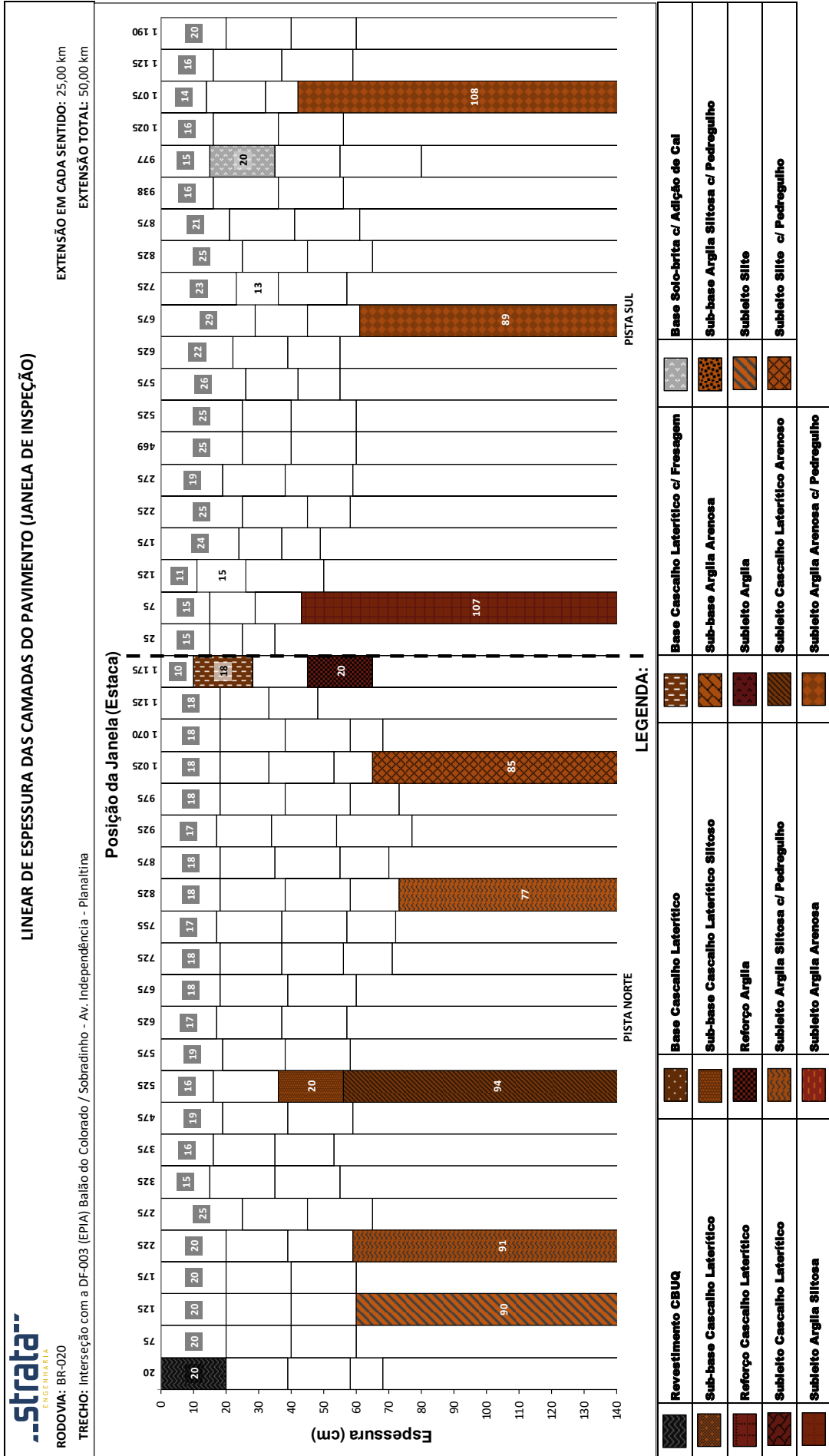


Figura 03: Linear de Espessura das Camadas de Pavimento

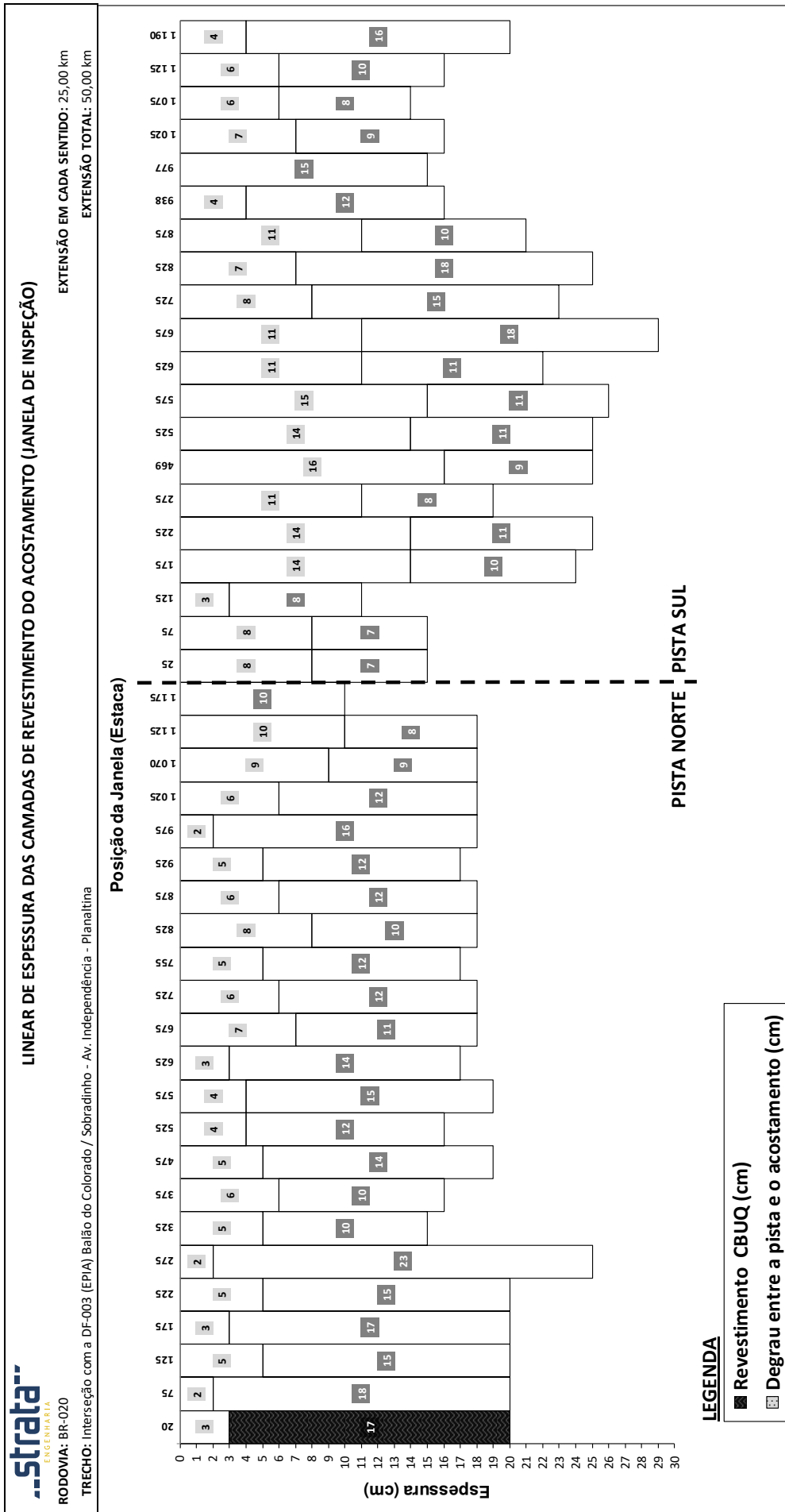


Figura 04: Linear de Espessura das Camadas de Pavimento

Com base na ida em campo e pela classificação expedida do Boletim de Sondagem, foi possível realizar um Relatório Fotográfico do trecho, no qual constam as janelas de inspeção executadas apresentadas a seguir:



Figura 05: Relatório Fotográfico – PI-01 (Pista Norte)



Figura 06: Relatório Fotográfico – PI-02 (Pista Norte)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Norte

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-03 (Estaca 125)

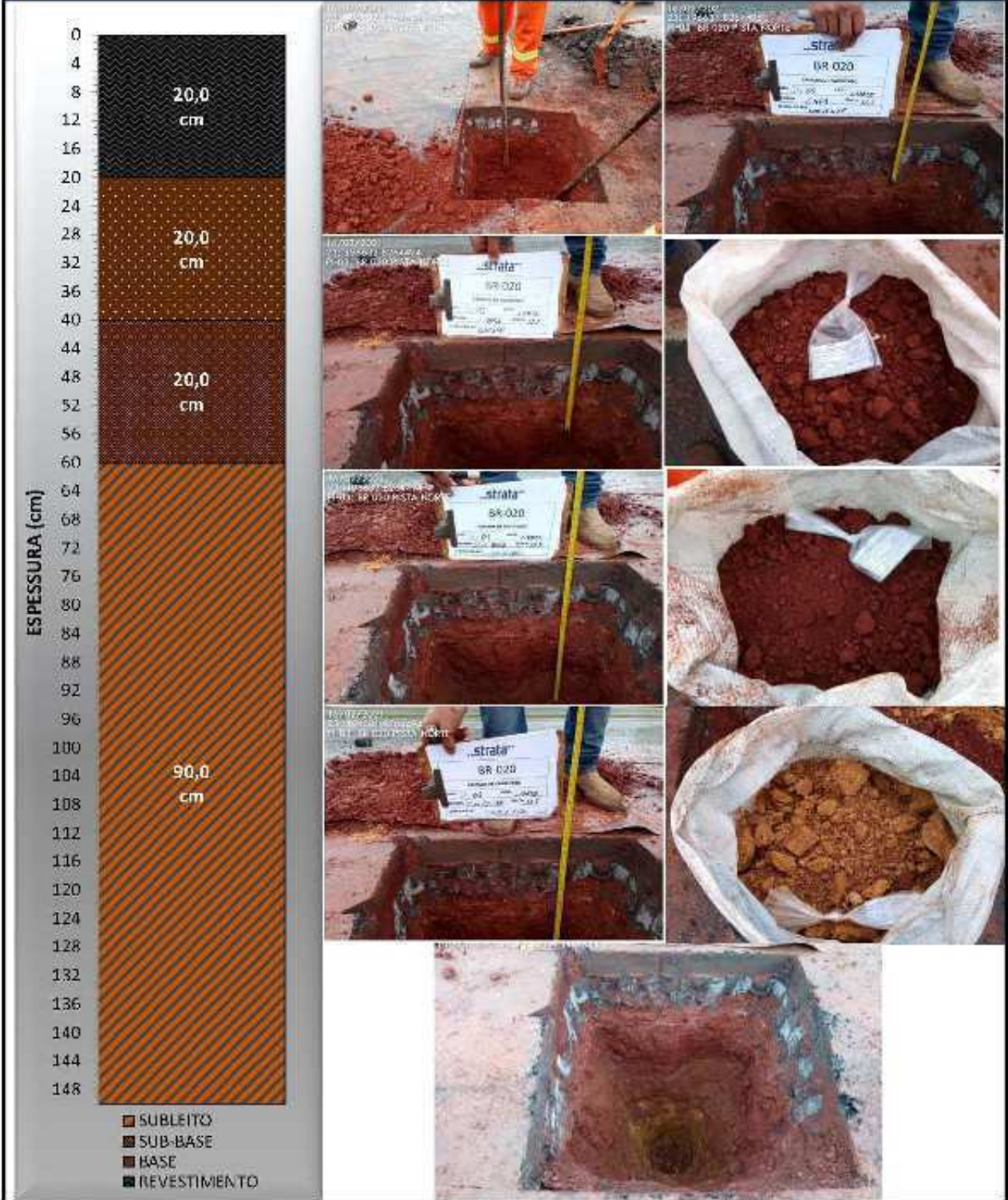


Figura 07: Relatório Fotográfico – PI-03 (Pista Norte)

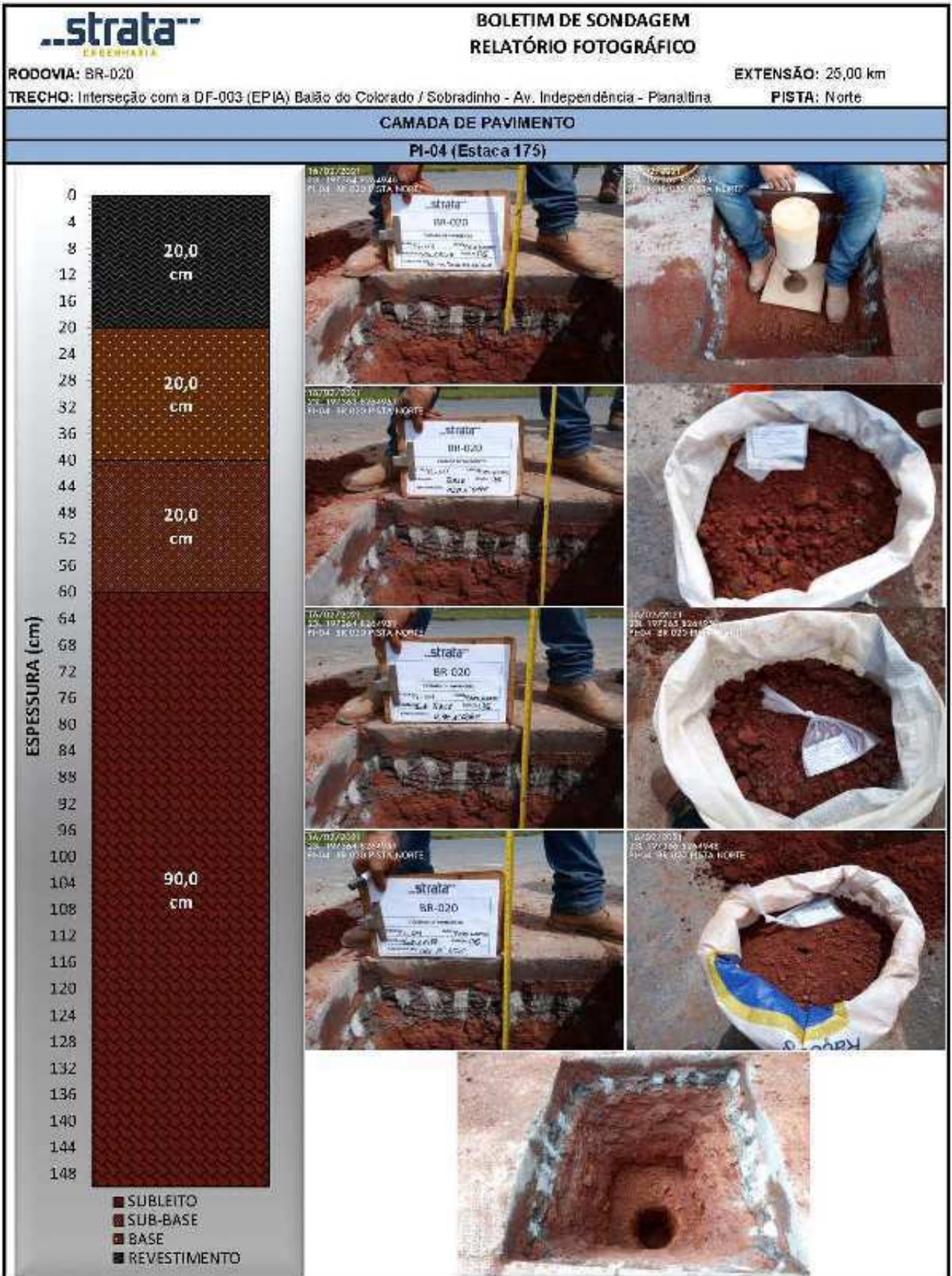


Figura 08: Relatório Fotográfico – PI-04 (Pista Norte)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-05 (Estaca 225)

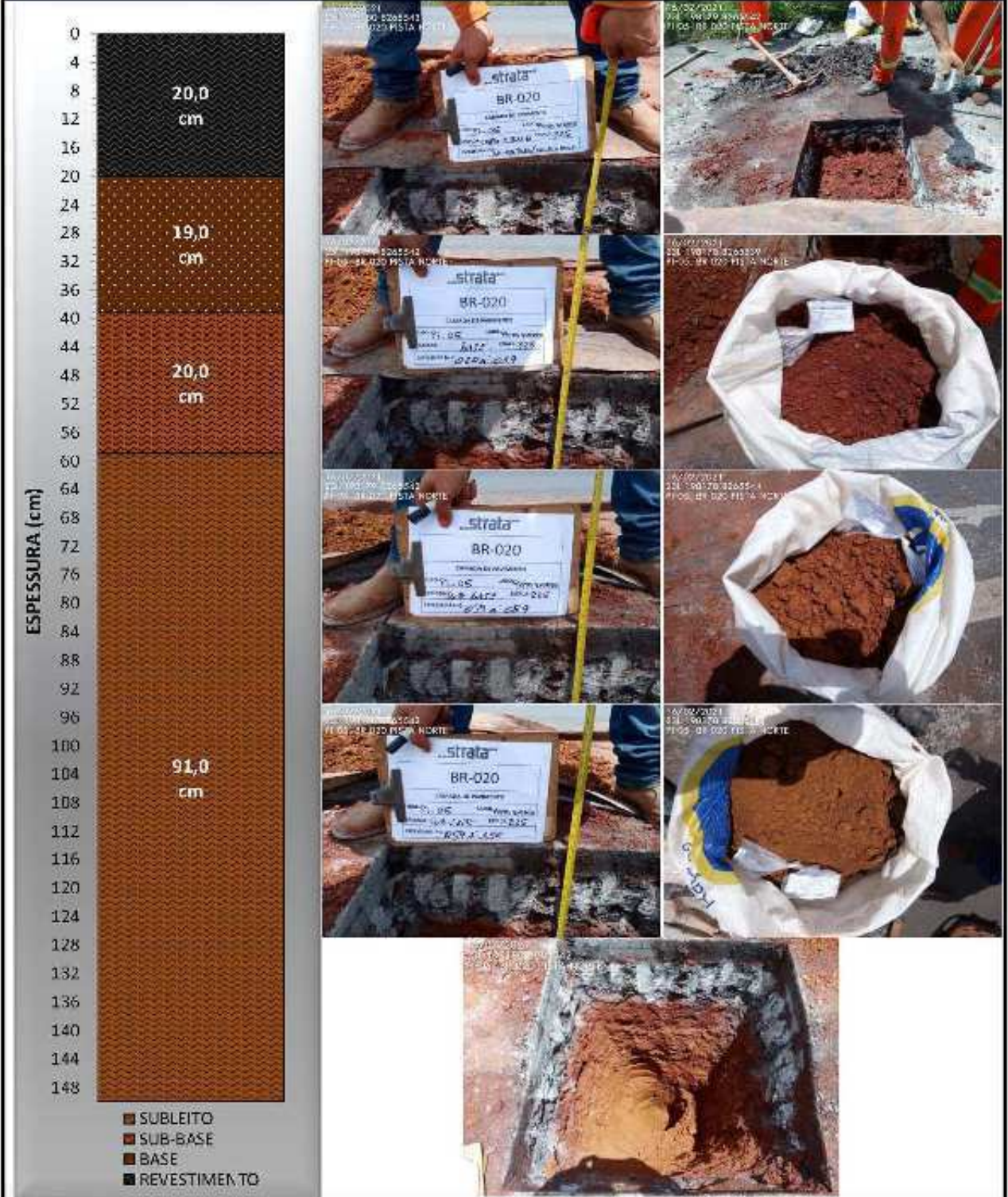


Figura 09: Relatório Fotográfico – PI-05 (Pista Norte)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Norte

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-06 (Estaca 275)



Figura 10: Relatório Fotográfico – PI-06 (Pista Norte)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-07 (Estaca 325)

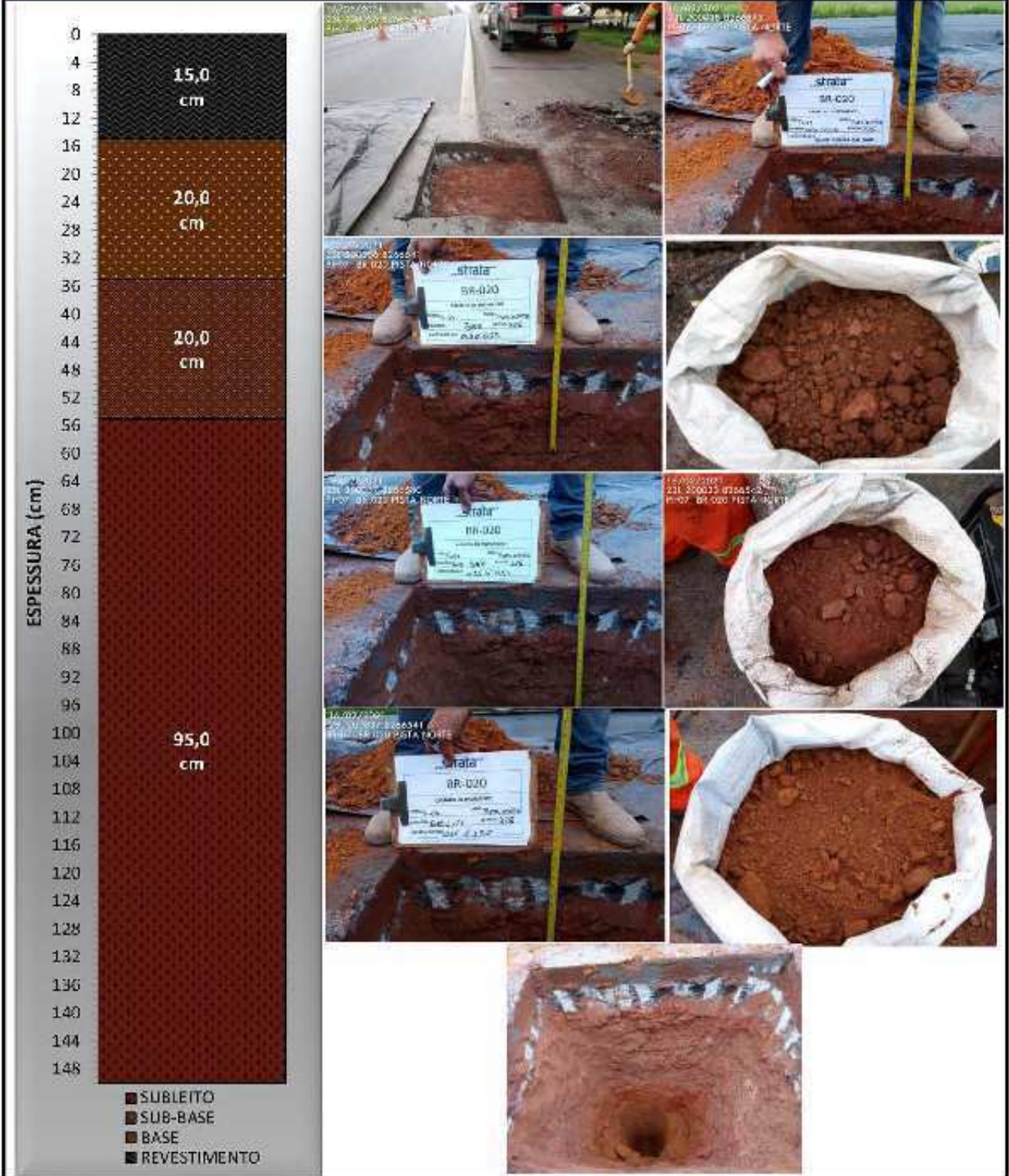


Figura 11: Relatório Fotográfico – PI-07 (Pista Norte)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Norte

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-08 (Estaca 375)



Figura 12: Relatório Fotográfico – PI-08 (Pista Norte)



Figura 14: Relatório Fotográfico – PI-10 (Pista Norte)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Norte

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-11 (Estaca 575)

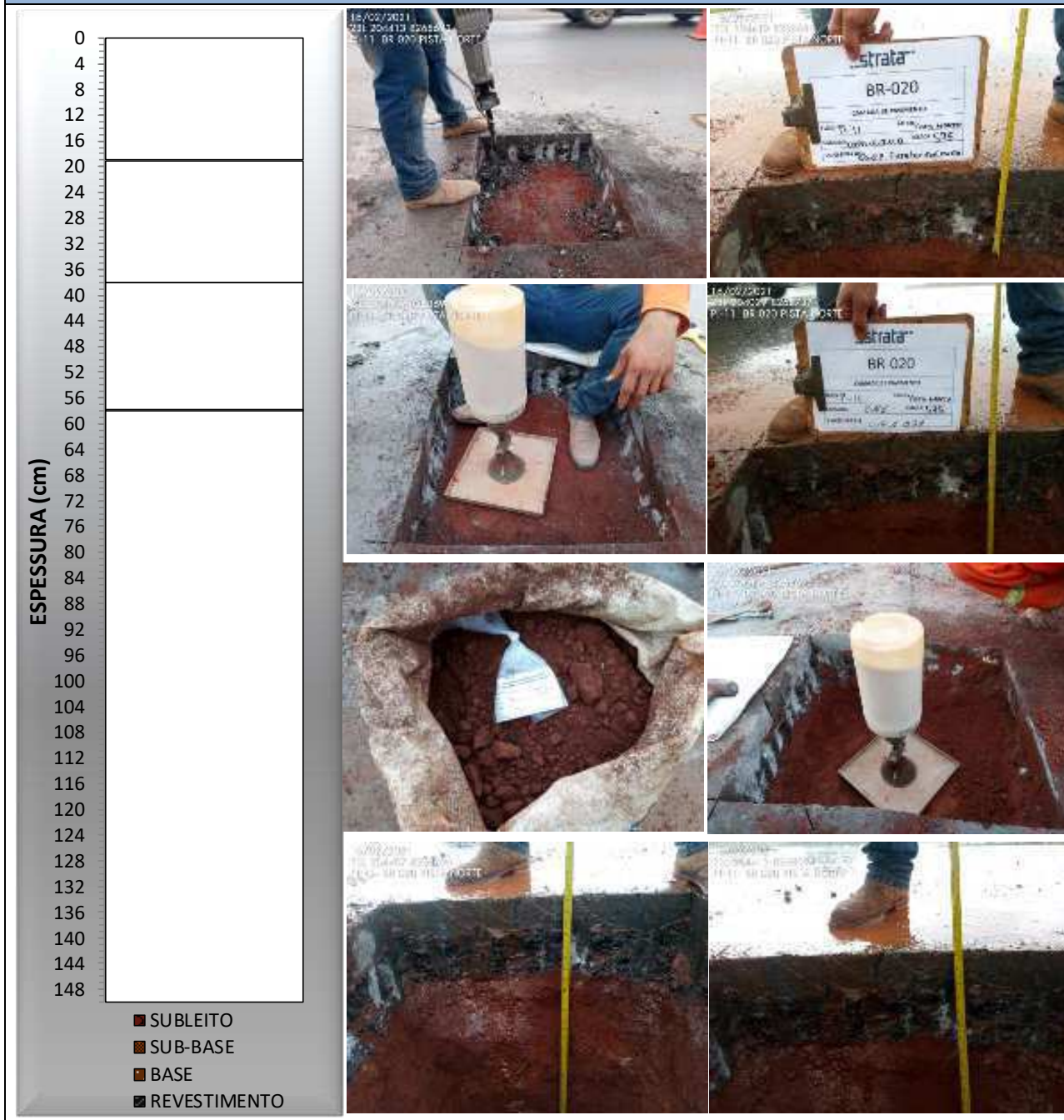


Figura 15: Relatório Fotográfico – PI-11 (Pista Norte)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Norte

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-12 (Estaca 625)

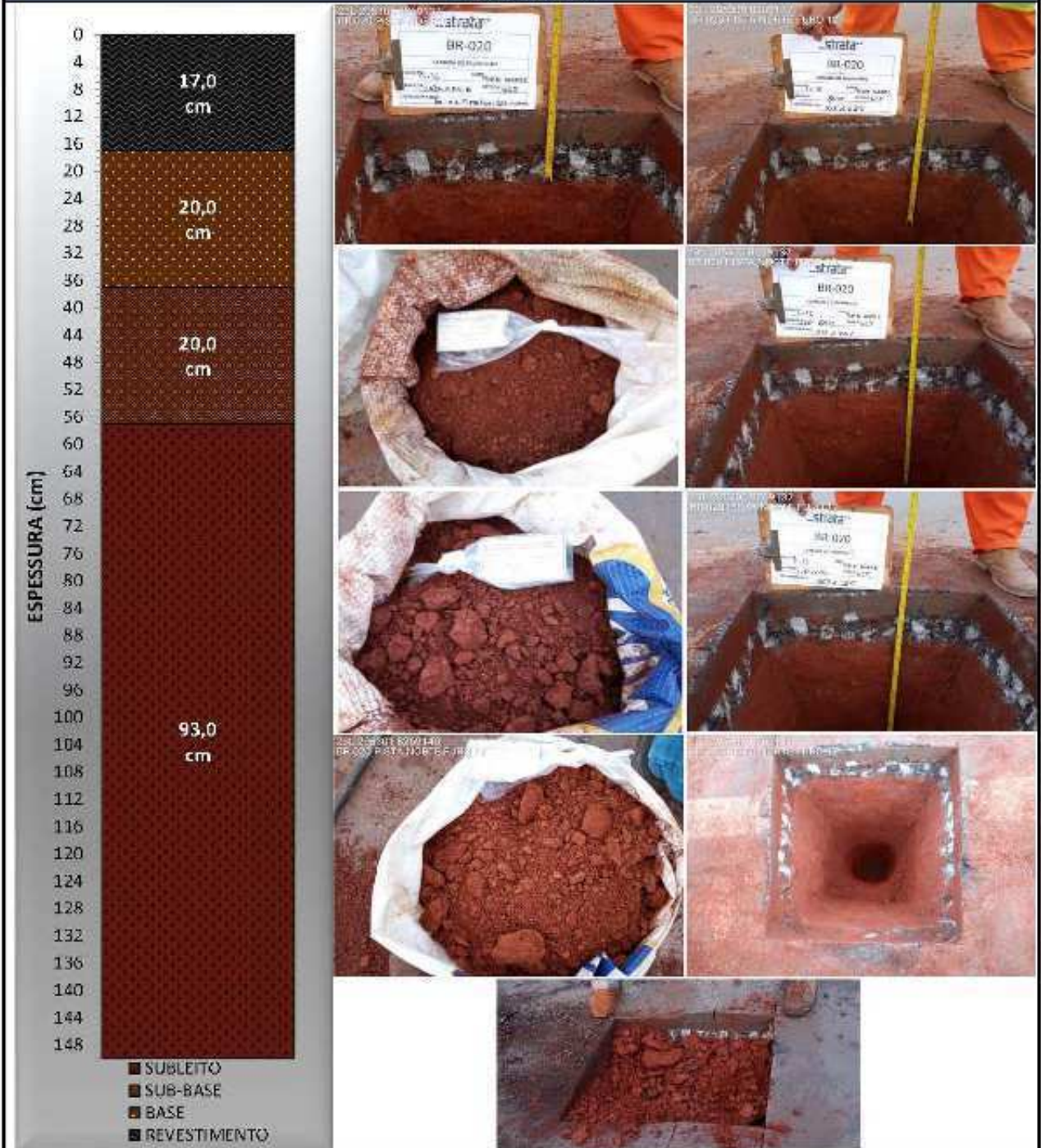


Figura 16: Relatório Fotográfico – PI-12 (Pista Norte)

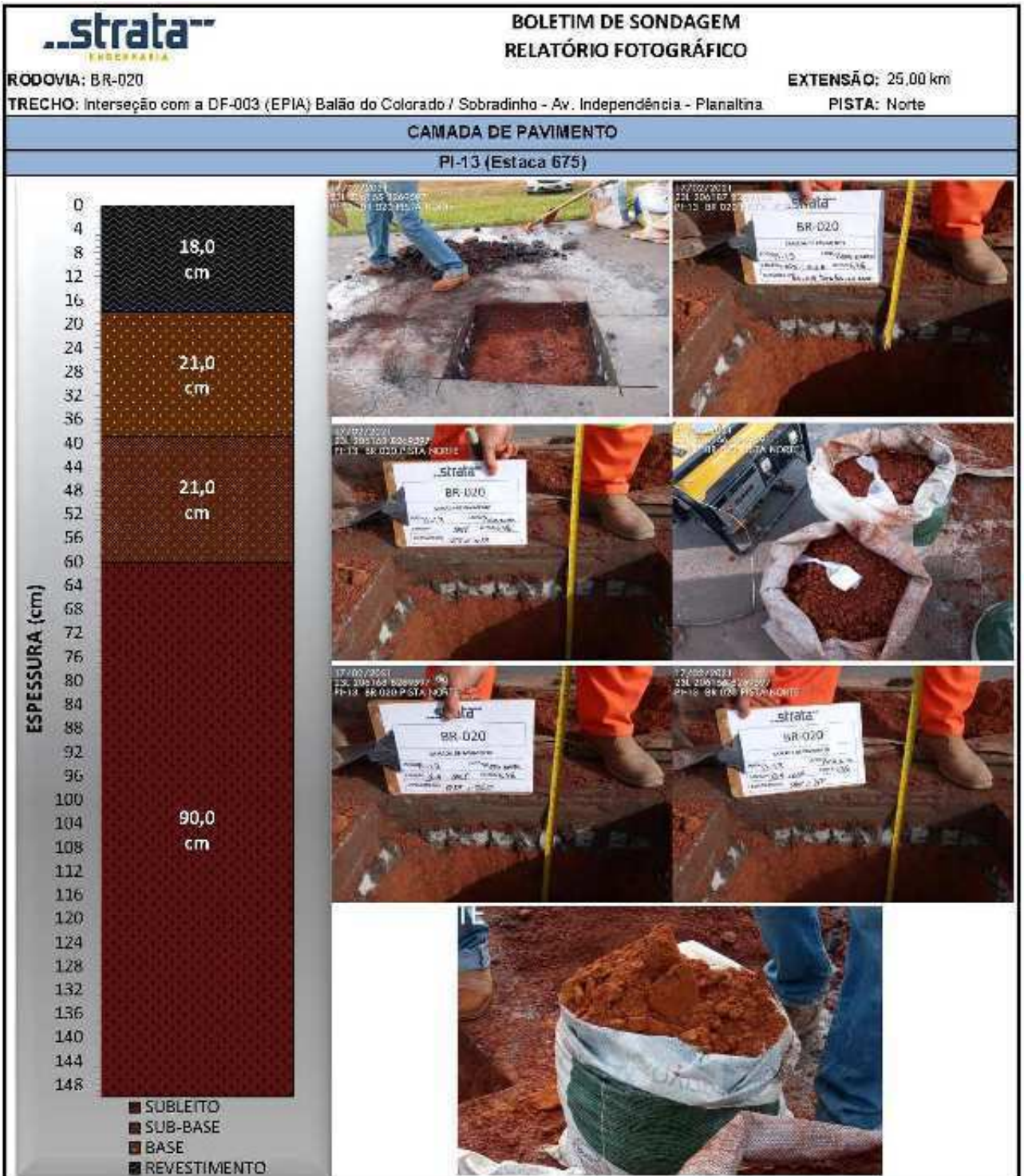


Figura 17: Relatório Fotográfico – PI-13 (Pista Norte)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Norte

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-14 (Estaca 725)



Figura 18: Relatório Fotográfico – PI-14 (Pista Norte)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-15 (Estaca 755)



Figura 19: Relatório Fotográfico – PI-15 (Pista Norte)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Baião do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Norte

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-16 (Estaca 825)



Figura 20: Relatório Fotográfico – PI-16 (Pista Norte)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-17 (Estaca 975)



Figura 21: Relatório Fotográfico – PI-17 (Pista Norte)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Norte

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-19 (Estaca 975)



Figura 23: Relatório Fotográfico – PI-19 (Pista Norte)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Norte

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-20 (Estaca 1025)

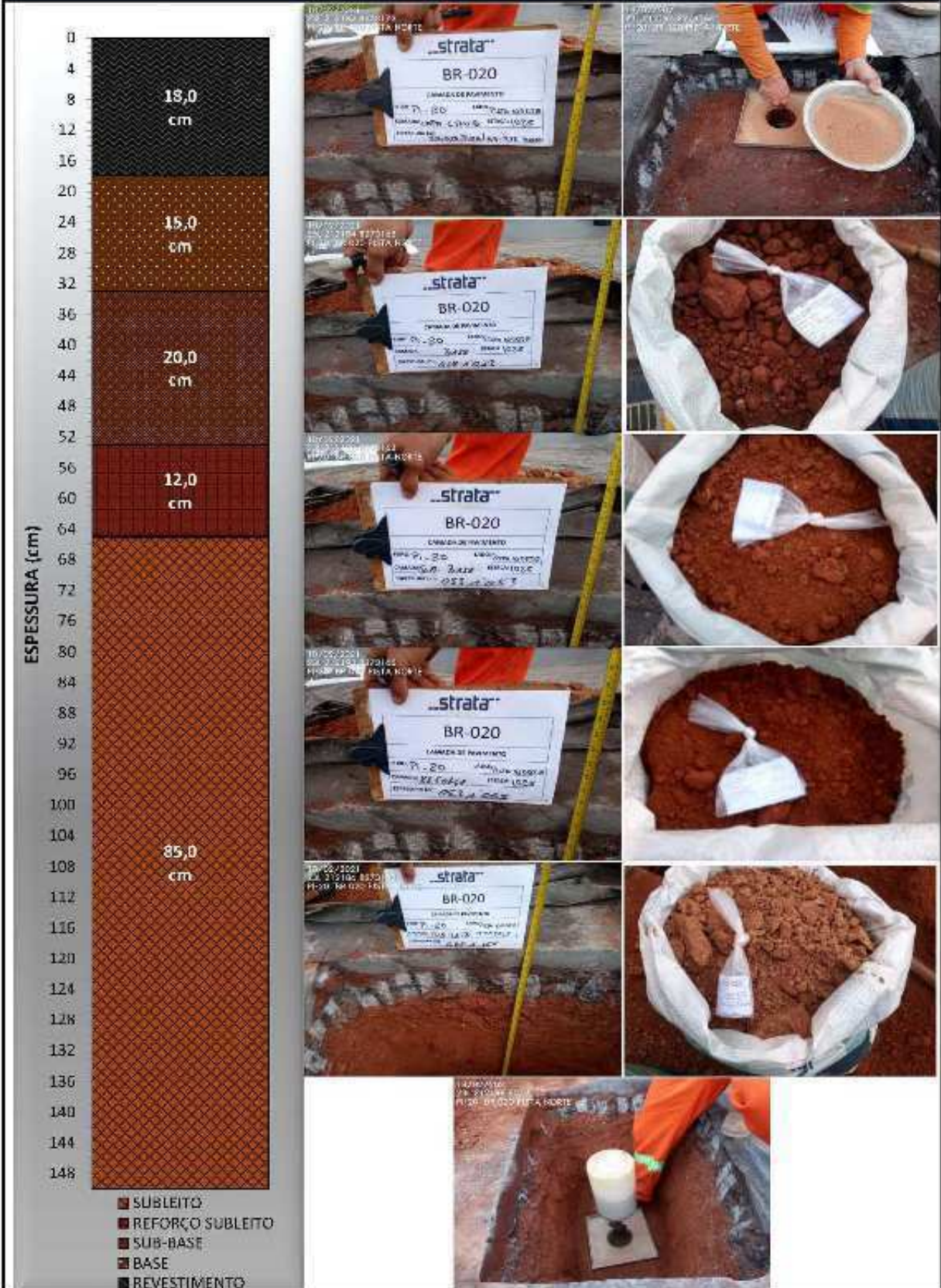


Figura 24: Relatório Fotográfico – PI-20 (Pista Norte)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Baão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

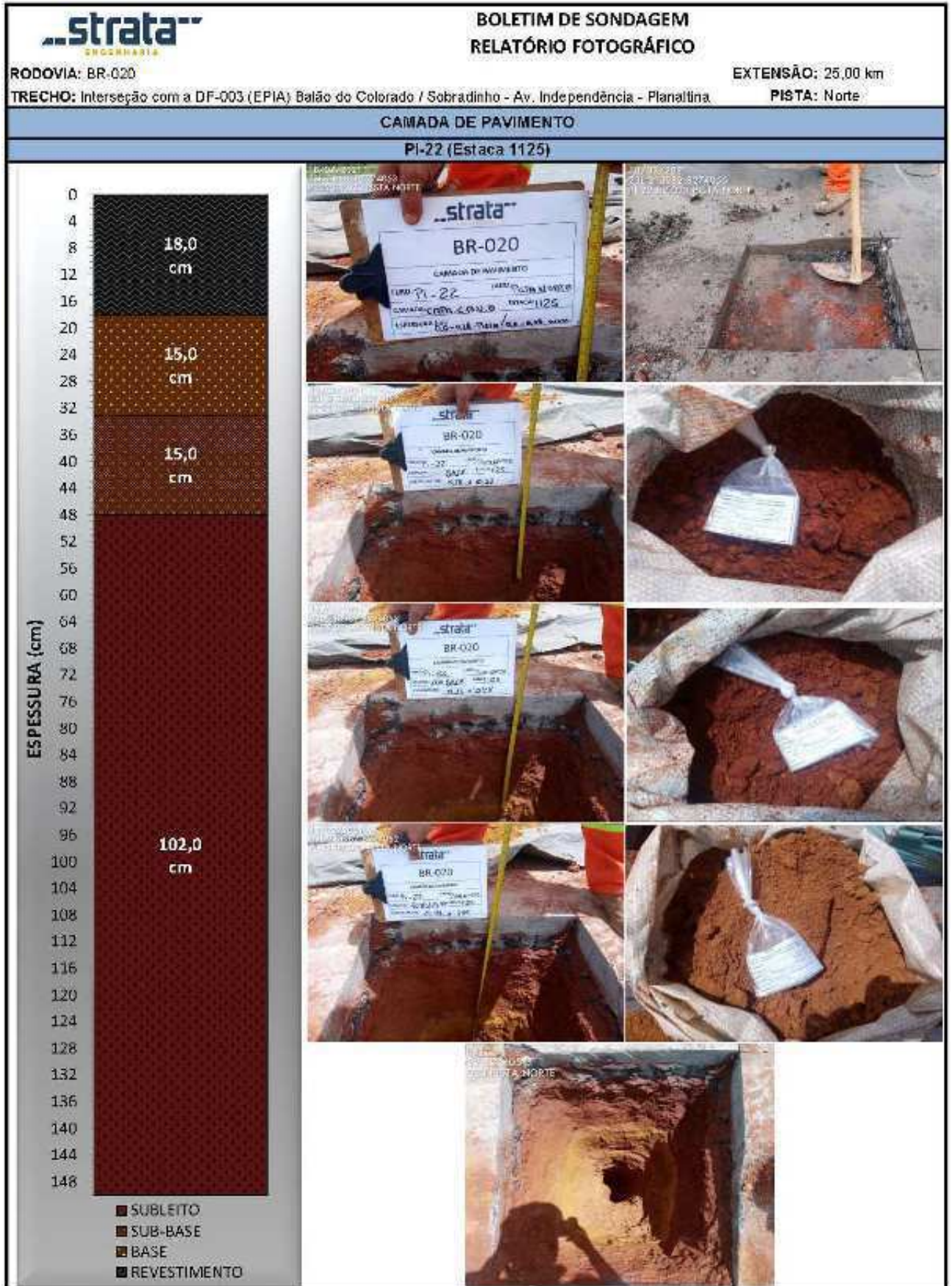
PISTA: Norte

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-21 (Estaca 1070)



Figura 25: Relatório Fotográfico – PI-21 (Pista Norte)



CAMADA DE PAVIMENTO

PI-23 (Estaca 1175)



Figura 27: Relatório Fotográfico – PI-23 (Pista Norte)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-24 (Estaca 25)

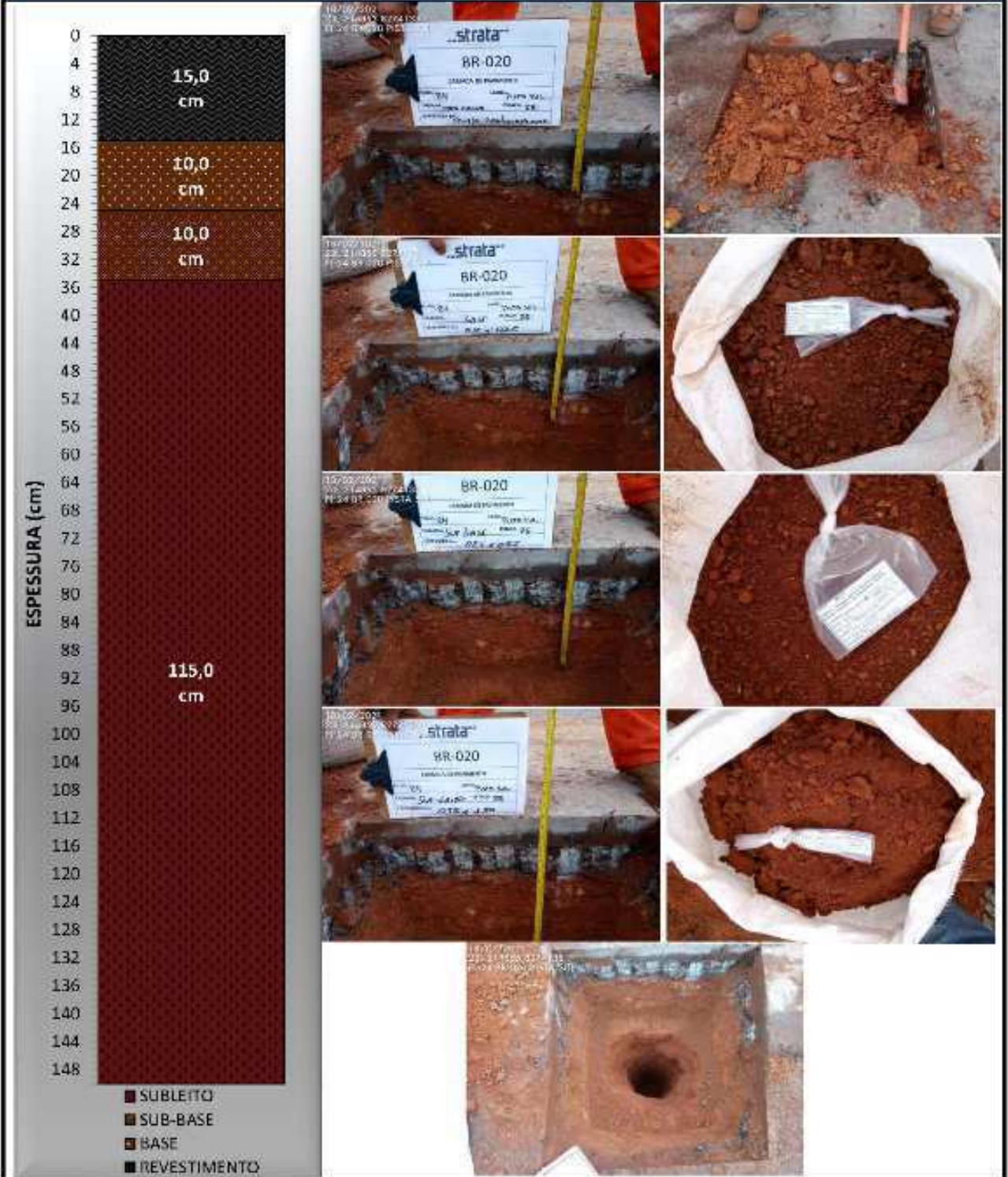


Figura 28: Relatório Fotográfico – PI-24 (Pista Sul)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Sul

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-25 (Estaca 75)

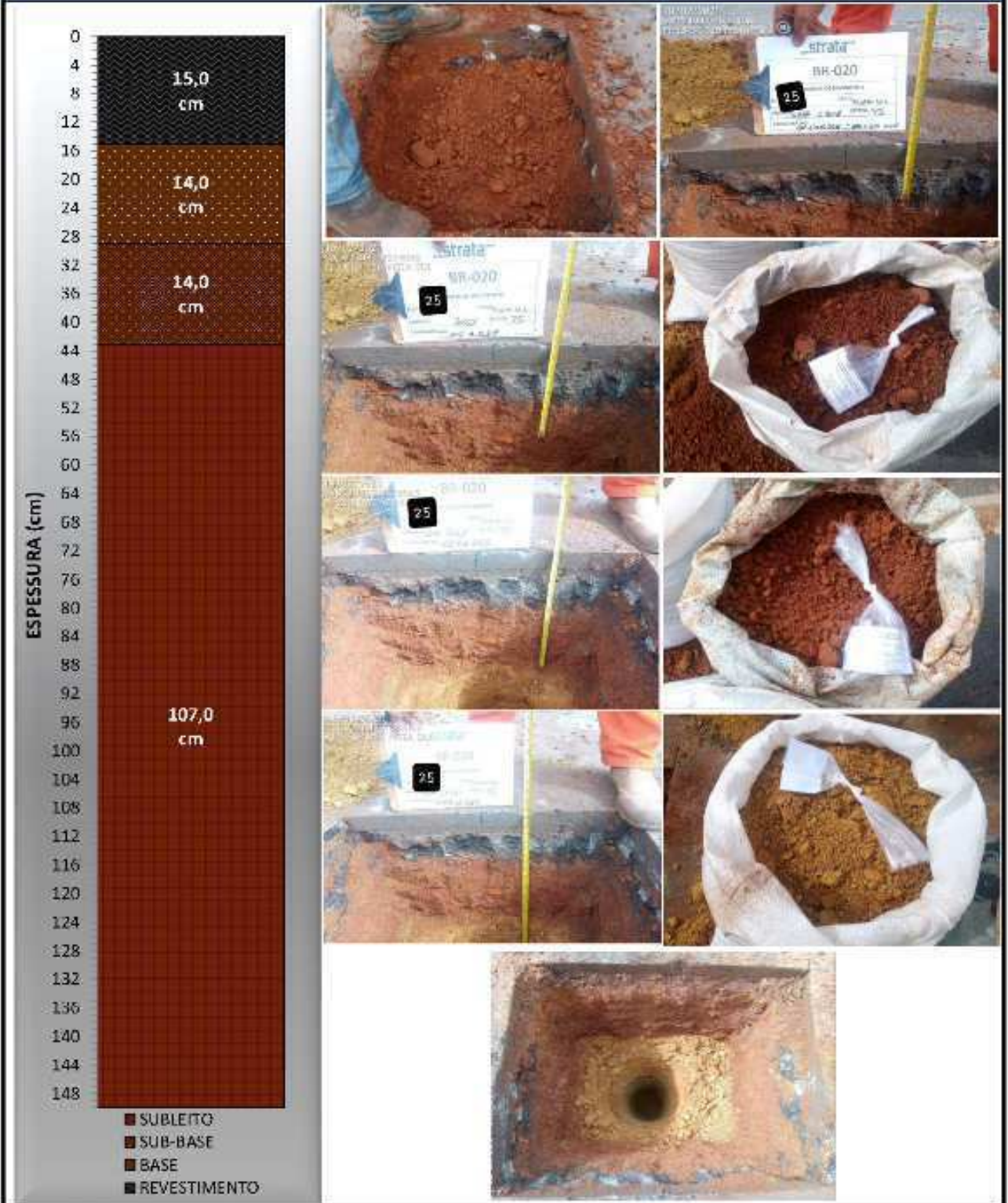


Figura 29: Relatório Fotográfico – PI-25 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-26 (Estaca 125)



Figura 30: Relatório Fotográfico – PI-26 (Pista Sul)

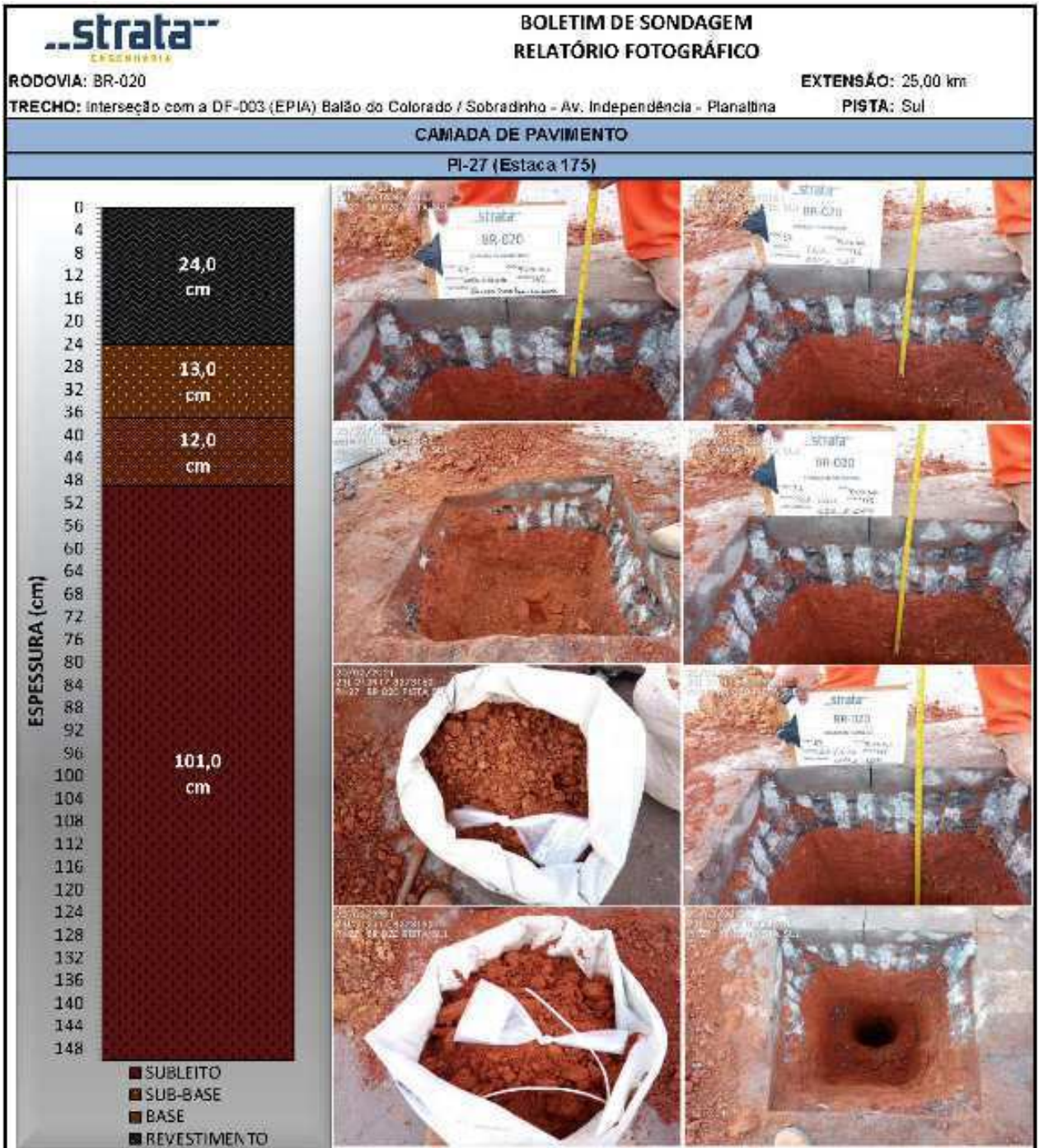


Figura 31: Relatório Fotográfico – PI-27 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-28 (Estaca 225)

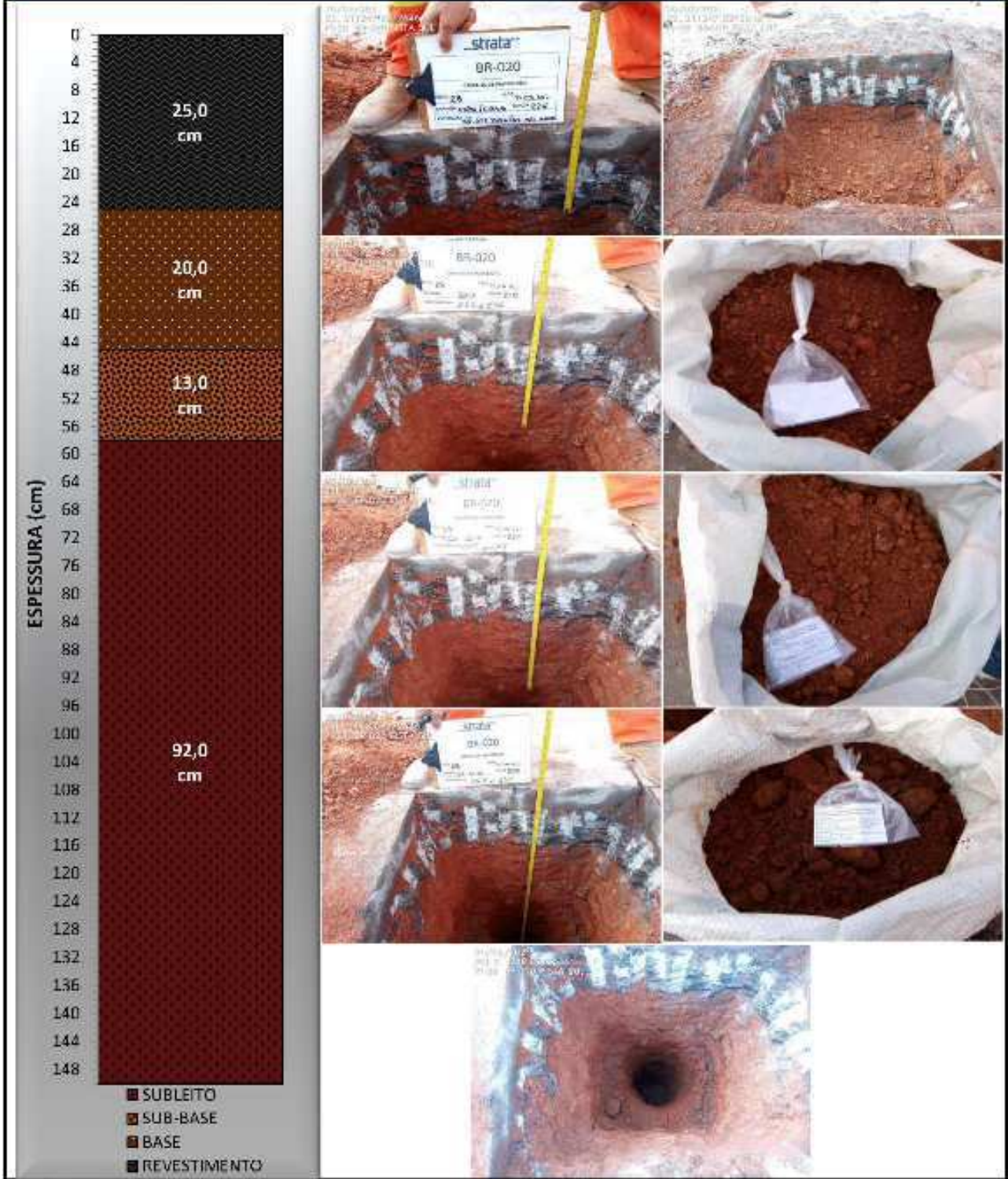


Figura 32: Relatório Fotográfico – PI-28 (Pista Sul)



Figura 33: Relatório Fotográfico – PI-29 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-30 (Estaca 469)

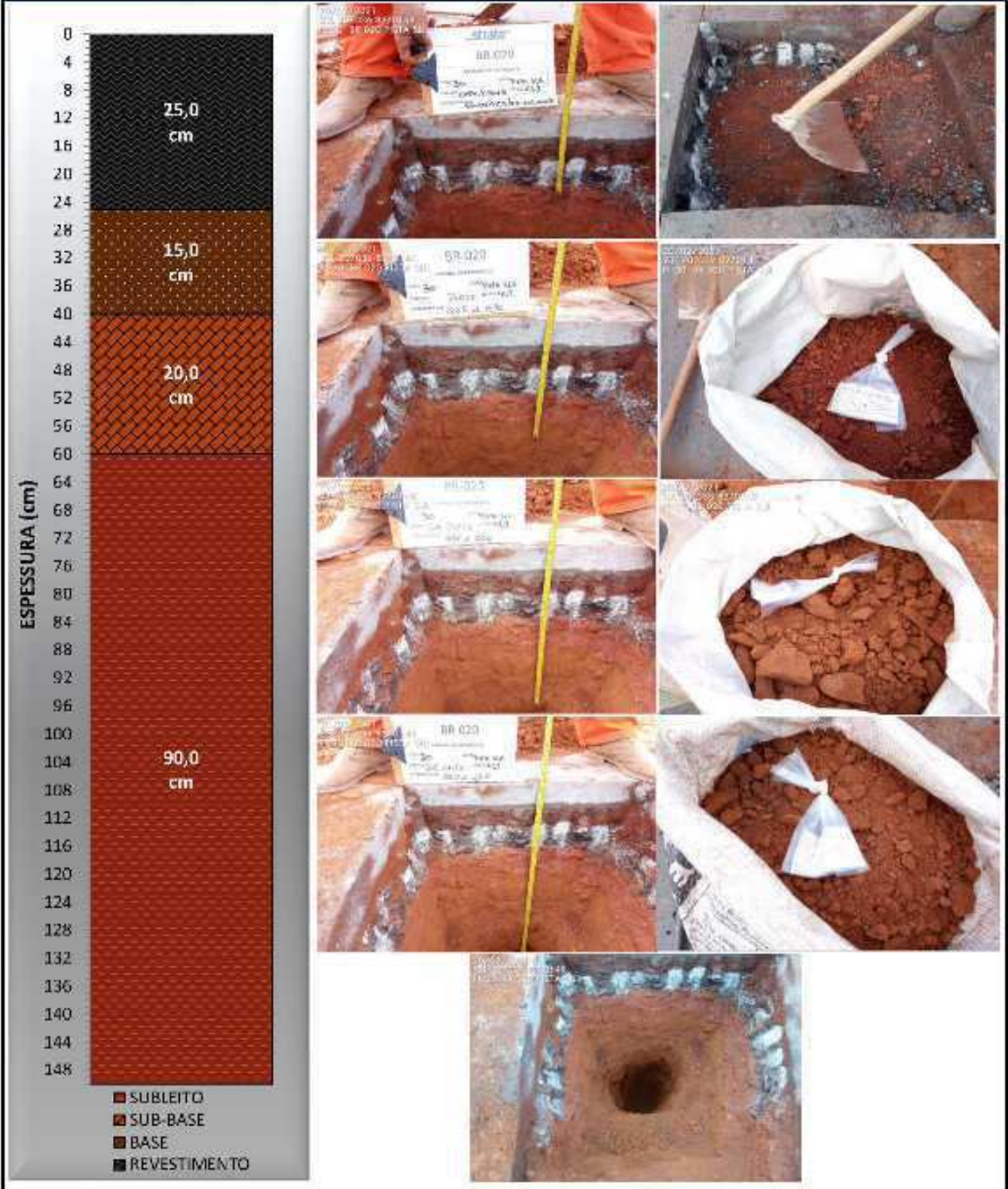


Figura 34: Relatório Fotográfico – PI-30 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-31 (Estaca 525)



Figura 35: Relatório Fotográfico – PI-31 (Pista Sul)

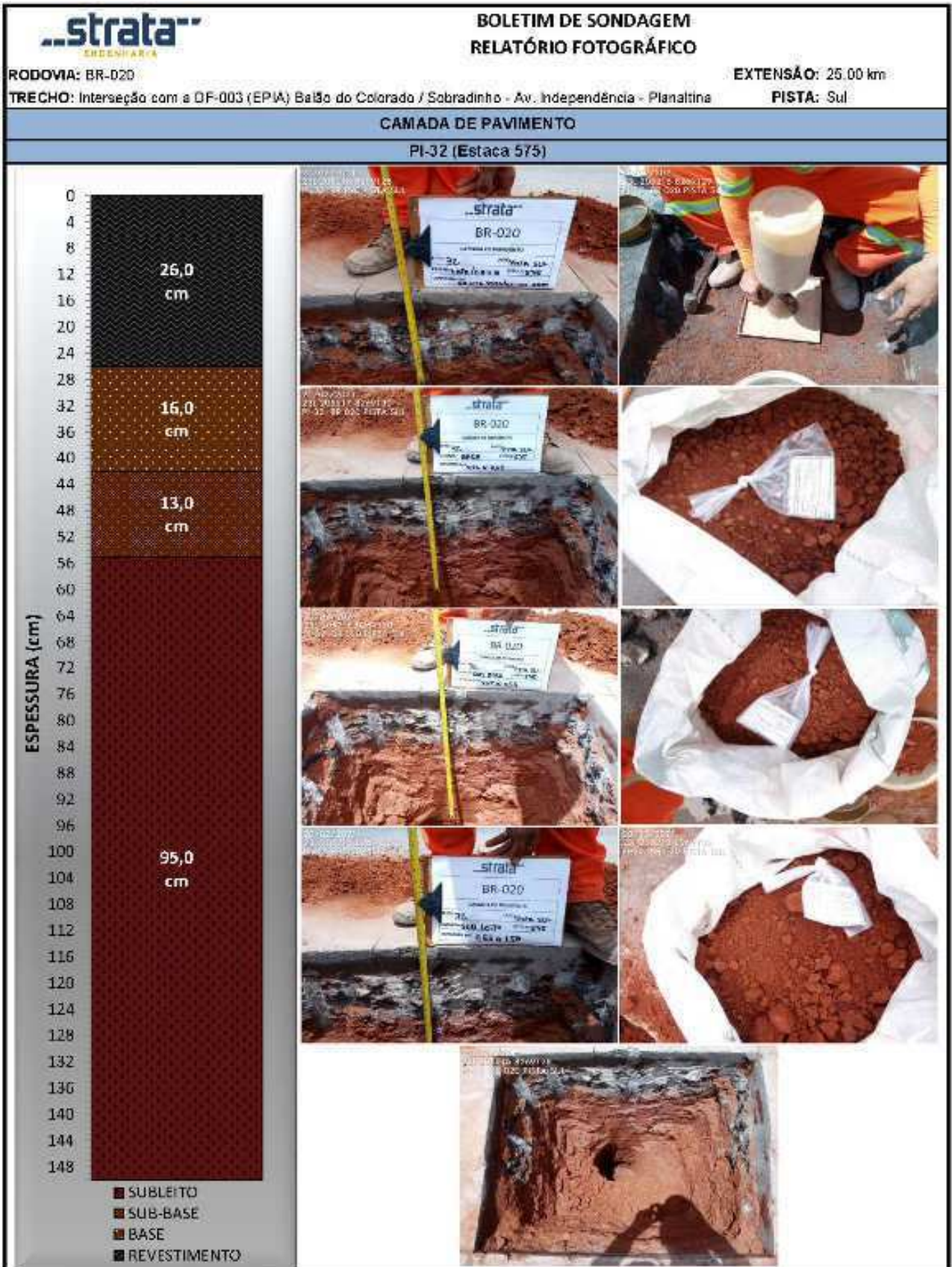


Figura 36: Relatório Fotográfico – PI-32 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-33 (Estaca 625)

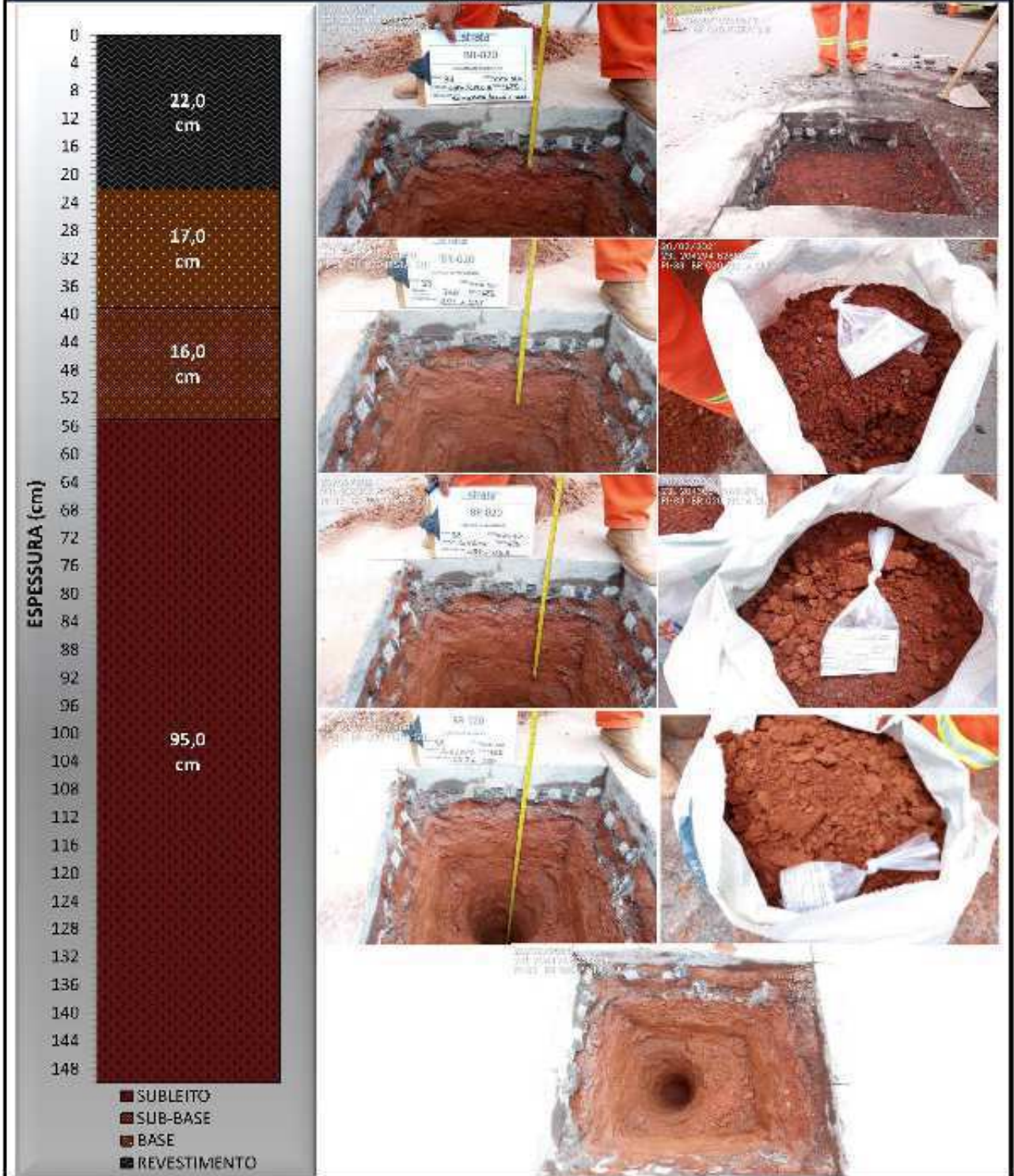


Figura 37: Relatório Fotográfico – PI-33 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-34 (Estaca 675)

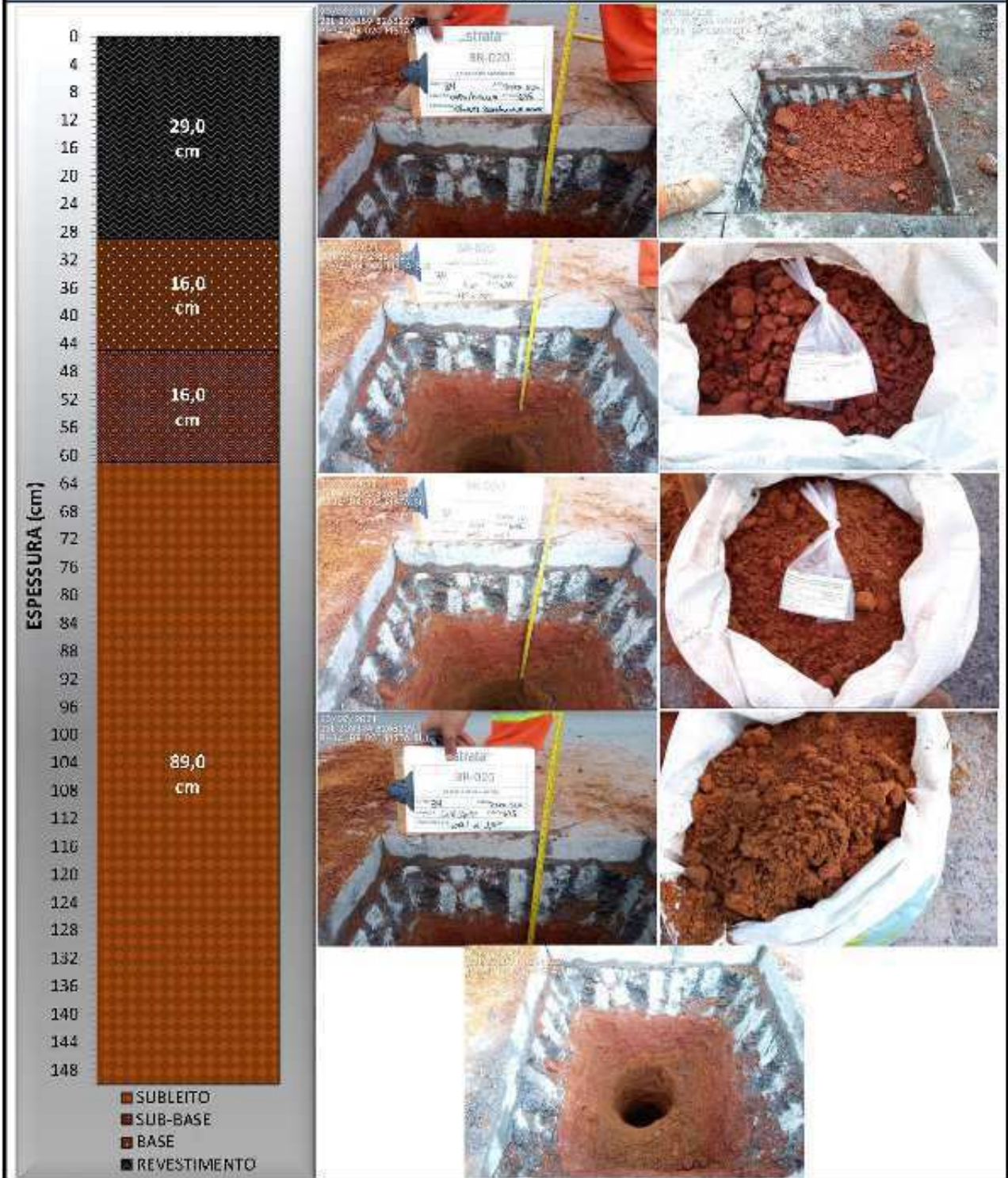


Figura 38: Relatório Fotográfico – PI-34 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-35 (Estaca 725)

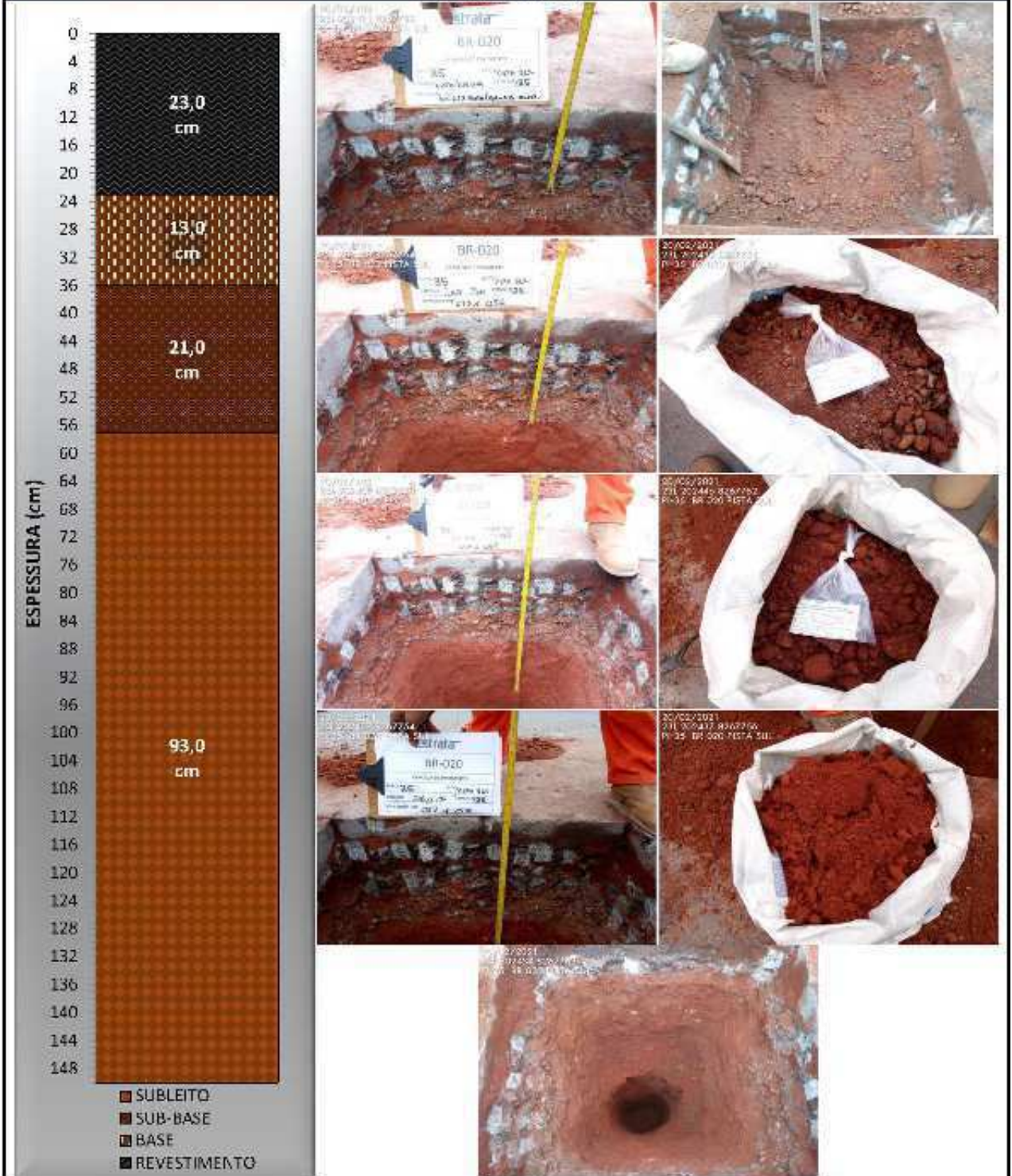


Figura 39: Relatório Fotográfico – PI-35 (Pista Sul)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Sul

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-36 (Estaca 825)



Figura 40: Relatório Fotográfico – PI-36 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-37 (Estaca 875)

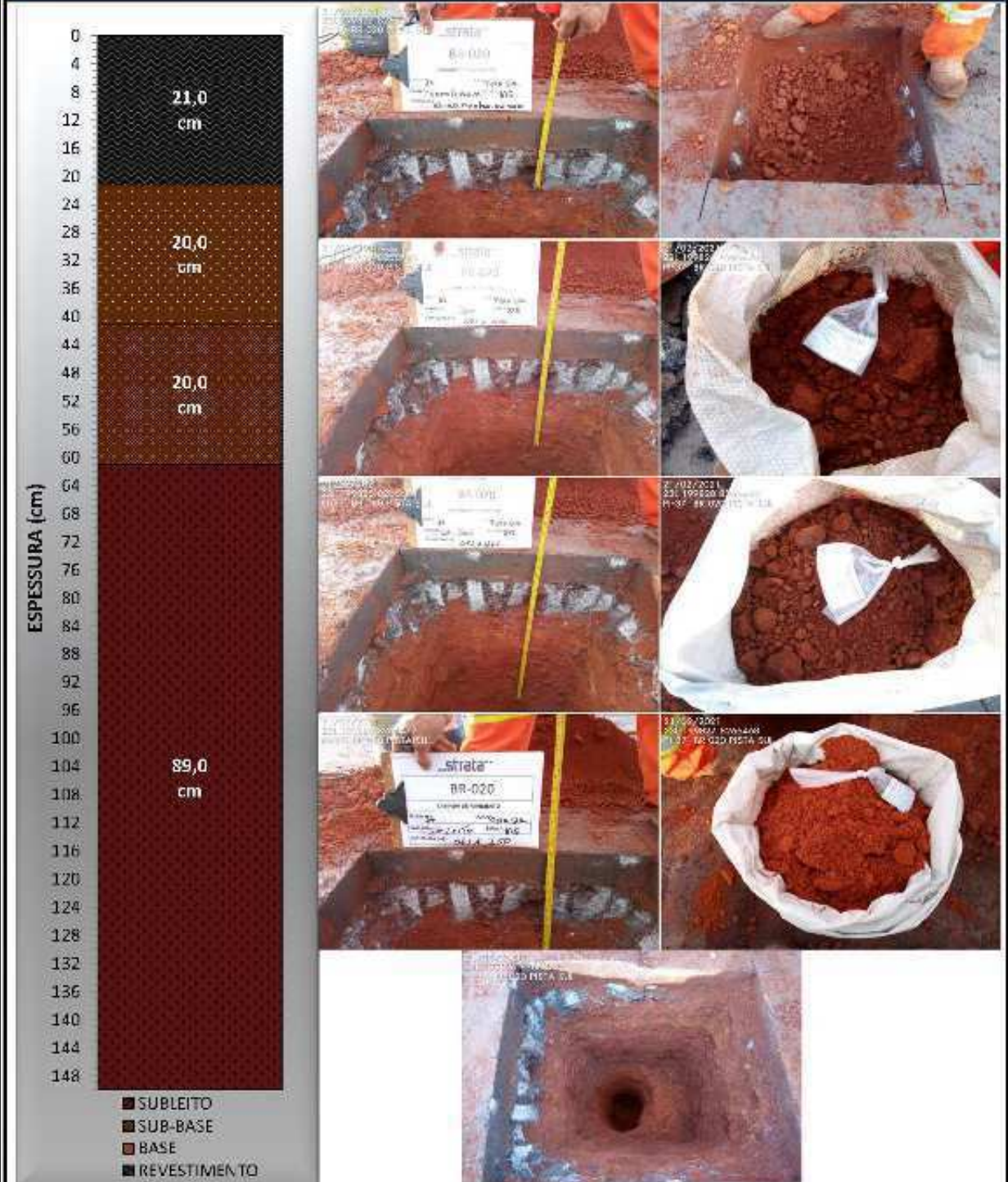


Figura 41: Relatório Fotográfico – PI-37 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-38 (Estaca 938)



Figura 42: Relatório Fotográfico – PI-38 (Pista Sul)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Baião do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Sul

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-39 (Estaca 977)



Figura 43: Relatório Fotográfico – PI-39 (Pista Sul)

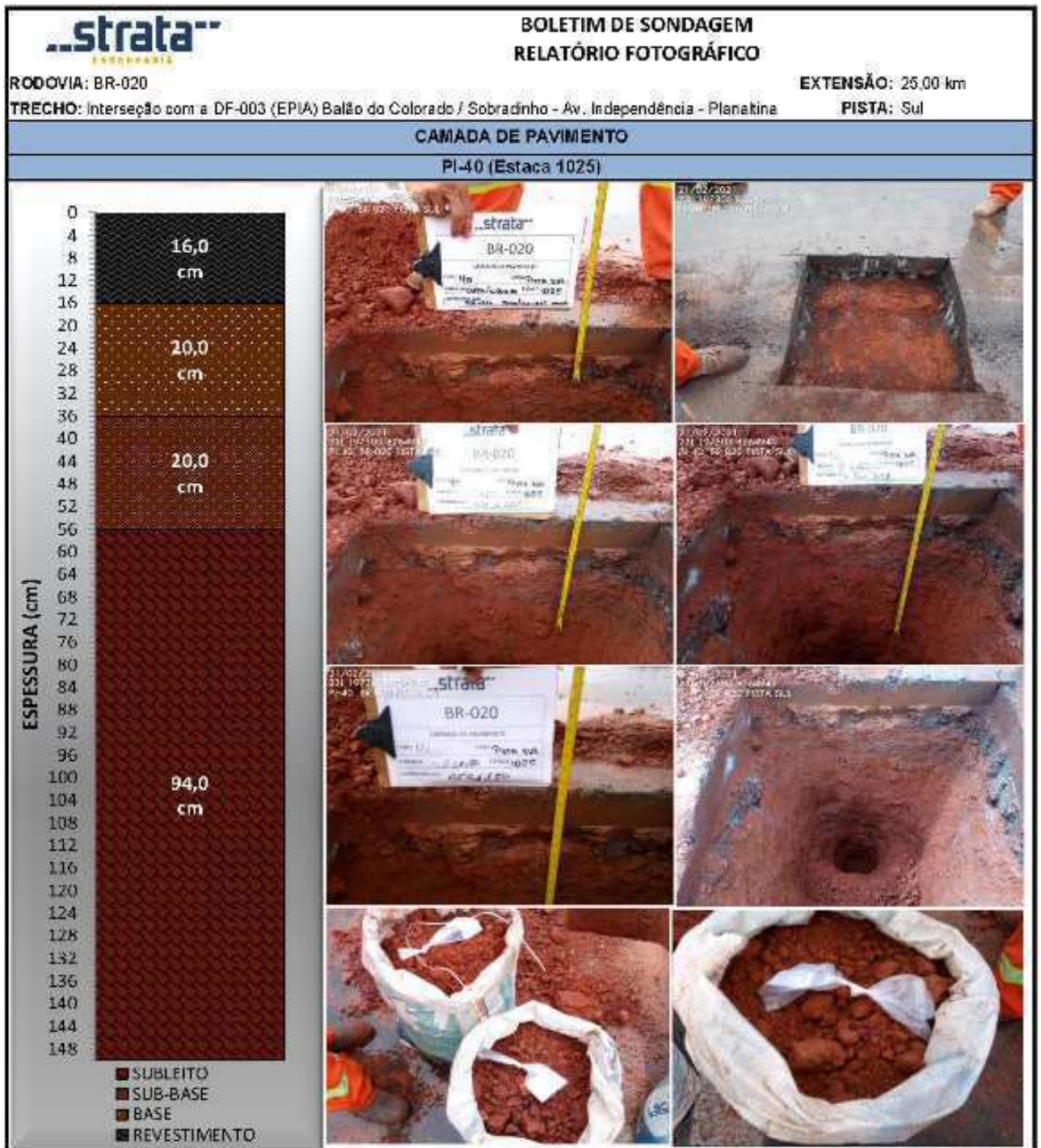


Figura 44: Relatório Fotográfico – PI-40 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-41 (Estaca 1075)

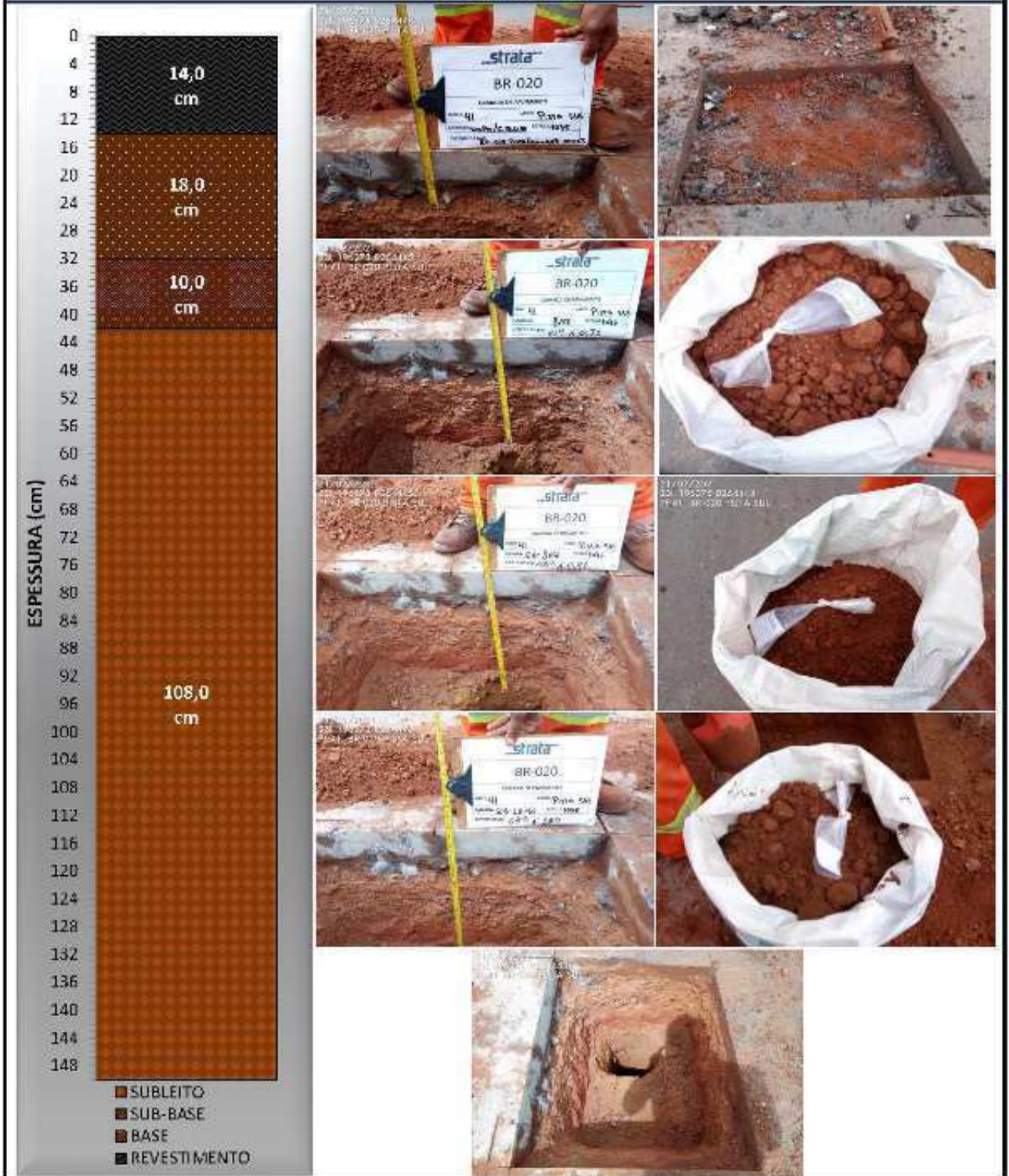


Figura 45: Relatório Fotográfico – PI-41 (Pista Sul)

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-42 (Estaca 1125)

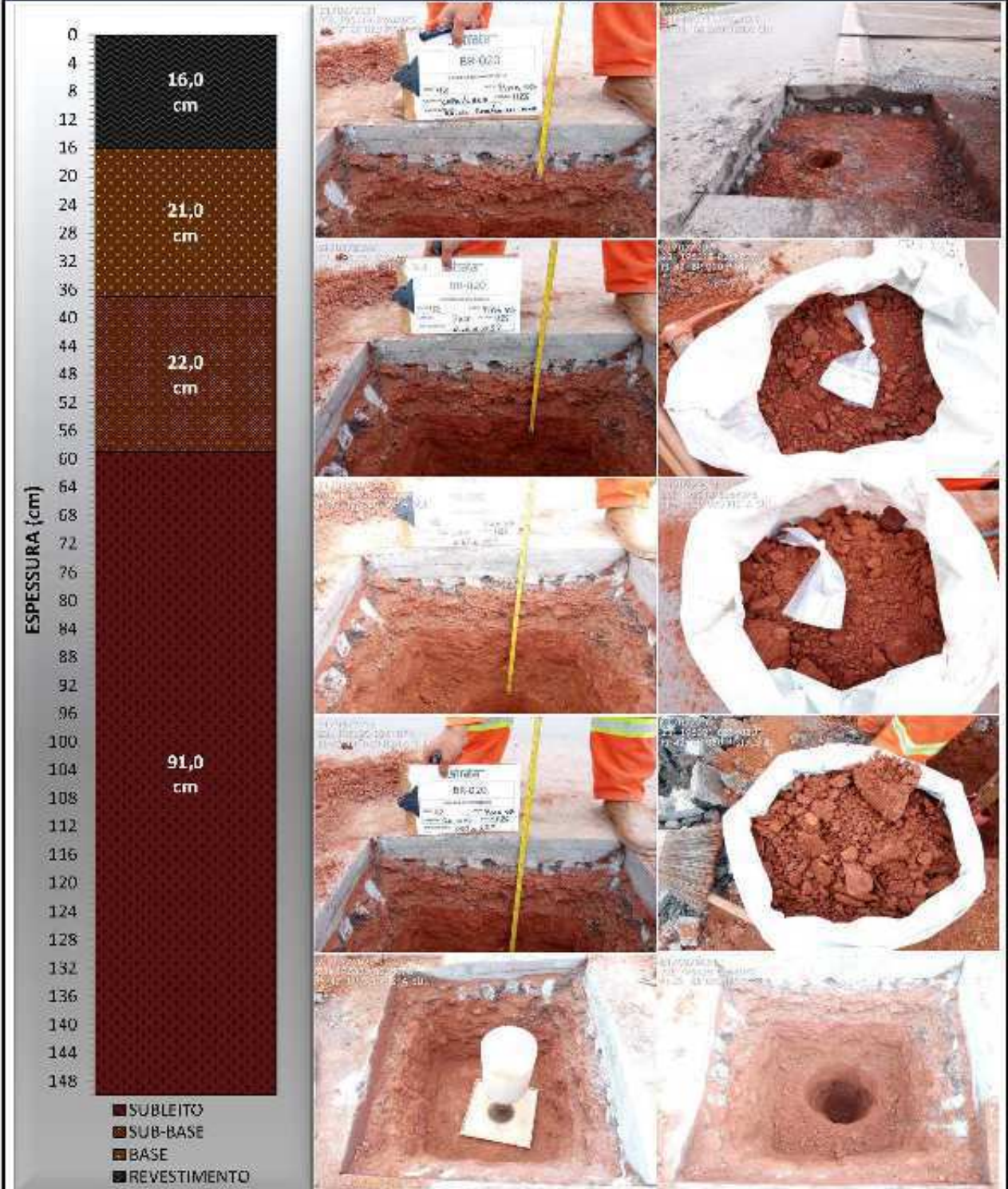


Figura 46: Relatório Fotográfico – PI-42 (Pista Sul)

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

PISTA: Sul

CAMADA DE PAVIMENTO

PI-43 (Estaca 1190)



Figura 47: Relatório Fotográfico – PI-43 (Pista Sul)

Das análises dos resultados obtidos pôde-se constatar nomeadamente:

- a) O revestimento existente evidenciou uma grande homogeneidade ao longo do trecho. Foi observado como material constituinte apenas o **CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente)**, com espessuras variando de **11,0 cm a 29,0 cm** nas pistas norte e sul e entre **7,0 cm e 23,0 cm** no acostamento.



Figura 48 e 49: Camada de Revestimento - PI-08 (Est. 375) E PI-02 (Est. 75)

- b) A camada de base é constituída em sua maioria por **Cascalho Laterítico**, material abundante na região, possuindo boas propriedades para a composição das camadas granulares do pavimento. Nas amostras PI-23 (Estaca 1175), PI-26 (Estaca 125) e PI-35 (Estaca 725), observou-se a presença de **Cascalho Laterítico com Fresagem**, e no PI-39 (Estaca 977) foi identificado material **Solo Brita com Adição de Cal**. Já em relação a espessura verificada durante as investigações, foi constatada uma variação de **0,10 a 0,21 cm**.

Além disso, no PI-35 também foi coletado amostra da camada de base do acostamento, no qual também apresentou material constituinte de **Cascalho Laterítico**, que possui uma espessura de **0,13 cm**. O mesmo material não se identificou com a camada de base da pista.



Figura 50: Camada de Base - PI-36 (Est. 825)



Figura 51: Camada de Base - PI-23 (Est. 1175)



Figura 52: Camada de Base - PI-39 (Est. 977)

- c) Grande parte das camadas de sub-base são compostas por **Cascalho Laterítico**. Contudo, no PI-10 (Estaca 525) foi observado a presença de material **Siltoso** junto do **Cascalho Laterítico**. Já nos furos PI-23 (estaca 1175) e PI-28 (estaca 225) foi constatado **Argila Siltosa com Pedregulhos** e nos furos PI-30 (estaca 469) e PI-31 (estaca 525) apresentou **Argila Arenosa**. Quanto a espessura, foi demonstrada uma variação entre **0,10 e 0,24 cm**.



Figura 53: Camada de Sub-Base - PI-10 (Est. 525)



Figura 54: Camada de Sub-Base - PI-23 (Est. 1175)



Figura 55: Camada de Sub-Base - PI-31 (Est. 525)

- d) Em alguns Janelas de Inspeção, observou-se a incorporação de camada de reforço do subleito apresentando como material constituinte o **Cascalho Laterítico**. Apenas no PI-23 (estaca 1175) foi constatado material **Argiloso**. As espessura sofreram variação entre **0,10 e 0,25 cm**.



Figura 56: Camada de Reforço Subleito - PI-23 (Est. 1175)

- e) Em geral, o solo de fundação (subleito), se apresentou bastante heterogêneo ao longo do trecho. O mesmo é constituído por matrizes de **Silte, Argila e Cascalho**, oscilando em frações arenosas e siltosas. Além disso, nos PI-20 (estaca 1025), PI-34 (estaca 675) e PI-41 (estaca 1075) foram constatados a presença de **Pedregulhos** na camada. As espessuras sofreram variação entre **0,82 e 115,0 cm**.



Figura 57: Camada do Subleito - PI-20 (Est. 1025) Figura 58: Camada do Subleito - PI-03 (Est. 125)

3.3 - Mapeamento Geotécnico de campo

Diante da ida em campo pelos colaboradores, foi possível aprimorar os *Estudos Geotécnicos* com conhecimentos adquiridos e relatados sobre o solo do trecho em estudo, de modo que identifique regiões que possam ser consideradas como empecilho para a implantação da 3ª Faixa de Rolamento na BR-020.



Figura 59 e 60: Registro Fotográfico de Campo

A região demonstra pouco volume de terraplenagem, devido as seções geométricas de a rodovia estarem compreendidas como greide colado. Dessa forma, apesar da localidade apresentar um relevo ondulado, notou-se a predominância de material de 1ª categoria ao longo do trecho. Em contrapartida, foram identificados três segmentos de corte em material de 2ª e 3ª categoria nos seguintes quilômetros:

- **Km 16,6 – Lado Direito**
- **Km 17,5 – Lado Direito**
- **Km 20,8 – Lado Direito e Lado Esquerdo**



Figura 61 e 62: Material de 3ª Categoria no km 16,7



Figura 63 e 64: Material de 2ª Categoria no km 17,6



Figura 65 e 66: Material de 2ª Categoria no km 20,8

A partir das análises fotográficas evidenciadas acima, em alguns lugares foram observadas folgas na plataforma existente o que torna a região viável para aproveitamento do acostamento e canteiro central (caso necessário). Por outro lado, onde não houver sobra, será necessário um estudo de terraplenagem de modo que viabilize a execução da obra.

Por fim, foi identificado no km 14,6 – lado direito da rodovia, a presença de “solo saturado”. Apesar do ocorrido, não demonstrou-se indícios de matéria orgânica na região, devido a terraplenagem lateral da pista existente possuir falhas em relação a drenagem local.



Figura 67 e 68: Região com presença de Solo Saturado

3.4 - Estudos Laboratoriais

Após a etapa de realização das Janelas de Inspeção, todas as amostras constituintes das camadas do pavimento e do solo de fundação foram devidamente coletadas, encaminhadas para o CETEC I – Centro Tecnológico Professor Humberto Santana, em Ibitira, Distrito de Martinho Campos (MG), laboratório-sede da Strata Engenharia e submetidas aos seguintes ensaios geotécnicos de laboratório:

- Granulometria por Peneiramento (Solos – Análise Granulométrica por peneiramento DNER-ME 080/94);
- Granulometria por Sedimentação (Solos – Análise Granulométrica DNER-ME 051/94) – apenas as amostras provenientes do subleito;
- Limite de Liquidez (Solos – Determinação do Limite de Liquidez – método de referência DNER-ME 122/94);
- Limite de Plasticidade (Solos – Determinação do Limite de Plasticidade DNER-ME 082/94);
- Determinação do Índice de Suporte Califórnia de todos os pontos (Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas DNIT 172/2016-ME).
- Compactação na Energia de referência do Proctor Modificado às camadas de Base - 5 pontos (Solos-Compactação utilizando amostras não trabalhadas DNIT 164/2013) – apenas as amostras provenientes das camadas de base;
- Compactação na Energia de referência do Proctor Intermediário às camadas de Sub-base - 5 pontos (Solos-Compactação utilizando amostras não trabalhadas DNIT 164/2013) – apenas as amostras provenientes das camadas de Sub-base;
- Compactação na Energia de referência do Proctor Normal às camadas de Subleito e Reforço do Subleito - 5 pontos (Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas DNIT 164/2013) – apenas as amostras provenientes das camadas de subleito e reforço do subleito.



Figura 69: Imagens dos ensaios sendo realizados no Centro Tecnológico de Engenharia Civil (CETEC-I), em Ibitira, Distrito de Martinho Campos/MG.

Nesta etapa dos *Estudos Laboratoriais* foi possível realizar a verificação da estrutura do pavimento existente (Base, Sub-base, Reforço e Subleito), de acordo com os boletins de sondagem e os ensaios elaborados. De tal modo que, os resultados se demonstraram satisfatórios quanto a sua classificação expedida em campo, sendo apresentados no item “**Resultados Laboratoriais Obtidos**”.

Tabela 01: Boletim de Sondagem

		BOLETIM DE SONDAAGEM												
RODOVIA: BR-020						EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km								
TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina						EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km								
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO														
FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA					
						N	E							
PI-01	20	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,20	0,20	194511	8263762	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.					
			0,20	0,39	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO					
			0,39	0,58	0,19			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO					
			0,58	0,68	0,10			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO					
			0,68	1,50	0,82			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA					
		ACOSTAMENTO	0,03	0,20	0,17			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.					
			0,20	0,39	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*					
			0,39	0,58	0,19			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*					
			0,58	0,68	0,10			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*					
			0,68	1,50	0,82			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*					
PI-02	75	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,20	0,20	195553	8264122	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.					
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO					
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO					
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA					
		ACOSTAMENTO	0,02	0,20	0,18			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.					
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*					
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*					
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*					
			PI-03	125	BORDO DIREITO PISTA NORTE			0,00	0,20	0,20	196631	8264495	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
								0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
0,40	0,60	0,20				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO							
0,60	1,50	0,90				SUBLEITO	SILTE VARIEGADO							
ACOSTAMENTO	0,05	0,20			0,15	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.							
	0,20	0,40			0,20	BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*							
	0,40	0,60			0,20	SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*							
	0,60	1,50			0,90	SUBLEITO	SILTE VARIEGADO*							
	PI-04	175			BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,20	0,20	197365	8264952			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
						0,20	0,40	0,20					BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
0,40			0,60	0,20		SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO							
0,60			1,50	0,90		SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO							
ACOSTAMENTO			0,03	0,20	0,17	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.							
			0,20	0,40	0,20	BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*							
			0,40	0,60	0,20	SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*							
			0,60	1,50	0,90	SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*							
			PI-05	225	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,20	0,20			198174	8265540	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
						0,20	0,39	0,19					BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
0,39	0,59	0,20				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO							
0,59	1,50	0,91				SUBLEITO	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO							
ACOSTAMENTO	0,05	0,20			0,15	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.							
	0,20	0,39			0,19	BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*							
	0,39	0,59			0,20	SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*							
	0,59	1,50			0,91	SUBLEITO	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO*							
	PI-06	275			BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,25	0,25	199098	8266076			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
						0,25	0,45	0,20					BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
0,45			0,65	0,20		SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO							
0,65			1,50	0,85		SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA							
ACOSTAMENTO			0,02	0,25	0,23	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.							
			0,25	0,45	0,20	BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*							
			0,45	0,65	0,20	SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*							
			0,65	1,50	0,85	SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*							

RODOVIA: BR-020
EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km
TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina
EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
						N	E		
PI-07	325	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,15	0,15	200035	8266542	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,15	0,35	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,55	1,50	0,95			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA
		ACOSTAMENTO	0,05	0,15	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,15	0,35	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,55	1,50	0,95			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*
PI-08	375	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,16	0,16	200832	8266933	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,16	0,35	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,35	0,53	0,18			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,53	1,50	0,97			SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
		ACOSTAMENTO	0,06	0,16	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,16	0,35	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,35	0,53	0,18			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,53	1,50	0,97			SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
PI-09	475	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,19	0,19	202627	8267818	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,19	0,39	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,39	0,59	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,59	1,50	0,91			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,05	0,19	0,14			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,19	0,39	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,39	0,59	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,59	1,50	0,91			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-10	525	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,16	0,16	203595	8268296	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO SILTOSO AVERMELHADO
			0,56	1,50	0,94			SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO A RENOSO AMARELADO
		ACOSTAMENTO	0,04	0,16	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO SILTOSO AVERMELHADO*
			0,56	1,50	0,94			SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO A RENOSO AMARELADO*
PI-11	575	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,19	0,19	204415	8268698	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,19	0,38	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,58	1,50	0,92			SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
		ACOSTAMENTO	0,04	0,19	0,15			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,19	0,38	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,58	1,50	0,92			SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
PI-12	625	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,17	0,17	205306	8269138	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,17	0,37	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,37	0,57	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,57	1,50	0,93			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA
		ACOSTAMENTO	0,03	0,17	0,14			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,17	0,37	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,37	0,57	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,57	1,50	0,93			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*

RODOVIA: BR-020
EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km
TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina
EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSICÃO	PROFUNDIDADE (m)		ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
						N	E		
PI-13	675	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	206166	8269597	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,39	0,21			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,39	0,60	0,21			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA
		ACOSTAMENTO	0,07	0,18	0,11			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,39	0,21			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,39	0,60	0,21			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*
PI-14	725	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	207026	8270105	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,37	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,37	0,56	0,19			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,56	0,71	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,71	1,50	0,79			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA
		ACOSTAMENTO	0,06	0,18	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,37	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,37	0,56	0,19			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,56	0,71	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,71	1,50	0,79			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*
PI-15	755	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,17	0,17	207899	8270625	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,17	0,37	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,37	0,57	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,57	0,72	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,72	1,50	0,78			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA
		ACOSTAMENTO	0,05	0,17	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,17	0,37	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,37	0,57	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,57	0,72	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,72	1,50	0,78			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*
PI-16	825	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	208759	8271135	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,38	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,58	0,73	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,73	1,50	0,77			SUBLEITO	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO
		ACOSTAMENTO	0,08	0,18	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,38	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,38	0,58	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,58	0,73	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,73	1,50	0,77			SUBLEITO	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO*
PI-17	875	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	209830	8271770	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,35	0,17			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,55	0,70	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,70	1,50	0,80			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,06	0,18	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,35	0,17			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,55	0,70	0,15			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,70	1,50	0,80			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*

RODOVIA: BR-020
EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km
TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina
EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
						N	E		
PI-18	925	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,17	0,17	210483	8272157	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,17	0,34				BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,34	0,54				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,54	0,77				REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,77	1,50				SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,05	0,17	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,17	0,34				BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,34	0,54				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,54	0,77				REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,77	1,50				SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-19	975	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	211342	8272668	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,38				BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,38	0,58				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,58	0,73				REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,73	1,50				SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,02	0,18	0,16			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,38				BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,38	0,58				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,58	0,73				REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,73	1,50				SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-20	1025	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	212187	8273165	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,33				BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,33	0,53				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,53	0,65				REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,65	1,50				SUBLEITO	SILTE VARIADO C/ PEDREGULHO
		ACOSTAMENTO	0,06	0,18	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,33				BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,33	0,53				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,53	0,65				REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,65	1,50				SUBLEITO	SILTE VARIADO C/ PEDREGULHO*
PI-21	1070	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	212937	8273594	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,38				BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,38	0,58				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,58	0,68				REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,68	1,50				SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,09	0,18	0,09			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,38				BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,38	0,58				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,58	0,68				REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,68	1,50				SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-22	1125	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,18	0,18	213983	8274054	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,33				BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,33	0,48				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,48	1,50				SUBLEITO	ARGILA AMARELADA
		ACOSTAMENTO	0,10	0,18	0,08			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,18	0,33				BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,33	0,48				SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,48	1,50				SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*

RODOVIA: BR-020
EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km
TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina
EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
						N	E		
PI-23	1175	BORDO DIREITO PISTA NORTE	0,00	0,10	0,10	214973	8274094	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,10	0,28	0,18			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO C/ FRESAGEM
			0,28	0,45	0,17			SUB-BASE	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO
			0,45	0,65	0,20			REFORÇO SUBLEITO	ARGILA AMARELADA
			0,65	1,50	0,85			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,00	0,10	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,10	0,28	0,18			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO C/ FRESAGEM*
			0,28	0,45	0,17			SUB-BASE	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO*
			0,45	0,65	0,20			REFORÇO SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*
			0,65	1,50	0,85			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-24	25	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,15	0,15	214853	8274136	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,15	0,25	0,10			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,25	0,35	0,10			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,35	1,50	1,15			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,08	0,15	0,07			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,15	0,25	0,10			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,25	0,35	0,10			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,35	1,50	1,15			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-25	75	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,15	0,15	213879	8274065	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,15	0,29	0,14			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,29	0,43	0,14			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,43	1,50	1,07			SUBLEITO	ARGILA SILTOSA VARIEGADA
		ACOSTAMENTO	0,08	0,15	0,07			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,15	0,29	0,14			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,29	0,43	0,14			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,43	1,50	1,07			SUBLEITO	ARGILA SILTOSA VARIEGADA*
PI-26	125	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,11	0,11	212880	8273613	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,11	0,26	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO C/ FRESAGEM
			0,26	0,50	0,24			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,50	1,50	1,00			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,03	0,11	0,08			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,11	0,26	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO C/ FRESAGEM*
			0,26	0,50	0,24			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,50	1,50	1,00			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-27	175	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,24	0,24	212114	8273163	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,24	0,37	0,13			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,37	0,49	0,12			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,49	1,50	1,01			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,14	0,24	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,24	0,37	0,13			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,37	0,49	0,12			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,49	1,50	1,01			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-28	225	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,25	0,25	211245	8272647	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,25	0,45	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,45	0,58	0,13			SUB-BASE	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO
			0,58	1,50	0,92			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,14	0,25	0,11			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,25	0,45	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,45	0,58	0,13			SUB-BASE	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO*
			0,58	1,50	0,92			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*

RODOVIA: BR-020
EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km
TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina
EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
						N	E		
PI-29	275	BORDO DIRETO PISTA SUL	0,00	0,19	0,19	210378	8272135	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,19	0,38	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,38	0,59	0,21			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,59	1,50	0,91			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,11	0,19	0,08			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,19	0,38	0,19			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,38	0,59	0,21			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,59	1,50	0,91			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-30	469	BORDO DIRETO PISTA SUL	0,00	0,25	0,25	207032	8270152	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,25	0,40	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	ARGILA ARENOSA AMARELADO
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA AMARELADO
		ACOSTAMENTO	0,16	0,25	0,09			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,25	0,40	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	ARGILA ARENOSA AMARELADO*
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA AMARELADO*
PI-31	525	BORDO DIRETO PISTA SUL	0,00	0,25	0,25	2006044	8269562	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,25	0,40	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	ARGILA ARENOSA AMARELADO
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA AMARELADO
		ACOSTAMENTO	0,14	0,25	0,11			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,25	0,40	0,15			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	ARGILA ARENOSA AMARELADO*
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA AMARELADO*
PI-32	575	BORDO DIRETO PISTA SUL	0,00	0,26	0,26	205715	8269131	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,26	0,42	0,16			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,42	0,55	0,13			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,55	1,50	0,95			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,15	0,26	0,11			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,26	0,42	0,16			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,42	0,55	0,13			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,55	1,50	0,95			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-33	625	BORDO DIRETO PISTA SUL	0,00	0,22	0,22	204300	8268679	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,22	0,39	0,17			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,39	0,55	0,16			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,55	1,50	0,95			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,11	0,22	0,11			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,22	0,39	0,17			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,39	0,55	0,16			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,55	1,50	0,95			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-34	675	BORDO DIRETO PISTA SUL	0,00	0,29	0,29	203387	8268226	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,29	0,45	0,16			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,45	0,61	0,16			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,61	1,50	0,89			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO
		ACOSTAMENTO	0,11	0,29	0,18			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,29	0,45	0,16			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,45	0,61	0,16			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,61	1,50	0,89			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO*

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
						N	E		
PI-35	725	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,23	0,23	202430	8267760	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,23	0,36	0,13			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO C/ FRESAGEM
			0,36	0,57	0,21			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,57	1,50	0,93			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,08	0,23	0,15			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,15	0,28	0,13			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,28	0,57	0,29			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,57	1,50	0,93			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-36	825	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,25	0,25	200703	8266904	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,25	0,45	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,45	0,65	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,65	1,50	0,85			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,07	0,25	0,18			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,25	0,45	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,45	0,65	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,65	1,50	0,85			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-37	875	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,21	0,21	199825	8266471	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,21	0,41	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,41	0,61	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,61	1,50	0,89			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA
		ACOSTAMENTO	0,11	0,21	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,21	0,41	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,41	0,61	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,61	1,50	0,89			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*
PI-38	938	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,16	0,16	198569	8265849	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,56	1,50	0,94			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,04	0,16	0,12			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,56	1,50	0,94			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-39	977	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,15	0,15	197992	8265464	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,15	0,35	0,20			BASE	SOLO BRITA C/ ADIÇÃO DE CAL
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,55	0,80	0,25			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,80	1,70	0,90			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,00	0,15	0,15			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,15	0,35	0,20			BASE	SOLO BRITA C/ ADIÇÃO DE CAL*
			0,35	0,55	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,55	0,80	0,25			REFORÇO SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,80	1,70	0,90			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-40	1025	BORDO DIREITO PISTA SUL	0,00	0,16	0,16	197304	8264952	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,56	1,50	0,94			SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
		ACOSTAMENTO	0,07	0,16	0,09			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,16	0,36	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,36	0,56	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,56	1,50	0,94			SUBLEITO	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO EM CADA SENTIDO: 25,00 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,00 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO

FURO	EST./km	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		ESPESSURA (m)	COORDENADAS		DESCRIÇÃO DA CAMADA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
						N	E		
PI-41	1075	BORDO DIRETO PISTA SUL	0,00	0,14	0,14	196373	8264448	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,14	0,32	0,18			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,32	0,42	0,10			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,42	1,50	1,08			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO
		ACOSTAMENTO	0,06	0,14	0,08			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,14	0,32	0,18			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,32	0,42	0,10			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,42	1,50	1,08			SUBLEITO	ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO*
PI-42	1125	BORDO DIRETO PISTA SUL	0,00	0,16	0,16	195320	8264080	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,16	0,37	0,21			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,37	0,59	0,22			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,59	1,50	0,91			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA
		ACOSTAMENTO	0,06	0,16	0,10			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,16	0,37	0,21			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,37	0,59	0,22			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,59	1,50	0,91			SUBLEITO	ARGILA AVERMELHADA*
PI-43	1190	BORDO DIRETO PISTA SUL	0,00	0,20	0,20	194146	8263674	REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA
		ACOSTAMENTO	0,04	0,20	0,16			REVESTIMENTO	C.B.U.Q.
			0,20	0,40	0,20			BASE	CASCALHO LATERÍTICO AVERMELHADO*
			0,40	0,60	0,20			SUB-BASE	CASCALHO LATERÍTICO AMARELADO*
			0,60	1,50	0,90			SUBLEITO	ARGILA AMARELADA*

BR-020 - 15/02/2021

Local, Data

Paulo Roberto

Responsável pela coleta

3.4.1 - Resultados Laboratoriais Obtidos

A partir de todos os resultados laboratoriais obtidos, os quais são apresentados na íntegra no Capítulo 3.6 – Estudos Laboratoriais pode-se elucidar as seguintes constatações:

a) Amostras Obtidas da Camada de Base

Foram ensaiadas um total de **44 (quarenta e quatro)** amostras da camada de base, tendo como premissa a energia do **Proctor Modificado (55 golpes)**, como se pode verificar no plano de ensaio a seguir.

Tabela 02: Plano de Ensaio para Camada de Base

..strata [™] ENGENHARIA		RODOVIA BR-020							
PROGRAMAÇÃO DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS DE LABORATÓRIO									
Trecho: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina									
Extensão em cada sentido: 25,0 km Extensão Total: 50,0 km									
FURO	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		FINALIDADE	GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	LIMITES (LL e LP) 5 PONTOS	COMPACTAÇÃO PROCTOR MODIFICADO 5 PONTOS	ISC E EXPANSÃO 5 PONTOS
			INICIAL	FINAL					
PI-01	20	PISTA NORTE	0,20	0,39	BASE	1	1	1	1
PI-02	75		0,20	0,40	BASE	1	1	1	1
PI-03	125		0,20	0,40	BASE	1	1	1	1
PI-04	175		0,20	0,40	BASE	1	1	1	1
PI-05	225		0,20	0,39	BASE	1	1	1	1
PI-06	275		0,25	0,45	BASE	1	1	1	1
PI-07	325		0,15	0,35	BASE	1	1	1	1
PI-08	375		0,16	0,35	BASE	1	1	1	1
PI-09	475		0,19	0,39	BASE	1	1	1	1
PI-10	525		0,16	0,36	BASE	1	1	1	1
PI-11	575		0,19	0,38	BASE	1	1	1	1
PI-12	625		0,17	0,37	BASE	1	1	1	1
PI-13	675		0,18	0,39	BASE	1	1	1	1
PI-14	725		0,18	0,37	BASE	1	1	1	1
PI-15	755		0,17	0,37	BASE	1	1	1	1
PI-16	825		0,18	0,38	BASE	1	1	1	1
PI-17	875		0,18	0,35	BASE	1	1	1	1
PI-18	925		0,17	0,34	BASE	1	1	1	1
PI-19	975		0,18	0,38	BASE	1	1	1	1
PI-20	1025		0,18	0,33	BASE	1	1	1	1
PI-21	1020		0,18	0,38	BASE	1	1	1	1
PI-22	1125		0,18	0,33	BASE	1	1	1	1
PI-23	1175		0,10	0,28	BASE	1	1	1	1
PI-24	25	PISTA SUL	0,15	0,25	BASE	1	1	1	1
PI-25	75		0,15	0,29	BASE	1	1	1	1
PI-26	125		0,11	0,26	BASE	1	1	1	1
PI-27	175		0,27	0,37	BASE	1	1	1	1
PI-28	225		0,25	0,45	BASE	1	1	1	1
PI-29	275		0,19	0,38	BASE	1	1	1	1
PI-30	469		0,25	0,40	BASE	1	1	1	1
PI-31	525		0,25	0,40	BASE	1	1	1	1
PI-32	575		0,26	0,42	BASE	1	1	1	1
PI-33	625		0,22	0,39	BASE	1	1	1	1
PI-34	675		0,29	0,45	BASE	1	1	1	1
PI-35 A	725		0,23	0,36	BASE	1	1	1	1
PI-35 B	725		0,15	0,28	BASE	1	1	1	1
PI-36	825		0,25	0,45	BASE	1	1	1	1
PI-37	875		0,21	0,41	BASE	1	1	1	1
PI-38	938		0,16	0,36	BASE	1	1	1	1
PI-39	977		0,15	0,35	BASE	1	1	1	1
PI-40	1025		0,16	0,36	BASE	1	1	1	1
PI-41	1075		0,14	0,32	BASE	1	1	1	1
PI-42	1125		0,16	0,37	BASE	1	1	1	1
PI-43	1190	0,20	0,40	BASE	1	1	1	1	

Assim sendo, são percorridos a seguir os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais.

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Balão do Colorador/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - BASE PROCTOR MODIFICADO (55 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Classif.	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)			TRB	Golpes	Hot. (%)	D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)
PI-01	20	PISTA NORTE	0,20	0,39	NL	NP	100,0	98,3	78,4	73,6	61,8	48,3	28,6	0	A-2-4	55	10,2	2,010	0,20	102,9
																	7,8	1,907	0,38	53,1
																	8,8	1,962	0,27	77,6
																	9,8	2,006	0,23	109,9
																	10,8	2,001	0,15	70,8
																	11,8	1,968	0,10	47,2
PI-02	75	PISTA NORTE	0,20	0,40	NL	NP	100,0	95,9	78,2	65,8	54,2	44,0	27,0	0	A-2-4	55	9,3	1,915	0,17	102,5
																	6,9	1,822	0,30	43,5
																	7,9	1,866	0,27	61,4
																	8,9	1,910	0,20	115,6
																	9,9	1,908	0,14	55,9
																	10,9	1,859	0,08	15,3
PI-03	125	PISTA NORTE	0,20	0,40	NL	NP	100,0	92,5	79,5	73,1	60,6	46,4	26,3	0	A-2-4	55	12,8	2,004	0,27	101,9
																	10,3	1,880	0,40	82,0
																	11,3	1,940	0,34	95,0
																	12,3	1,997	0,28	107,4
																	13,3	1,996	0,26	87,6
																	14,3	1,966	0,18	64,3
PI-04	175	PISTA NORTE	0,20	0,40	NL	NP	100,0	95,6	82,7	73,2	62,6	49,4	37,0	1	A-4	55	9,6	2,010	0,36	110,1
																	7,7	1,959	0,46	59,2
																	8,8	1,982	0,44	98,7
																	9,8	2,009	0,35	110,1
																	10,8	1,962	0,27	95,0
																	11,8	1,932	0,17	29,4
PI-05	225	PISTA NORTE	0,20	0,39	NL	NP	100,0	98,0	81,4	74,2	61,4	51,3	30,0	0	A-2-4	55	10,9	1,984	0,26	98,3
																	8,6	1,889	0,40	42,9
																	9,6	1,936	0,35	68,9
																	10,6	1,981	0,29	102,5
																	11,6	1,971	0,18	65,2
																	12,7	1,936	0,09	20,5

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epta) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - BASE PROCTOR MODIFICADO (55 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)		Colpes	Hot. (%)	D.max. (g/cm³)		Exp. (%)
PI-06	275	PISTA NORTE	0,25	0,45	NL	NP	100,0	94,2	73,6	63,1	52,7	44,1	29,8	0	55	9,2	2,028	0,38	100,6
PI-07	325	PISTA NORTE	0,15	0,35	NL	NP	100,0	99,2	81,7	62,0	48,1	38,0	24,8	0	55	9,6	1,990	0,27	110,4
PI-08	375	PISTA NORTE	0,16	0,35	NL	NP	100,0	96,6	81,0	69,9	51,6	43,9	19,2	0	55	9,4	2,026	0,16	97,5
PI-09	475	PISTA NORTE	0,19	0,39	NL	NP	100,0	96,9	79,9	70,8	53,4	40,9	22,8	0	55	8,1	2,355	0,21	131,1
PI-10	525	PISTA NORTE	0,16	0,36	NL	NP	100,0	98,8	79,2	72,5	55,3	44,0	27,4	0	55	8,3	2,285	0,22	86,8

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - BASE PROCTOR MODIFICADO (55 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Compactação			ISC (%)			
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)		# 200 (0,074 mm)	TRB	Golpes	Hot. (%)	D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)	ISC (%)
PI-11	575	PISTA NORTE	0,19	0,38	NL	NP	100,0	100,0	93,0	81,0	67,0	55,8	31,6	0	A-2-4	55	9,3	1,973	0,17	96,5
PI-12	625	PISTA NORTE	0,17	0,37	NL	NP	100,0	98,1	91,3	82,1	70,2	58,0	37,4	1	A-4	55	11,2	1,954	0,31	85,0
PI-13	675	PISTA NORTE	0,18	0,39	NL	NP	100,0	100,0	88,1	71,7	57,6	44,8	24,2	0	A-2-4	55	10,7	2,055	0,33	137,2
PI-14	725	PISTA NORTE	0,18	0,37	NL	NP	100,0	98,7	88,2	79,2	65,0	55,5	24,7	0	A-2-4	55	9,1	1,973	0,14	80,1
PI-15	755	PISTA NORTE	0,17	0,37	NL	NP	100,0	100,0	86,2	73,9	60,5	49,5	28,9	0	A-2-4	55	9,7	2,043	0,20	115,5

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Baião do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina
 EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
 EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - BASE
 PROCTOR MODIFICADO (55 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Compactação			ISC (%)		
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)		# 200 (0,074 mm)	TRB	Golpes	Hot. (%)	D.max. (g/cm³)	Exp. (%)
PI-16	825	PISTA NORTE	0,18	0,38	NL	NP	100,0	99,0	88,0	77,7	66,7	54,1	34,8	0	55	9,8	1,984	0,21	95,5
PI-17	875	PISTA NORTE	0,18	0,35	NL	NP	100,0	98,9	83,5	76,1	61,3	46,2	24,8	0	55	10,1	2,010	0,28	99,4
PI-18	925	PISTA NORTE	0,17	0,34	NL	NP	100,0	96,2	78,4	62,8	46,6	34,6	21,5	0	55	10,7	2,034	0,20	114,6
PI-19	975	PISTA NORTE	0,18	0,38	NL	NP	100,0	100,0	78,4	67,9	43,2	30,3	16,8	0	55	8,4	2,126	0,37	117,3
PI-20	1025	PISTA NORTE	0,18	0,33	NL	NP	100,0	100,0	71,3	54,4	40,0	28,5	14,9	0	55	8,7	2,138	0,31	100,8

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epi) Balão do Colorador/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
 EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - BASE PROCTOR MODIFICADO (55 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)		TRB	Golpes	H.ot. (%)		D.max. (g/cm³)
PI-21	1020	PISTA NORTE	0,18	0,38	NL	NP	100,0	96,2	80,2	65,9	51,8	39,1	25,0	0	55	10,2	1,970	0,21	90,5
																7,8	1,875	0,30	54,6
																8,8	1,922	0,26	68,4
																9,9	1,967	0,22	93,8
																10,9	1,957	0,18	65,0
																11,9	1,908	0,11	42,9
PI-22	1125	PISTA NORTE	0,18	0,33	NL	NP	100,0	100,0	75,9	64,8	50,1	37,6	25,4	0	55	12,2	2,053	0,16	88,2
																9,6	1,982	0,39	54,5
																10,7	2,015	0,28	81,7
																11,7	2,049	0,18	96,2
																12,7	2,047	0,14	65,6
																13,8	1,999	0,06	44,3
PI-23	1175	PISTA NORTE	0,10	0,28	NL	NP	100,0	96,6	78,7	71,6	54,6	39,4	25,8	0	55	8,6	2,114	0,27	123,0
																6,7	2,031	0,36	65,8
																7,7	2,070	0,32	83,8
																8,7	2,114	0,26	123,0
																9,7	2,060	0,17	78,3
																10,7	2,010	0,08	52,2
PI-24	25	PISTA SUL	0,15	0,25	NL	NP	100,0	100,0	87,6	71,9	55,4	39,6	22,2	0	55	14,5	1,881	0,23	80,6
																12,1	1,782	0,44	22,0
																13,1	1,831	0,43	48,4
																14,1	1,878	0,27	86,6
																15,2	1,870	0,18	43,4
																16,2	1,826	0,09	20,5
PI-25	75	PISTA SUL	0,15	0,29	NL	NP	100,0	100,0	84,2	66,0	52,8	41,1	28,3	0	55	10,4	1,952	0,23	102,1
																7,9	1,854	0,36	52,2
																8,9	1,900	0,32	82,4
																10,0	1,947	0,26	109,8
																11,0	1,944	0,18	74,7
																12,0	1,904	0,11	52,2

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epa) Balão do Colorador/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - BASE PROCTOR MODIFICADO (55 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Classif. TRB	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)			Golpes	Htot. (%)	D.max. (g/cm³)		Exp. (%)
PI-26	125	PISTA SUL	0,11	0,26	NL	NP	100,0	100,0	81,9	65,9	52,0	36,8	21,8	0	A-2-4	55	7,8	2,071	0,21	118,7
																	5,3	1,975	0,33	87,0
																	6,3	2,022	0,28	111,8
																	7,4	2,067	0,24	124,8
																	8,4	2,063	0,18	98,7
																	9,4	2,014	0,11	58,4
PI-27	175	PISTA SUL	0,27	0,37	NL	NP	100,0	96,8	82,1	65,4	53,1	45,1	31,4	0	A-2-4	55	8,3	2,009	0,16	102,2
																	6,2	1,951	0,23	52,2
																	7,2	1,981	0,18	74,5
																	8,2	2,009	0,16	102,5
																	9,2	1,986	0,08	65,8
																	10,2	1,936	0,04	22,4
PI-28	225	PISTA SUL	0,25	0,45	NL	NP	100,0	97,8	80,8	66,6	57,6	50,3	33,8	0	A-2-4	55	10,9	1,992	0,35	99,0
																	8,7	1,924	0,53	62,5
																	9,8	1,960	0,38	93,2
																	10,8	1,992	0,35	100,6
																	11,8	1,973	0,32	72,7
																	12,8	1,934	0,26	43,5
PI-29	275	PISTA SUL	0,19	0,38	NL	NP	100,0	94,2	76,3	68,4	54,0	43,4	29,2	0	A-2-4	55	10,4	2,050	0,26	112,0
																	8,3	1,971	0,37	56,6
																	9,3	2,010	0,32	89,3
																	10,4	2,050	0,26	112,0
																	11,4	2,010	0,22	88,0
																	12,4	1,971	0,15	46,1
PI-30	469	PISTA SUL	0,25	0,40	NL	NP	100,0	100,0	87,3	69,0	57,1	48,9	25,6	0	A-2-4	55	10,3	1,987	0,25	96,6
																	7,8	1,940	0,39	44,7
																	8,8	1,962	0,35	89,4
																	9,9	1,985	0,28	100,9
																	10,9	1,982	0,18	79,7
																	11,9	1,948	0,11	38,8

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) | Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - BASE PROCTOR MODIFICADO (65 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Classif. TRB	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)			Golpes	Hlot. (%)	D.max. (g/cm³)	Exp. (%)	ISC (%)
PI-31	525	PISTA SUL	0,25	0,40	NL	NP	100,0	100,0	82,4	68,6	57,7	50,6	22,1	0	A-2-4	55	8,2	2,144	0,26	110,8
PI-32	575	PISTA SUL	0,26	0,42	NL	NP	100,0	96,8	74,7	59,1	47,2	37,3	24,9	0	A-2-4	55	6,5	1,893	0,30	107,5
PI-33	625	PISTA SUL	0,22	0,39	NL	NP	100,0	97,1	83,1	69,7	59,3	50,6	28,3	0	A-2-4	55	8,3	2,021	0,27	104,7
PI-34	675	PISTA SUL	0,29	0,45	NL	NP	100,0	97,2	80,9	61,7	47,2	38,3	28,9	0	A-2-4	55	9,9	1,933	0,28	115,8
PI-35 A	725	PISTA SUL	0,23	0,36	NL	NP	100,0	98,9	78,5	65,7	48,0	31,2	13,7	0	A-2-4	55	10,8	2,039	0,19	98,5

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) | Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - BASE PROCTOR MODIFICADO (55 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Classif. TRB	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)			Golpes	Hlot. (%)	D.max. (g/cm³)		Exp. (%)
PI-35 B	725	PISTA SUL	0,15	0,28	NL	NP	100,0	100,0	83,8	75,5	63,0	51,4	28,5	0	A-2-4	55	10,5	1,907	0,20	100,6
PI-36	825	PISTA SUL	0,25	0,45	NL	NP	100,0	95,9	77,2	65,0	49,0	37,3	23,1	0	A-2-4	55	10,3	2,019	0,18	121,7
PI-37	875	PISTA SUL	0,21	0,41	NL	NP	100,0	98,4	85,3	72,7	60,6	48,3	34,0	0	A-2-4	55	12,3	2,027	0,31	80,0
PI-38	938	PISTA SUL	0,16	0,36	NL	NP	100,0	99,1	75,2	64,3	47,8	34,4	22,2	0	A-2-4	55	8,5	2,054	0,25	105,1
PI-39	977	PISTA SUL	0,15	0,35	NL	NP	100,0	95,9	73,0	64,3	47,7	31,8	14,8	0	A-2-4	55	7,7	2,038	0,31	105,0

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epia) Baião do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km


EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - BASE PROCTOR MODIFICADO (55 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200		TRB	Golpes	H.ot. (%)	D.max. (g/cm³)	Exp. (%)
PI-40	1025	PISTA SUL	0,16	0,36	NL	NP	100,0	100,0	84,4	72,9	58,8	45,2	29,4	0	55	8,3	2,001	0,18	102,7
																5,9	1,885	0,31	43,6
																6,9	1,940	0,26	74,4
																7,9	1,995	0,20	110,9
																8,9	1,991	0,16	70,2
																9,9	1,936	0,10	41,2
PI-41	1075	PISTA SUL	0,14	0,32	NL	NP	100,0	100,0	83,2	66,4	46,8	33,1	20,5	0	55	9,4	2,031	0,21	102,3
																7,1	1,937	0,47	45,1
																8,1	1,983	0,26	71,3
																9,1	2,029	0,22	106,9
																10,2	2,015	0,18	58,9
																11,2	1,967	0,09	23,8
PI-42	1125	PISTA SUL	0,16	0,37	NL	NP	100,0	99,1	75,9	66,0	50,2	36,5	21,5	0	55	9,3	1,923	0,12	87,6
																6,7	1,819	0,27	75,8
																7,7	1,869	0,21	89,4
																8,8	1,917	0,15	93,2
																9,8	1,917	0,09	77,0
																10,8	1,867	0,04	47,2
PI-43	1190	PISTA SUL	0,20	0,40	NL	NP	100,0	93,8	74,6	67,1	56,4	45,1	30,2	0	55	9,2	1,889	0,19	94,8
																7,1	1,825	0,32	31,1
																8,1	1,875	0,23	62,1
																9,1	1,889	0,19	95,0
																10,1	1,879	0,12	62,0
																11,1	1,838	0,11	29,8

Tabela 04: Análise Estatística dos Resultados Obtidos – Proctor Modificado (55 Golpes)

ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: BR-020	EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Balão do Cobrado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina	EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL	
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - BASE PROCTOR MODIFICADO (55 GOLPES)	
ELABORAÇÃO:	
	

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA										COMPACTAÇÃO			IG
	LL (%)	IP (%)	2" (50,8mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	Hót (%)	D max. (g/cm³)	Exp. (%)	CBR (%)			
N	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	0
\bar{X}	0,0	0,0	100,00	97,97	81,13	69,08	54,96	43,19	25,98	9,78	2,02	0,24	103,04			
σ	0,0	0,0	0,00	2,02	4,93	5,75	6,77	7,38	5,54	1,41	0,09	0,06	12,74			
μ_{\min}	0,0	0,0	100,00	97,58	80,17	67,97	53,64	41,75	24,91	9,50	2,01	0,23	100,56			
μ_{\max}	0,0	0,0	100,00	98,36	82,09	70,20	56,27	44,62	27,06	10,05	2,04	0,25	105,51			
Xmín	0,0	0,0	100,00	96,21	76,81	64,06	49,04	36,74	21,14	8,55	1,95	0,18	91,89			
Xmáx	0,0	0,0	100,00	99,73	85,44	74,11	60,87	49,64	30,82	11,00	2,10	0,30	114,18			

Dentre os materiais observados nas amostras das camadas de base, pode-se destacar a presença de dois tipos distintos de materiais: Solo Cascalho Laterítico, com presença de Fresagem em algumas amostras, e Solo Brita com adição de cal.

Como já dito anteriormente, a região é rica de solo Cascalho Laterítico, no qual representa uma matriz altamente adequada para sua utilização como base. No entanto, observou-se uma mistura de fresagem com cascalho laterítico em algumas amostras no qual pode influenciar no aumento da resistência do material e sua capacidade volumétrica.

Da mesma forma, o Solo Brita com adição de cal, pode ocasionar num melhoramento das características físicas do material, dependendo do percentual, torna-o pouco ou nada susceptíveis as variações volumétricas na presença de água, além de garantir uma melhoria substancial na resistência do material.

Com base nos ensaios expostos, foi possível identificar que o material amostrado **apresenta características favoráveis** a sua utilização enquanto base, uma vez que, segundo o Manual de Pavimentação do DNIT, os materiais de base devem apresentar um $C.B.R. \geq 80\%$ e $expansão \leq 0,5\%$, $limite\ de\ liquidez \leq 25\%$ e $indice\ de\ plasticidade \leq 6\%$ ou para o número de período do projeto $N \leq 5 \times 10^6$ podem ser empregados materiais com $C.B.R. \geq 60\%$.

De acordo com a Análise Estatística, as amostras ensaiadas apresentaram uma expansão média igual a **0,24%**, I.S.C. médio equivalente a **103,04%**, com X_{min} da ordem de **91,89%** e **não foram** demonstrados limites nas amostras.

- **Limite de Liquidez / Índice de Plasticidade (LL/IP)**

De uma forma geral as amostras **não demonstraram** Índices de Plasticidade e Limite de Liquidez. Tal condição pode estar diretamente vinculada ao teor de material grosso levantado nas amostras ensaiadas, por meio do ensaio granulométrico.

- **Índice de Grupo (I.G.)**

A maioria dos PI's em estudo apresentaram Índice de Grupo **igual a 0**. Com exceção dos PI's localizados nas estacas 175 e 625 da pista norte que obtiveram valores de 1, respectivamente.

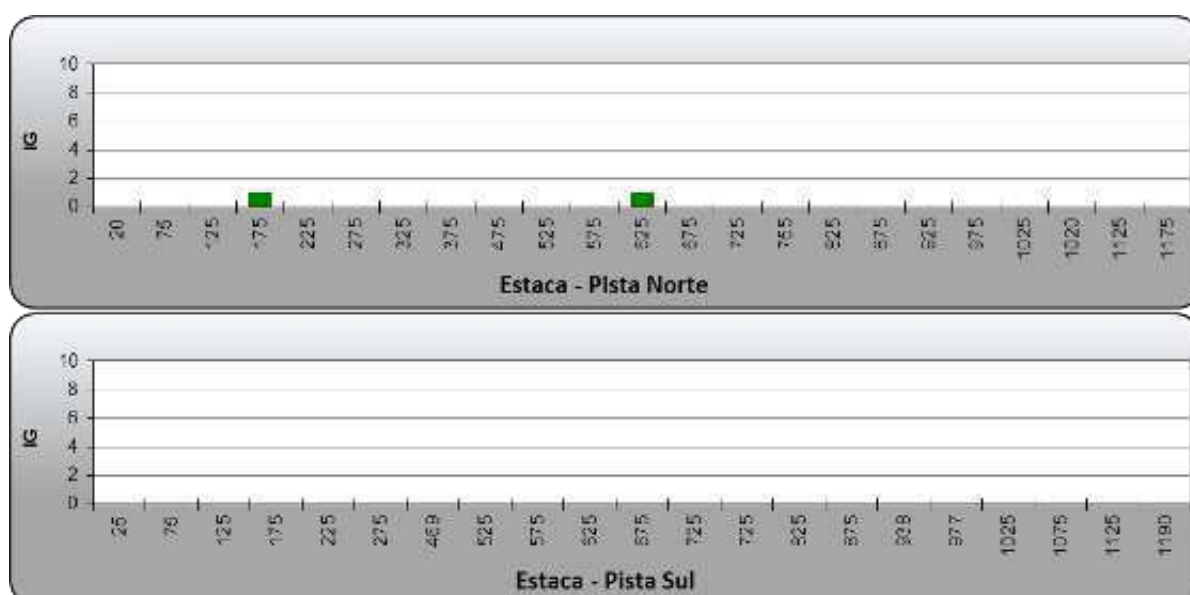


Figura 70: Resultados do Índice de Grupo da Camada de Base

- **Granulometria**

A partir das análises granulométricas, observa-se uma certa homogeneidade entre materiais constituintes das Janelas de Inspeção analisadas, mesmo sendo classificados expeditamente em campo como materiais distintos entre si. Dessa forma, no geral, o material das bases composto por Cascalho Laterítico apresentou uma média de **45,0%** de pedregulho (entre as peneiras 2" e #10), além disso, expressa uma fração de Silte + argila (passante na #200) de **26,0%**. Ao analisar sua composição de areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) e de areia fina (entre as peneiras #40 e #200), seu valores é expressivamente inferior, em torno de **11,8%** e **17,2%**, respectivamente.

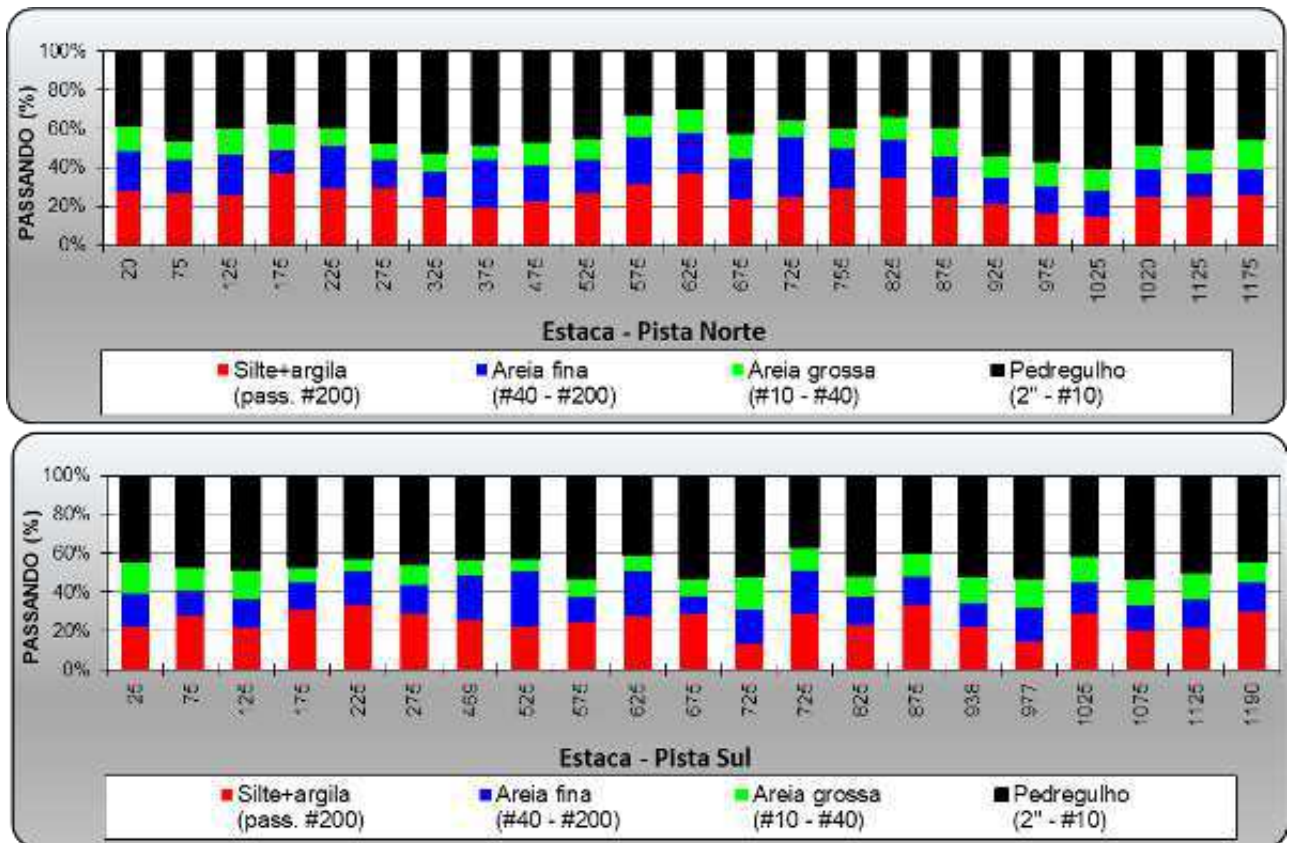


Figura 71: Resultados de Granulometria da Camada de Base

- **Expansão**

O grau de expansão apresentado demonstrou-se com pouca variação, resultando numa média de **0,24%**.



Figura 72: Resultados de Expansão da Camada de Base

- **Índice de Suporte Califórnia (I.S.C.)**

Com base nos resultados de I.S.C. foi possível observar que os materiais constituintes da camada de base oscilaram quanto a sua capacidade de suporte ao longo do trecho entre **80,6%** e **137,2%**. Com isso, mesmo as matrizes sendo semelhantes e também a presença de solo brita, pressupõe que o material amostrado possui características distintas entre si devido à notável discrepância nos ensaios. Dessa forma, demonstraram valor médio na ordem de **103,04%**.

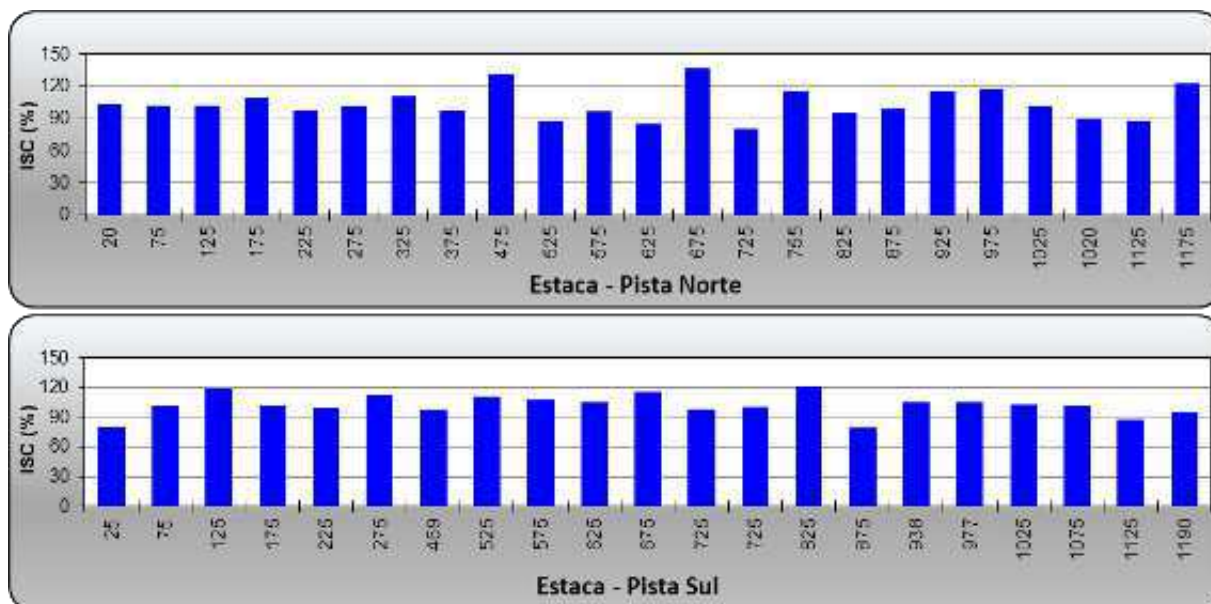


Figura 73: Resultados de I.S.C. da Camada de Base

A seguir também é apresentado um gráfico linear de I.S.C. facilitando a visualização dos resultados levantados.

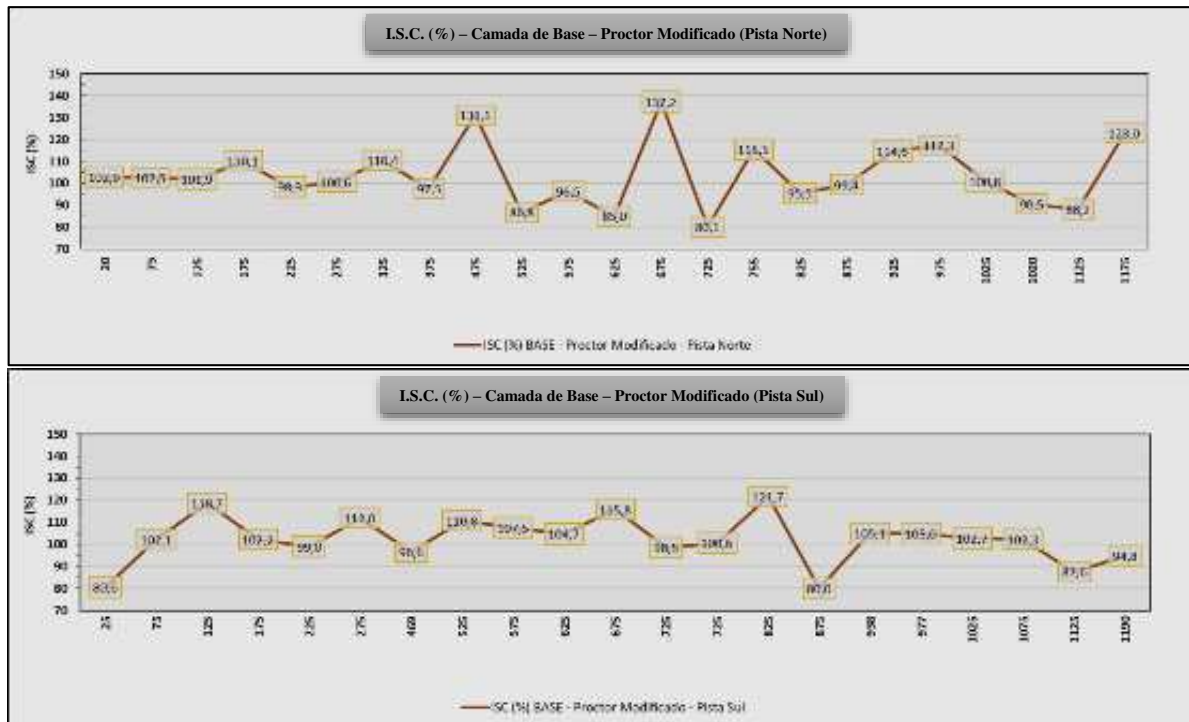


Figura 74: Resultados Laboratoriais da Camada de Base – I.S.C. (%).

A seguir é apresentado na Tabela 05, um resumo estatístico dos resultados gerais dispostos anteriormente.

Tabela 05: Resumo Estatístico dos Ensaios Laboratoriais da Camada de Base

Resultados	Proctor Modificado
I.S.C. (%)	103,04
Expansão (%)	0,24
D. máx. (g/cm ³)	2,023
Índice de Grupo (IP)	0
Índice de Plasticidade (%)	NP
Limite de Liquidez (%)	NL

b) Amostras Obtidas da Camada de Sub-base

Foram ensaiadas um total de **43 (quarenta e três)** amostras da camada de sub-base, tendo como premissa a energia do **Proctor Intermediário (26 golpes)**, como se pode visualizar no plano de ensaio descrito a seguir.

Tabela 06: Plano de Ensaio para Camada de Sub-base

strata [™]		RODOVIA BR-020							
PROGRAMAÇÃO DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS DE LABORATÓRIO									
Trecho: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina									
Extensão em cada sentido: 25,0 km Extensão Total: 50,0 km									
FURO	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		FINALIDADE	GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	LIMITES (LL e LP) 5 PONTOS	COMPACTAÇÃO PROCTOR INTERMEDIÁRIO 5 PONTOS	ISC E EXPANSÃO 5 PONTOS
			INICIAL	FINAL					
PI-01	20	PISTA NORTE	0,39	0,58	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-02	75		0,40	0,60	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-03	125		0,40	0,60	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-04	175		0,40	0,60	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-05	225		0,39	0,59	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-06	275		0,45	0,65	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-07	325		0,35	0,55	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-08	375		0,35	0,53	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-09	475		0,39	0,59	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-10	525		0,36	0,56	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-11	575		0,38	0,58	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-12	625		0,37	0,57	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-13	675		0,39	0,60	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-14	725		0,37	0,56	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-15	755		0,37	0,57	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-16	825		0,38	0,58	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-17	875		0,35	0,55	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-18	925		0,34	0,54	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-19	975		0,38	0,58	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-20	1025		0,33	0,53	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-21	1070		0,38	0,58	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-22	1125		0,33	0,48	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-23	1175		0,28	0,45	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-24	25	PISTA SUL	0,25	0,35	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-25	75		0,29	0,43	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-26	125		0,29	0,50	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-27	175		0,37	0,49	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-28	225		0,45	0,58	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-29	275		0,38	0,59	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-30	469		0,40	0,60	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-31	525		0,40	0,60	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-32	575		0,42	0,55	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-33	625		0,39	0,55	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-34	675		0,45	0,61	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-35	725		0,34	0,57	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-36	825		0,45	0,65	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-37	875		0,41	0,61	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-38	938		0,36	0,56	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-39	977		0,35	0,55	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-40	1025		0,36	0,56	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-41	1075		0,32	0,42	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-42	1125		0,37	0,59	SUB-BASE	1	1	1	1
PI-43	1190		0,40	0,60	SUB-BASE	1	1	1	1

Tabela 07: Resultados Obtidos da Camada de Sub-base – Proctor Intermediário (26 Golpes)

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																				
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUB-BASE PROCTOR INTERMEDIÁRIO (26 GOLPES)																				
Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Classif.	Compactação			ISC (%)		
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)			# 200 (0,074 mm)	TRB	Golpes		Hot. (%)	D.max. (g/cm ³)
PI-01	20	PISTA NORTE	0,39	0,58	26,80	7,14	100,0	99,1	78,1	65,2	47,2	38,3	26,5	0	A-2-4	26	10,6	1,887	0,23	60,3
PI-02	75	PISTA NORTE	0,40	0,60	NL	NP	100,0	93,7	80,4	58,9	46,8	39,1	18,2	0	A-2-4	26	11,2	2,008	0,06	57,5
PI-03	125	PISTA NORTE	0,40	0,60	NL	NP	100,0	88,8	67,7	61,8	49,3	40,0	26,0	0	A-2-4	26	9,7	1,777	0,27	54,1
PI-04	175	PISTA NORTE	0,40	0,60	33,85	6,15	100,0	92,0	61,1	51,2	39,9	31,4	18,5	0	A-2-4	26	11,2	1,852	0,07	45,3
PI-05	225	PISTA NORTE	0,39	0,59	38,03	6,67	100,0	94,4	69,6	63,4	47,2	37,5	27,1	0	A-2-4	26	7,5	1,867	0,13	58,8

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epta) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina
 EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
 EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUB-BASE
 PROCTOR INTERMEDIÁRIO (26 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Compactação			ISC (%)		
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)		# 200 (0,074 mm)	Classif. TRB	Colpes	Hot. (%)	D.max. (g/cm³)	Exp. (%)
PI-06	275	PISTA NORTE	0,45	0,65	34,02	5,05	100,0	93,6	72,8	67,7	52,8	42,2	28,6	0	26	10,8	1,854	0,06	46,2
																8,3	1,785	0,18	19,1
																9,3	1,817	0,14	32,9
																10,4	1,850	0,09	50,9
																11,4	1,849	0,04	30,8
																12,4	1,797	0,01	12,9
PI-07	325	PISTA NORTE	0,35	0,55	NL	NP	100,0	95,4	75,3	59,3	47,4	40,6	12,0	0	26	8,2	1,985	0,18	49,7
																5,7	1,863	0,33	21,3
																6,7	1,921	0,28	38,9
																7,7	1,978	0,24	55,6
																8,7	1,978	0,11	34,2
																9,7	1,938	0,06	20,9
PI-08	375	PISTA NORTE	0,35	0,53	NL	NP	100,0	92,6	75,7	69,0	55,7	43,9	26,9	0	26	8,5	1,871	0,11	52,5
																6,1	1,757	0,18	19,9
																7,1	1,811	0,16	50,3
																8,1	1,866	0,13	55,2
																9,1	1,860	0,07	43,5
																10,1	1,811	0,03	19,9
PI-09	475	PISTA NORTE	0,39	0,59	25,12	5,16	100,0	98,3	80,7	68,7	54,8	44,2	25,5	0	26	11,2	2,125	0,24	61,6
																8,8	2,045	0,37	43,7
																9,8	2,101	0,32	57,0
																10,9	2,124	0,26	63,1
																11,9	2,118	0,18	51,7
																12,9	2,076	0,11	28,9
PI-10	525	PISTA NORTE	0,36	0,56	NL	NP	100,0	99,0	85,8	75,2	62,4	49,9	28,7	0	26	10,5	1,896	0,22	61,6
																8,0	1,810	0,47	29,9
																9,0	1,849	0,36	66,1
																10,0	1,891	0,26	68,5
																11,0	1,890	0,18	48,1
																12,0	1,839	0,11	29,4

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Baião do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
 EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUB-BASE
 PROCTOR INTERMEDIÁRIO (26 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Compactação			ISC (%)		
			De	A	LL (%)	IP (%)	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40		# 200	Colpes	Hot. (%)		D.max. (g/cm³)	Exp. (%)
PI-11	575	PISTA NORTE	0,38	0,58	29,79	5,85	100,0	100,0	89,0	80,3	68,1	55,5	41,8	2	26	12,2	2,034	0,13	68,5
PI-12	625	PISTA NORTE	0,37	0,57	28,32	5,74	100,0	95,8	89,3	74,3	59,6	47,9	32,1	0	26	12,1	1,964	0,27	55,1
PI-13	675	PISTA NORTE	0,39	0,60	30,93	4,23	100,0	96,7	84,3	76,7	63,9	51,8	34,6	0	26	11,5	1,944	0,23	41,9
PI-14	725	PISTA NORTE	0,37	0,56	NL	NP	100,0	100,0	81,5	66,4	53,8	44,5	24,5	0	26	11,3	1,937	0,28	55,8
PI-15	755	PISTA NORTE	0,37	0,57	NL	NP	100,0	98,9	90,2	80,5	72,4	57,8	27,4	0	26	9,8	2,127	0,17	67,4

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Baía do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUB-BASE
PROCTOR INTERMEDIÁRIO (26 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)						Compactação			ISC (%)				
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	IG	TRB	Golpes	Hot. (%)	D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)	ISC (%)
PI-16	825	PISTA NORTE	0,38	0,58	35,72	5,41	100,0	98,1	37,1	27,3	14,6	11,5	7,2	0	A-1-A	26	13,4	2,038	0,18	52,3
																	11,3	1,948	0,36	19,4
																	12,4	2,018	0,26	32,3
																	13,4	2,038	0,18	52,3
																	14,4	2,018	0,10	29,3
																	15,5	1,987	0,05	14,6
PI-17	875	PISTA NORTE	0,35	0,55	31,71	7,74	100,0	100,0	76,7	64,9	50,4	40,8	25,1	0	A-2-4	26	10,7	2,165	0,11	68,5
																	8,4	2,103	0,27	15,2
																	9,5	2,128	0,18	47,5
																	10,5	2,164	0,12	69,8
																	11,5	2,148	0,05	43,2
																	12,5	2,133	0,01	12,8
PI-18	925	PISTA NORTE	0,34	0,54	37,42	8,75	100,0	99,4	86,7	73,9	62,7	47,9	30,9	0	A-2-4	26	10,3	1,940	0,15	51,2
																	7,7	1,838	0,35	16,5
																	8,7	1,887	0,28	40,6
																	9,8	1,934	0,18	55,8
																	10,8	1,934	0,12	38,5
																	11,8	1,882	0,06	14,9
PI-19	975	PISTA NORTE	0,38	0,58	36,04	7,26	100,0	98,0	76,6	65,0	48,7	36,6	25,8	0	A-2-4	26	12,1	1,823	0,17	47,4
																	9,6	1,710	0,44	20,5
																	10,6	1,763	0,31	34,8
																	11,6	1,817	0,19	52,9
																	12,6	1,816	0,18	31,1
																	13,7	1,768	0,09	22,4
PI-20	1025	PISTA NORTE	0,33	0,53	35,81	7,21	100,0	100,0	83,7	70,5	58,0	45,6	30,5	0	A-2-4	26	9,8	1,949	0,24	50,3
																	7,4	1,854	0,43	26,8
																	8,4	1,898	0,35	37,4
																	9,4	1,944	0,28	54,2
																	10,4	1,942	0,18	36,4
																	11,4	1,890	0,09	21,7

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epta) Balão do Colorador/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina
 EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
 EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUB-BASE
 PROCTOR INTERMEDIÁRIO (26 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites						Granulometria (% Passando)					IG	Classif. TRB	Compactação			ISC (%)
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	Golpes	Htot. (%)			D.max. (g/cm³)	Exp. (%)		
PI-21	1070	PISTA NORTE	0,38	0,58	36,43	5,02	100,0	94,3	72,5	60,8	49,9	41,9	30,1	0	A-2-4	26	11,4	1,724	0,17	41,9	
PI-22	1125	PISTA NORTE	0,33	0,48	36,61	10,62	100,0	98,8	82,6	71,6	59,6	47,1	30,7	1	A-2-6	26	10,7	1,929	0,24	58,8	
PI-23	1175	PISTA NORTE	0,28	0,45	33,12	6,24	100,0	100,0	98,0	87,9	77,3	63,1	35,5	1	A-4	26	13,8	1,811	0,34	40,5	
PI-24	25	PISTA SUL	0,25	0,35	32,13	4,22	100,0	94,6	81,0	60,8	47,9	37,6	23,4	0	A-2-4	26	10,0	1,862	0,19	44,7	
PI-25	75	PISTA SUL	0,29	0,43	NL	NP	100,0	98,5	85,3	57,2	38,8	34,5	21,6	0	A-2-4	26	11,8	1,839	0,17	37,3	

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina
 EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
 EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km
 ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUB-BASE PROCTOR INTERMEDIÁRIO (26 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites							Granulometria (% Passando)					IG	Compactação			ISC (%)
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	Classif. TRB	Golpes	H.ot. (%)		D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)		
PI-26	125	PISTA SUL	0,29	0,50	28,19	6,83	100,0	94,3	73,2	55,5	45,8	38,0	25,7	0	26	11,5	1,883	0,19	63,3		
PI-27	175	PISTA SUL	0,37	0,49	37,47	4,75	100,0	97,0	78,2	64,9	50,2	40,1	26,0	0	26	9,2	1,913	0,17	55,7		
PI-28	225	PISTA SUL	0,45	0,58	37,87	6,61	100,0	93,8	74,2	60,6	47,4	37,5	24,5	0	26	12,3	1,921	0,20	75,5		
PI-29	275	PISTA SUL	0,38	0,59	36,55	5,61	100,0	97,8	76,4	59,0	43,7	33,8	22,4	0	26	12,4	1,910	0,22	47,3		
PI-30	469	PISTA SUL	0,40	0,60	NL	NP	100,0	100,0	99,0	96,0	93,7	87,0	42,9	2	26	16,0	1,771	0,34	47,1		

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUB-BASE PROCTOR INTERMEDIÁRIO (26 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites					Granulometria (% Passando)						IG	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	TRB	Golpes		H.ot. (%)	D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)		
PI-31	525	PISTA SUL	0,40	0,60	NL	NP	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	97,9	20,0	0	26	12,7	1,853	0,09	54,3
PI-32	575	PISTA SUL	0,42	0,55	NL	NP	100,0	84,1	65,4	52,4	44,6	19,6	0	0	0	26	8,9	1,984	0,14	56,3	
PI-33	625	PISTA SUL	0,39	0,55	NL	NP	100,0	87,6	82,1	76,2	70,8	36,3	1	1	1	26	11,3	1,768	0,27	48,8	
PI-34	675	PISTA SUL	0,45	0,61	NL	NP	100,0	75,9	63,8	54,1	49,6	21,1	0	0	0	26	9,4	1,876	0,23	57,8	
PI-35	725	PISTA SUL	0,34	0,57	NL	NP	100,0	79,2	66,1	55,7	45,7	21,3	0	0	0	26	11,5	2,051	0,18	81,7	

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUB-BASE PROCTOR INTERMEDIÁRIO (26 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)		TRB	Golpes	H.ot. (%)		D.max. (g/cm ³)
PI-36	825	PISTA SUL	0,45	0,65	NL	NP	100,0	93,3	80,5	69,3	57,7	47,5	24,8	0	26	10,7	1,797	0,25	40,2
																8,3	1,734	0,75	14,3
																9,3	1,765	0,95	36,6
																10,3	1,795	0,28	43,7
																11,3	1,790	0,18	25,7
																12,3	1,741	0,14	11,9
PI-37	875	PISTA SUL	0,41	0,61	37,37	5,26	100,0	93,1	75,8	67,9	48,2	39,3	28,8	0	26	10,4	1,928	0,11	45,3
																7,9	1,822	0,18	23,8
																8,9	1,871	0,16	37,5
																9,9	1,922	0,13	49,4
																10,9	1,921	0,08	33,7
																11,9	1,872	0,03	19,1
PI-38	938	PISTA SUL	0,36	0,56	40,83	8,89	100,0	94,1	65,5	47,2	37,0	31,5	22,6	0	26	13,4	1,895	0,13	67,5
																11,3	1,855	0,18	17,6
																12,3	1,875	0,16	55,4
																13,4	1,895	0,13	68,3
																14,4	1,881	0,08	38,9
																15,4	1,815	0,03	14,2
PI-39	977	PISTA SUL	0,35	0,55	39,07	7,40	100,0	96,6	74,6	56,8	49,1	42,0	31,4	0	26	8,5	1,928	0,29	50,3
																6,5	1,846	0,48	30,4
																7,5	1,901	0,38	38,5
																8,5	1,928	0,29	50,3
																9,5	1,902	0,18	31,1
																10,5	1,871	0,10	13,0
PI-40	1025	PISTA SUL	0,36	0,56	42,64	9,47	100,0	91,8	67,4	51,6	40,3	36,0	30,2	0	26	11,1	1,874	0,31	47,6
																9,1	1,762	0,54	17,1
																10,1	1,835	0,45	25,7
																11,1	1,874	0,32	47,6
																12,1	1,838	0,18	23,3
																13,1	1,801	0,11	12,8

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) - Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km


EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUB-BASE PROCTOR INTERMEDIÁRIO (26 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Classif. TRB	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)			Golpes	H.ot. (%)	D.max. (g/cm³)		Exp. (%)
PI-41	1075	PISTA SUL	0,32	0,42	32,45	5,29	100,0	93,1	77,1	60,4	49,0	36,9	21,7	0	A-2-4	26	10,7	1,952	0,23	47,2
PI-42	1125	PISTA SUL	0,37	0,59	37,01	7,26	100,0	84,5	68,1	52,0	39,1	30,5	19,8	0	A-2-4	26	11,6	1,912	0,15	54,1
PI-43	1190	PISTA SUL	0,40	0,60	NL	NP	100,0	95,4	72,3	59,9	41,3	32,4	16,9	0	A-2-4	26	9,8	1,875	0,12	51,3
																	7,4	1,794	0,18	28,8
																	8,4	1,827	0,16	57,1
																	9,4	1,870	0,14	60,5
																	10,4	1,868	0,10	31,3
																	11,4	1,819	0,06	9,7

Tabela 08: Análise Estatística dos Resultados Obtidos – Proctor Intermediário (26 Golpes)

ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: BR-020 TRECHO: Intersessão com a DF-003 (Epia) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina	EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUB-BASE PROCTOR INTERMEDIÁRIO (26 GOLPES)	ELABORAÇÃO: 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO			IG	
	LL (%)	IP (%)	2" (50,8mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	Hót (%)	D max. (g/cm³)	Exp. (%)	CBR (%)		
N	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
\bar{X}	34,49	6,51	100,00	96,06	78,39	66,02	53,72	44,47	25,93	10,97	1,91	0,19	53,95		
σ	0,0	0,0	0,00	3,43	10,73	12,60	14,66	14,38	6,87	1,61	0,10	0,07	9,64		
μ_{\min}	34,5	6,5	100,00	95,39	76,28	63,54	50,83	41,64	24,58	10,65	1,90	0,18	52,05		0
μ_{\max}	34,5	6,5	100,00	96,73	80,50	68,50	56,60	47,30	27,29	11,29	1,93	0,21	55,84		
X _{min}	34,5	6,5	100,00	93,05	68,99	54,97	40,86	31,86	19,91	9,56	1,83	0,13	45,50		
X _{max}	34,5	6,5	100,00	99,07	87,80	77,07	66,57	57,07	31,96	12,38	2,00	0,25	62,40		

Dentre os materiais observados nas amostras das camadas de Sub-base, pode-se destacar a presença de quatro tipos distintos de materiais: Solo Cascalho Laterítico, com presença ou não de Silte, Argila Arenosa e Argila Siltosa com Pedregulho.

Com base nos ensaios expostos, foi possível identificar que o material amostrado **apresenta características favoráveis** a sua utilização enquanto Sub-base, uma vez que, segundo o Manual de Pavimentação do DNIT, os materiais na energia do Proctor intermediário devem apresentar um $C.B.R. \geq 20\%$, $I.G. = 0$ e $expansão \leq 1\%$.

De acordo com a Análise Estatística, as amostras ensaiadas apresentaram uma expansão média igual a **0,19%**, I.S.C. médio equivalente a **53,95%**, com X_{min} da ordem de **45,50%** e **I.G. = 0**.

- **Limite de Liquidez / Índice de Plasticidade (LL/IP)**

A maioria das amostras apresentaram resultados significativos de limites, sendo o Limite de Liquidez e Índice de Plasticidade com média igual a **34,5%** e **6,5%**, respectivamente. Em alguns segmentos não foram constatados variações volumétricas na presença de água.

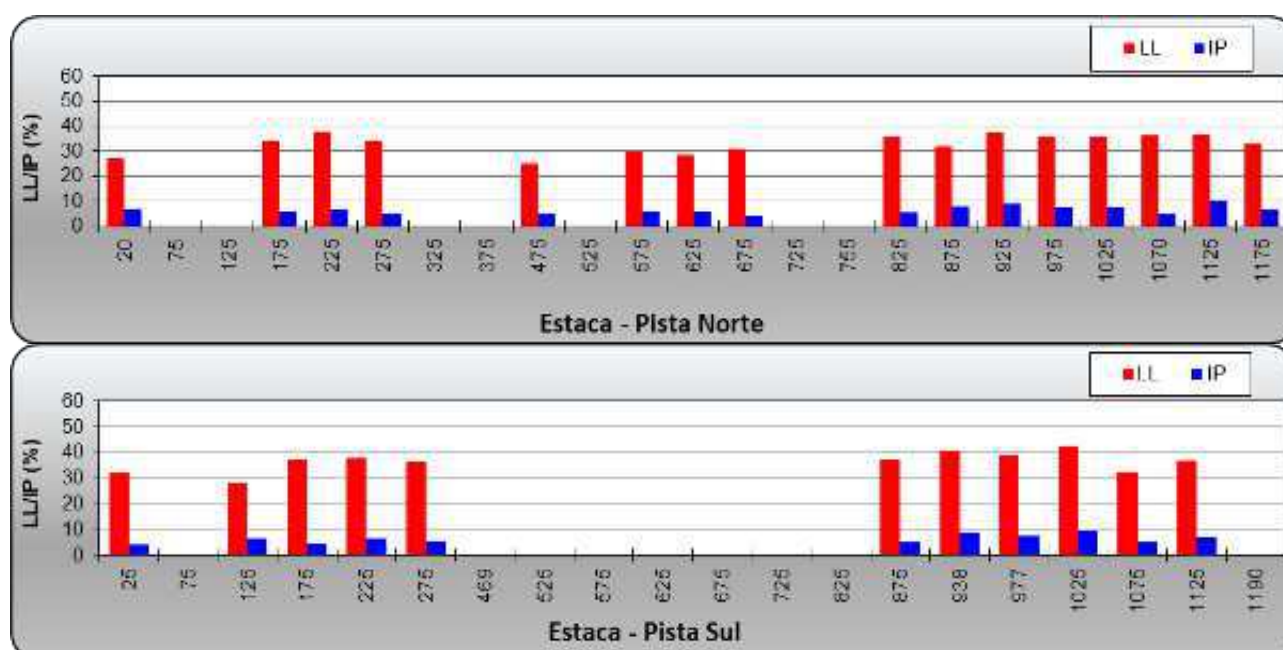


Figura 75: Resultados dos Ensaios de Limites da Camada de Sub-base

- **Índice de Grupo (I.G.)**

A partir dos resultados, a maioria das amostras demonstram índices de grupo nulo. Em exceção, aos PI-11 (estaca 575), PI-22 (estaca 1125), PI-23 (estaca 1175), PI-30 (estaca 469), PI-33 (estaca 625) que apresentaram valores de I.G., com uma média em torno de 1, tal resultado explica-se pela considerável fração de materiais finos avaliada pelo ensaio granulométrico.

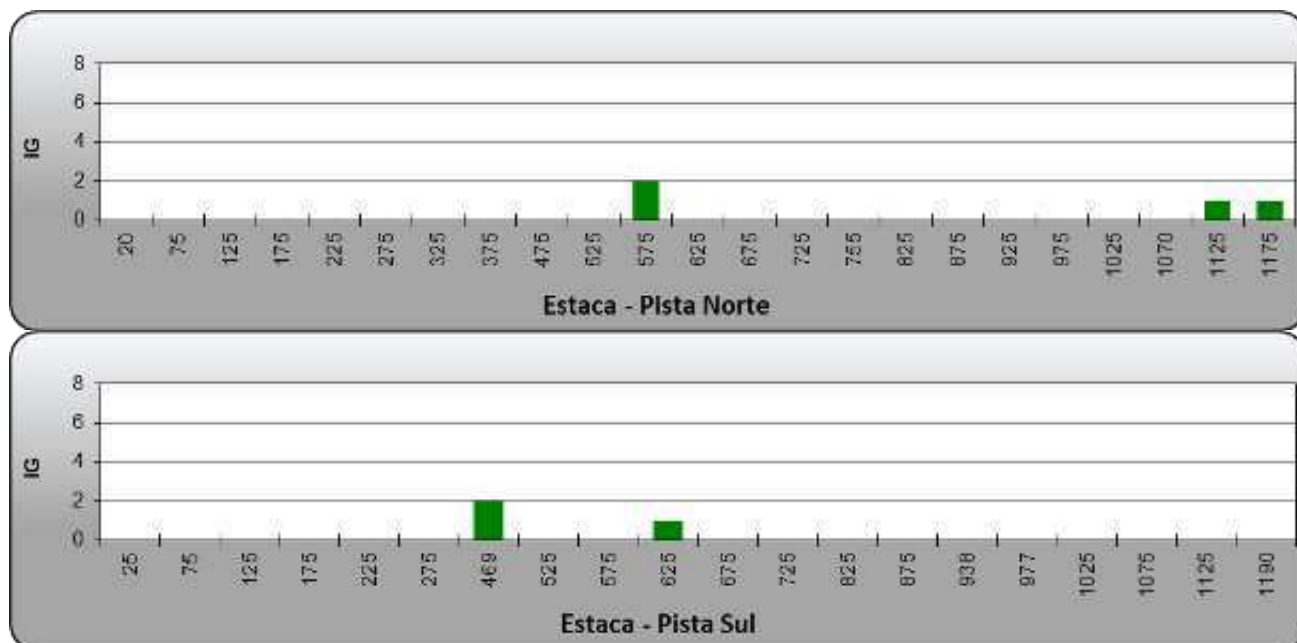


Figura 76: Resultados do Índice de Grupo da Camada de Sub-base

- **Granulometria:**

A partir das análises granulométricas observa-se que, entre os materiais constituintes das amostras analisadas, mesmo sendo descritos pela classificação expedida em campo de forma homogênea, algumas apresentaram características distintas uma das outras. Dessa forma, no geral, o material da camada de Sub-base apresentou uma média superior de Pedregulho (entre as peneiras 2” e #10) com valor de **49,8%**, em seguida, é expressa uma fração de Silte + argila (passante na #200) de **25,1%**. Ao analisar sua composição de areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) e de areia fina (entre as peneiras #40 e #200), seu valores é expressivamente inferior, em torno de **9,4%** e **15,7%**, respectivamente.

Por outro lado, nos PI's 11 (estaca 575), PI-15 (estaca 755), PI-23 (estaca 1175) e PI-33 (estaca 625) foi identificado maiores concentrações de silte + argila (passante na #200) de média **35,3%**, de pedregulho (entre as peneiras 2” e #10) e areia fina (entre as peneiras #40 e #200) com ordem de **26,5%**. Na sequência se identifica a composição de areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) e com média de **11,7%**.

Em controversas, o PI-16 (estaca 825) apresentou elevado índice de material entre as peneiras 2” e #10 com percentual de 85,4% e os valores de silte + argila (entre as peneiras 2” e #10), areia fina (entre as peneiras #40 e #200) e areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) se demonstram inferiores com médias de **7,2%**, **4,3%** e **3,0%**, respectivamente. Já o PI-31 (estaca 525), em oposição ao analisado anteriormente, manifestou expressiva quantidade de areia fina (entre as peneiras #40 e #200) com ordem de **77,9%**, no entanto, os índices consecutivos foram de silte + argila (entre as peneiras 2” e #10), areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) e pedregulho (entre as peneiras 2” e #10) nesta ordem de **20,0%**, **1,7%** e **0,5%**.

Por fim, o último PI que se demonstrou discrepante dos outros, foi o PI-30 (estaca 469), no qual sua constituição sofreu variações entre frações de areia fina (entre as peneiras #40 e #200) e silte + argila (entre as peneiras 2” e #10) na média na devida ordem de **44,1%** e **42,9%**. Em contrapartida, com índices inferiores se tem a areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) e o pedregulho (entre as peneiras 2” e #10) de **6,7%** e **6,3%**, respectivamente.

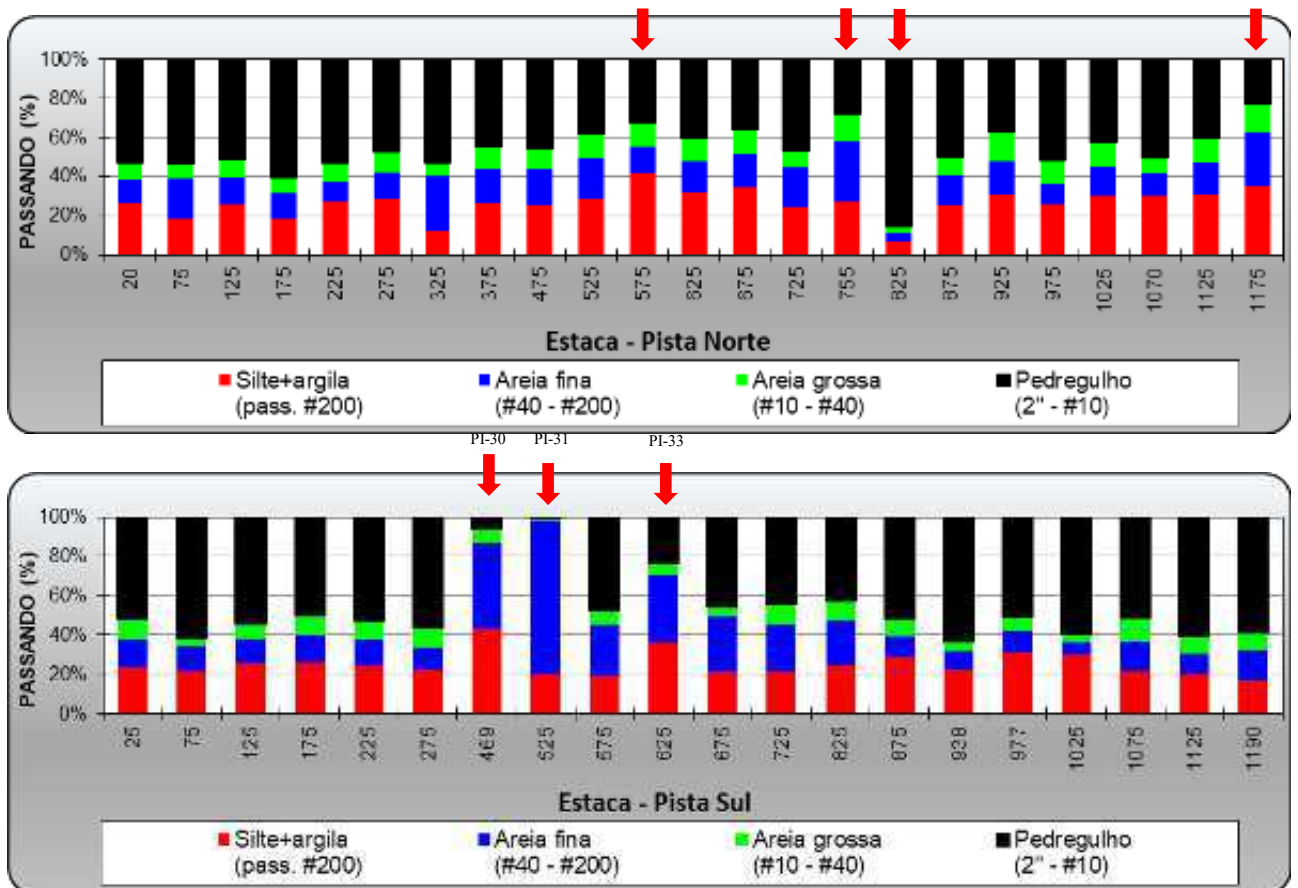


Figura 77: Granulometria da Camada de Sub-base

- **Expansão:**

De uma forma geral, foram observados percentuais de expansão efêmeros, não excedendo **0,19%**.

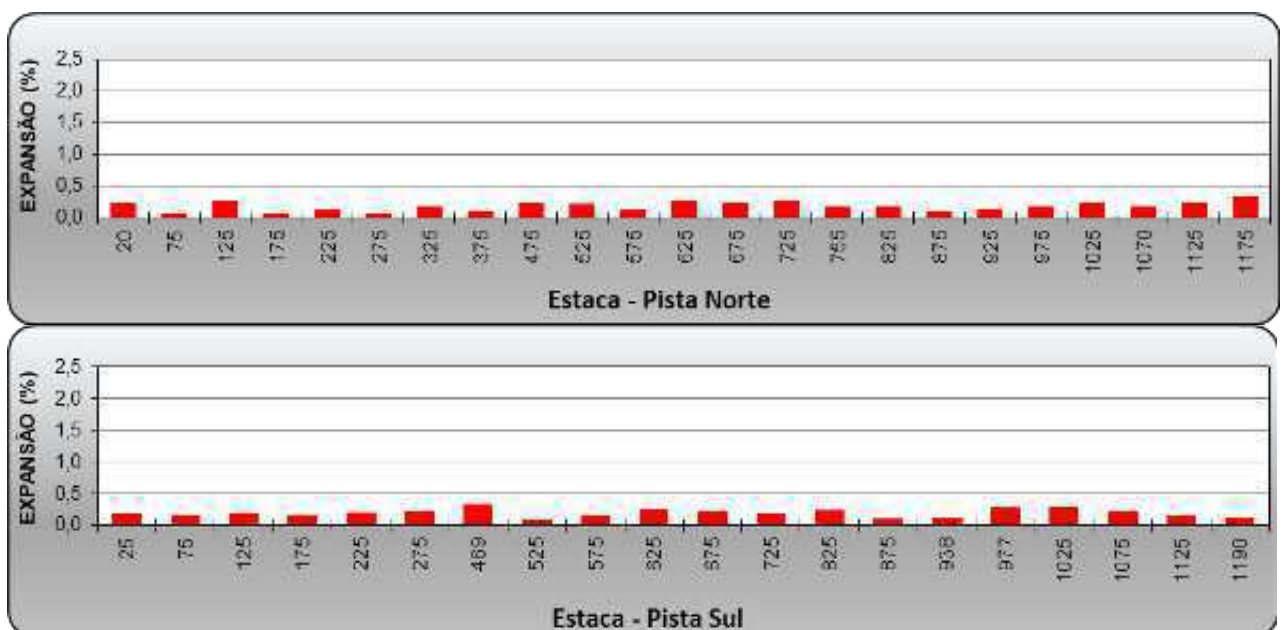


Figura 78: Resultados de Expansão da Camada de Sub-base

- **Índice de Suporte Califórnia (I.S.C.):**

Analisando os resultados de I.S.C., verifica-se que os materiais constituintes da camada de base ao longo do trecho, apresentam uma capacidade de suporte variando de **37,3 a 81,7%**, com valor médio da ordem de **54,0%**. Assim sendo, não foi constatado resultados anômalos com a energia do Proctor intermediário.

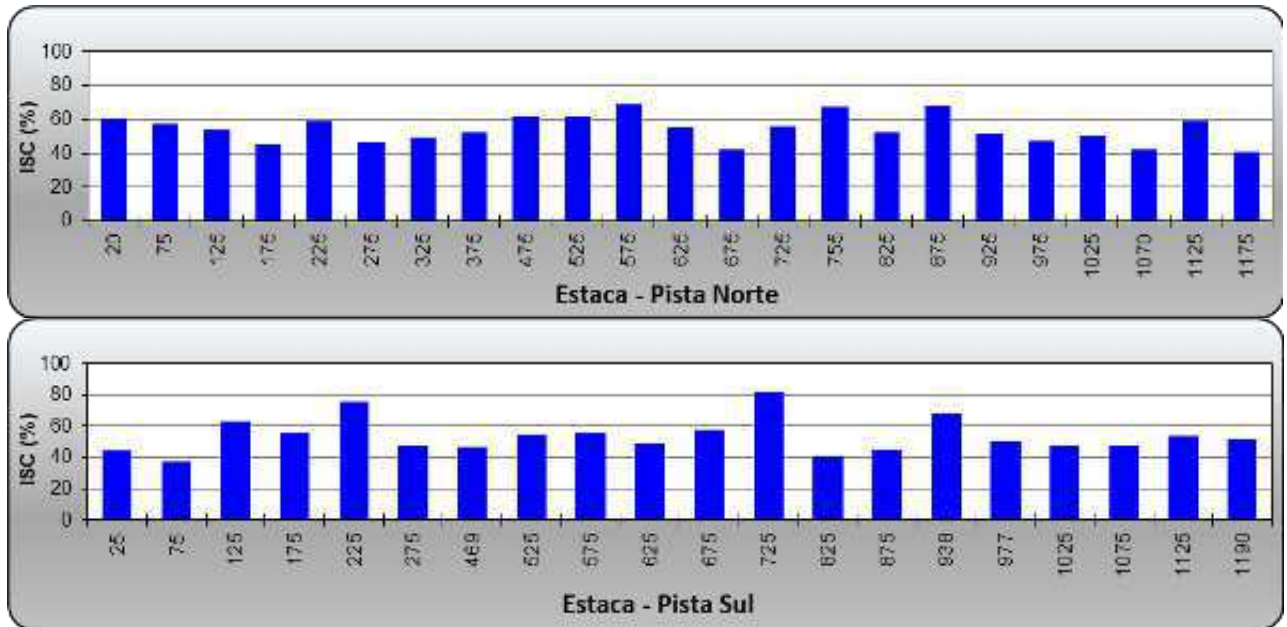


Figura 79: Resultados de I.S.C. da Camada de Sub-base

A seguir também é apresentado um gráfico linear de I.S.C., facilitando a visualização dos resultados levantados.

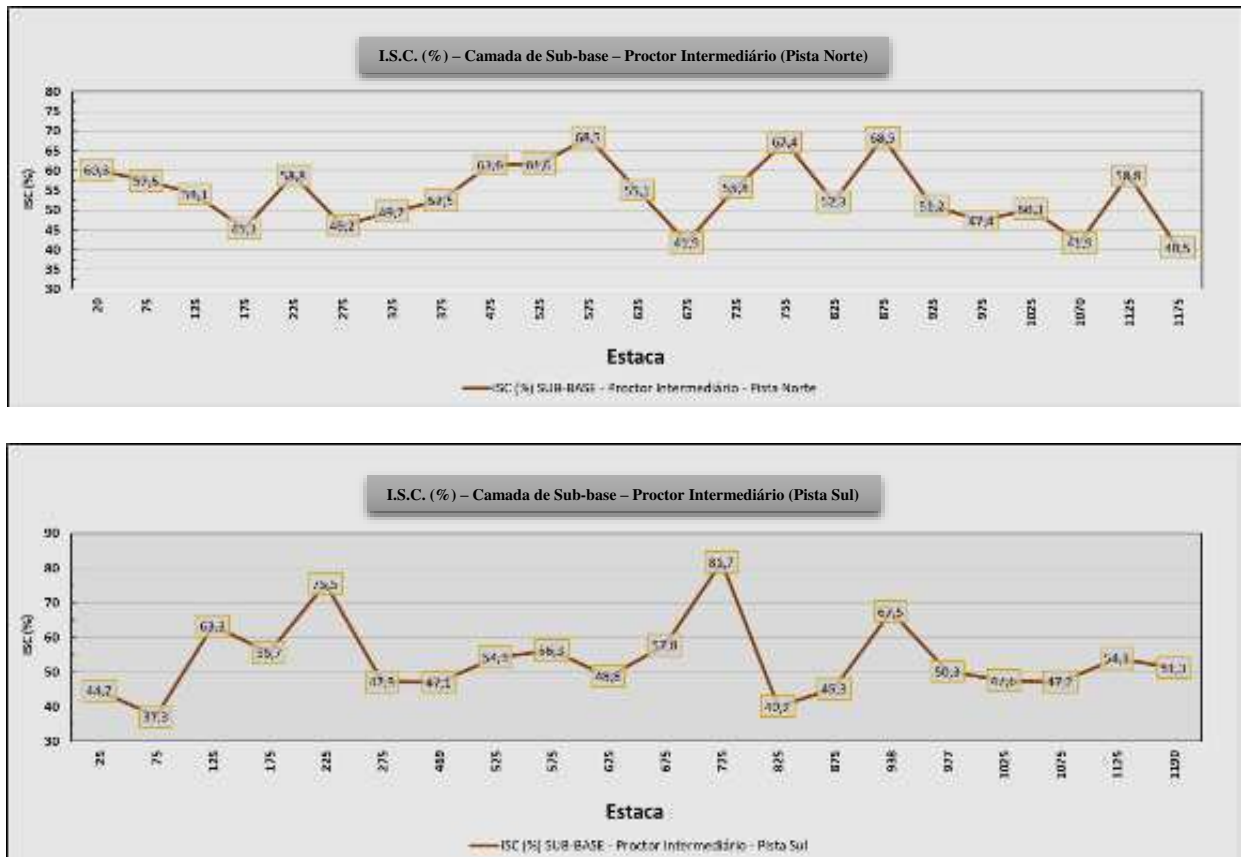


Figura 80: Resultados Laboratoriais da Camada de Sub-base – I.S.C. (%) – Proctor Intermediário.

É apresentado na Tabela 09, um resumo estatístico dos resultados gerais dispostos anteriormente.

Tabela 09: Resumo Estatístico dos Ensaios Laboratoriais da Camada de Sub-Base

Resultados	Proctor Intermediário
I.S.C. (%)	53,95
Expansão (%)	0,19
D. máx. (g/cm ³)	1,914
Índice de Grupo (IP)	0
Índice de Plasticidade (%)	6,5
Limite de Liquidez (%)	34,5

c) Amostra Obtida da Camada de Reforço do Subleito

Foram ensaiadas um total de **11 (onze)** amostras da camada de Reforço do Subleito, tendo como premissa a energia do **Proctor Normal (12 golpes)**, como se pode visualizar no plano de ensaio descrito a seguir.

Tabela 10: Plano de Ensaio para Camada de Reforço do Subleito

..strata [™] ENGENHARIA		RODOVIA BR-020							
PROGRAMAÇÃO DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS DE LABORATÓRIO									
Trecho: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina									
Extensão em cada sentido: 25,0 km Extensão Total: 50,0 km									
FURO	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		FINALIDADE	GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	LIMITES (LL e LP) 5 PONTOS	COMPACTAÇÃO PROCTOR NORMAL 5 PONTOS	ISC E EXPANSÃO 5 PONTOS
			INICIAL	FINAL					
PI-01	20	PISTA NORTE	0,58	0,68	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1	1
PI-14	725		0,56	0,71	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1	1
PI-15	755		0,57	0,72	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1	1
PI-16	825		0,58	0,73	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1	1
PI-17	875		0,55	0,70	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1	1
PI-18	925		0,54	0,77	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1	1
PI-19	975		0,58	0,73	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1	1
PI-20	1025		0,53	0,69	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1	1
PI-21	1070		0,58	0,68	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1	1
PI-23	1175		0,45	0,65	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1	1
PI-39	977		PISTA SUL	0,55	0,80	REFORÇO SUBLEITO	1	1	1

Tabela 11: Resultados Obtidos da Camada de Reforço do Subleito – Proctor Normal (12 Golpes)

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																				
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - REFORÇO DO SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)																				
Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Classif. TRB	Compactação			ISC (%)		
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)			# 200 (0,074 mm)	Golpes	Hot. (%)		D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)
RODOVIA: BR-020 TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epta) Balão do Colorador/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km																				
PI-01	20	PISTA NORTE	0,58	0,68	NL	NP	100,0	100,0	85,6	68,8	52,9	45,1	17,3	0	A-2-4	12	8,9	1,862	0,10	40,9
PI-14	725	PISTA NORTE	0,56	0,71	NL	NP	100,0	90,7	80,6	75,4	63,9	50,9	36,0	1	A-4	12	9,8	1,865	0,27	34,4
PI-15	755	PISTA NORTE	0,57	0,72	NL	NP	100,0	95,1	84,8	76,8	66,0	54,9	35,9	1	A-4	12	9,6	1,786	0,14	37,0
PI-16	825	PISTA NORTE	0,58	0,73	NL	NP	100,0	100,0	83,8	70,2	58,3	43,7	29,2	0	A-2-4	12	10,4	1,991	0,13	26,6
PI-17	875	PISTA NORTE	0,55	0,70	NL	NP	100,0	95,3	80,2	71,8	60,7	48,6	28,1	0	A-2-4	12	12,8	2,007	0,34	33,6

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epta) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - REFORÇO DO SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)		Colpes	Htot. (%)	D.max. (g/cm³)	Exp. (%)	ISC (%)
PI-18	925	PISTA NORTE	0,54	0,77	NL	NP	100,0	100,0	89,0	75,4	61,8	49,4	34,7	0	12	11,5	1,879	0,32	46,2
PI-19	975	PISTA NORTE	0,58	0,73	NL	NP	100,0	100,0	87,8	67,4	54,6	44,9	32,4	0	12	11,5	1,852	0,43	27,4
PI-20	1025	PISTA NORTE	0,53	0,69	NL	NP	100,0	100,0	96,1	94,3	76,1	57,5	40,0	2	12	12,4	1,816	0,56	34,7
PI-21	1070	PISTA NORTE	0,58	0,68	NL	NP	100,0	97,2	82,9	63,9	52,4	40,9	27,2	0	12	10,6	1,916	0,35	32,7
PI-23	1175	PISTA NORTE	0,45	0,65	35,01	5,54	100,0	100,0	100,0	99,5	88,8	71,3	57,3	5	12	18,8	1,539	0,21	14,9

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km


EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - REFORÇO DO SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Classif. TRB	Compactação			ISC (%)		
			De	A	LL (%)	IP (%)	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40			# 200	Golpes	Hot. (%)	D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)	ISC (%)
PI-39	977	PISTA SUL	0,55	0,80	NL	NP	100,0	95,4	75,3	69,9	59,3	51,8	35,3	1	A-4	12	12,0	1,918	0,22	42,3
																	9,4	1,797	0,45	18,8
																	10,4	1,854	0,37	32,6
																	11,4	1,911	0,26	49,2
																	12,5	1,911	0,18	25,2
																	13,5	1,868	0,14	8,2

Tabela 12: Análise Estatística dos Resultados Obtidos – Proctor Normal (12 Golpes)

ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: BR-020	EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independencia - Planaltina	EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km
ELABORAÇÃO:	
	
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL	
ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - REFORÇO DO SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)	

PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA										COMPACTAÇÃO			12 GOLPES		IG
	LL (%)	IP (%)	2" (50,8mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	Hót (%)	D max. (g/cm³)	Exp. (%)	CBR (%)					
N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
\bar{X}	0,0	0,0	100,00	97,62	86,01	75,76	63,17	50,83	33,95	11,66	1,86	0,28	33,70	0,14	8,59	0,22	30,36	1
σ	0,0	0,0	0,00	3,13	7,10	11,18	10,84	8,41	9,87	2,67	0,12	0,14	8,59	0,14	8,59	0,33	37,04	1
$\mu_{mín}$	0,0	0,0	100,00	96,40	83,25	71,41	58,96	47,56	30,11	10,63	1,81	0,22	30,36	0,22	30,36	0,22	30,36	1
$\mu_{máx}$	0,0	0,0	100,00	98,84	88,77	80,11	67,39	54,10	37,79	12,70	1,91	0,33	37,04	0,33	37,04	0,33	37,04	1
X _{mín}	0,0	0,0	100,00	94,27	78,42	63,81	51,58	41,84	23,40	8,81	1,72	0,13	24,52	0,13	24,52	0,13	24,52	1
X _{máx}	0,0	0,0	100,00	100,00	93,60	87,71	74,77	59,82	44,50	14,51	1,99	0,43	42,89	0,43	42,89	0,43	42,89	1

Dentre os materiais observados nas amostras das camadas de reforço de subleito, pode-se destacar a presença de dois tipos distintos de materiais descritos pela classificação expedida em campo como: Solo Cascalho Laterítico e Argila.

Com base nos ensaios expostos, foi possível identificar que o material amostrado **apresenta características favoráveis** a sua utilização enquanto reforço do subleito, uma vez que, segundo o Manual de Pavimentação do DNIT, os materiais de reforço do subleito devem apresentar um *C.B.R. maior que o do subleito e expansão $\leq 1\%$ (medida com sobrecarga de 10 lb)*.

De acordo com a Análise Estatística, as amostras ensaiadas apresentaram uma expansão média igual a **0,28%** e I.S.C. médio equivalente a **33,70%**, com X_{\min} da ordem de **24,52%**.

- **Limite de Liquidez / Índice de Plasticidade (LL/IP)**

Quanto ao Limite de Liquidez e Índice de Plasticidade, foram apresentados valores nulos, com exceção do PI-23 (estaca 1175) que apresentou um Limite de Liquidez igual a **35,0%** e Índice de Plasticidade de **5,5%**, que se dá devido à alta porcentagem de silte+argila encontrada nesta amostra pelo ensaio granulométrico no qual será a apresentado mais à frente.

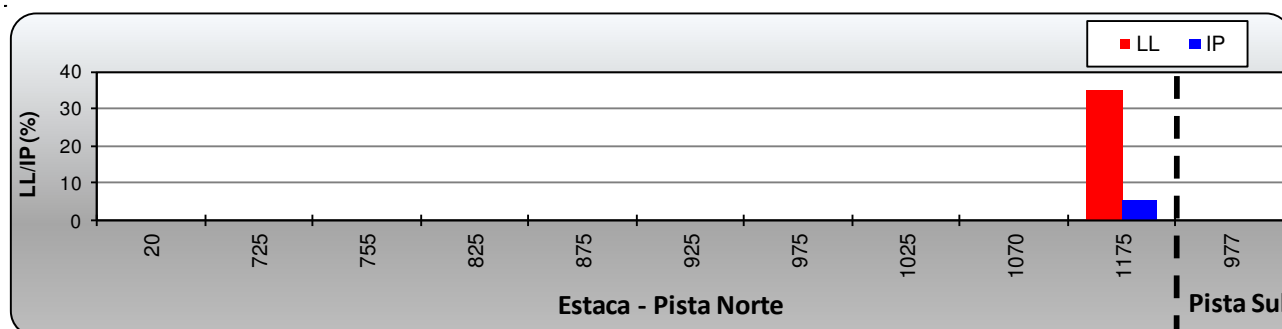


Figura 81: Resultados dos Ensaio de Limites da Camada de Reforço do Subleito

- **Índice de Grupo (I.G.)**

A partir dos resultados, foi constatado que os Índices de Grupo apresentaram valores irrisórios com média de 1. Entretanto, verificou-se que no PI-23 (estaca 1175) o I.G. obteve valor de 5, no qual foi contatado um material de matriz argilosa em campo.

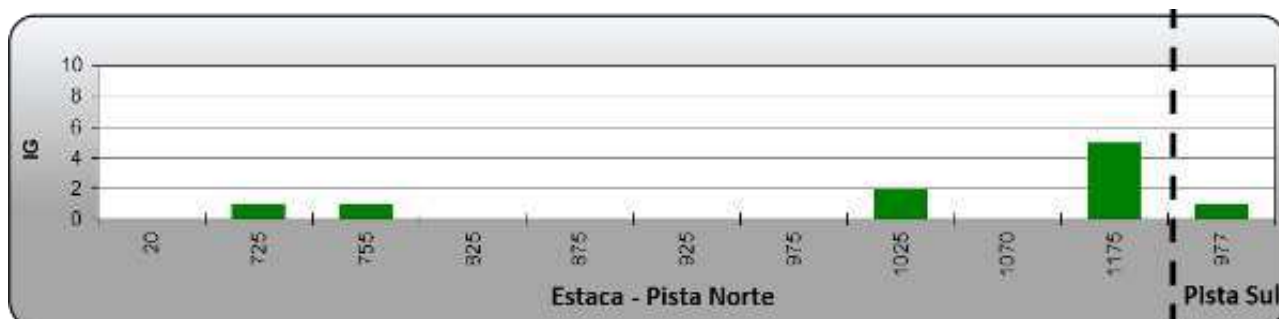


Figura 14: Resultados de Índice de Grupo da Camada de Reforço do Subleito

- **Granulometria:**

Através do ensaio granulométrico e dos resultados obtidos apresentados a seguir, pode-se verifica que as amostras constituídas por **cascalho laterítico**, demonstraram alto índice de pedregulho (entre as peneiras 2" e #10), no valor de **39,4%** e de Silte + argila (material passante na #200), com média

de **31,6%**. Além disso, expressa uma fração de areia fina (entre as peneiras #40 e #200) e areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) nos valores de **17,2%** e **11,8%** respectivamente.

De outro modo, foi constatado que no PI-23 (estaca 1175) a elevada presença de material argiloso em sua composição. Portanto, o percentual de Silte + argila (material passante na #200) se destaca com média de 57,3% e na continuação obteve-se os valores de areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40), areia fina (entre as peneiras #40 e #200) e pedregulho (entre as peneiras 2" e #10) nas ordens de **17,5%**, **14,1%** e **11,2%**.

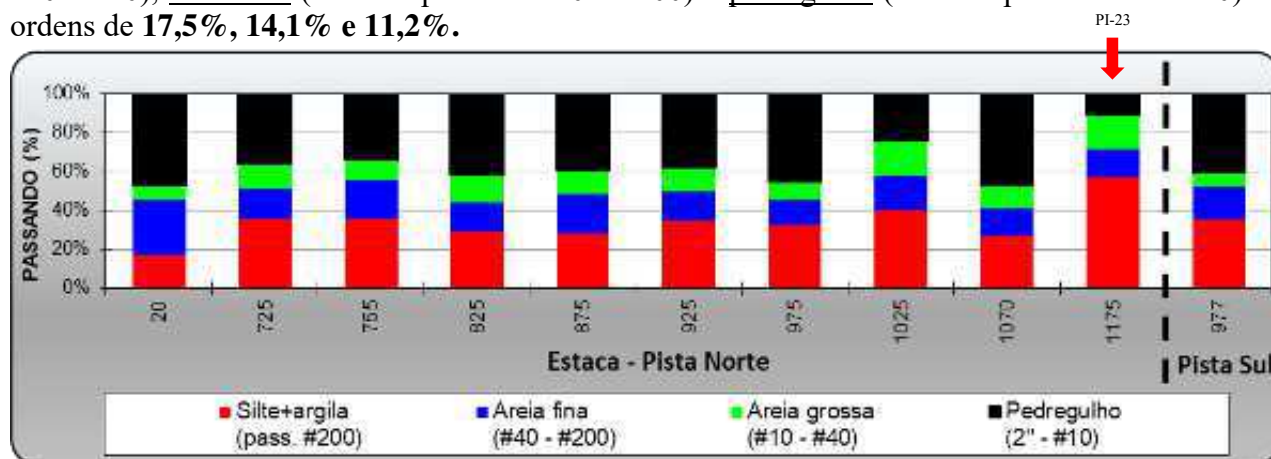


Figura 82: Resultados de Granulometria da Camada de Reforço do subleito

- **Expansão:**

Ademais, foram analisados os percentuais de expansão, no qual apresetaram uma média de **0,28%**.

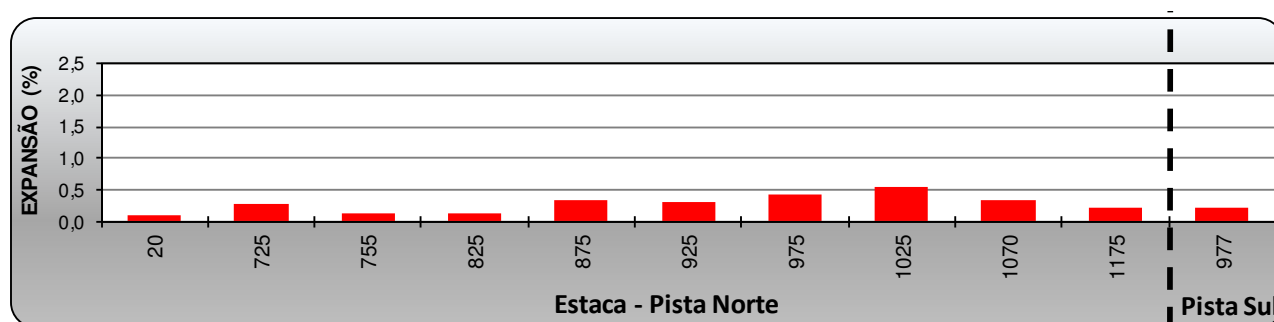


Figura 83: Resultados de Expansão da Camada de Reforço do subleito

- **Índice de Suporte Califórnia (I.S.C.):**

Pode ser verificado que o I.S.C. dos materiais que compõem a camada do reforço do subleito, manifestou uma eficácia de suporte relativamente homogênea variando entre **26,6%** a **46,1%**, com valor médio de **35,6%**. No entanto, o PI-23 (estaca 1175) no qual se verificou a predominância de material argiloso obteve o I.S.C. de **14,9%**, se atenuando dos demais.

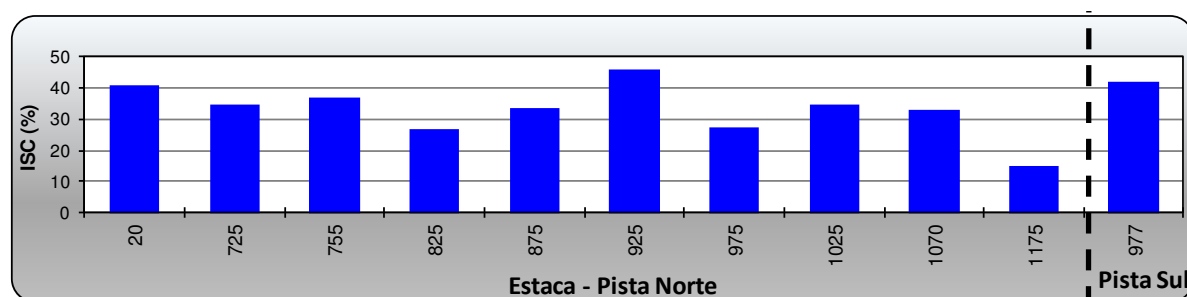


Figura 84: Resultados de I.S.C. da Camada de Reforço do Subleito

Como foi verificado a presença de reforço do subleito na pista sul apenas no **PI-39 (estaca 977)**, a seguir é apresentado um gráfico linear de I.S. C somente da pista norte, facilitando a visualização dos resultados levantados.

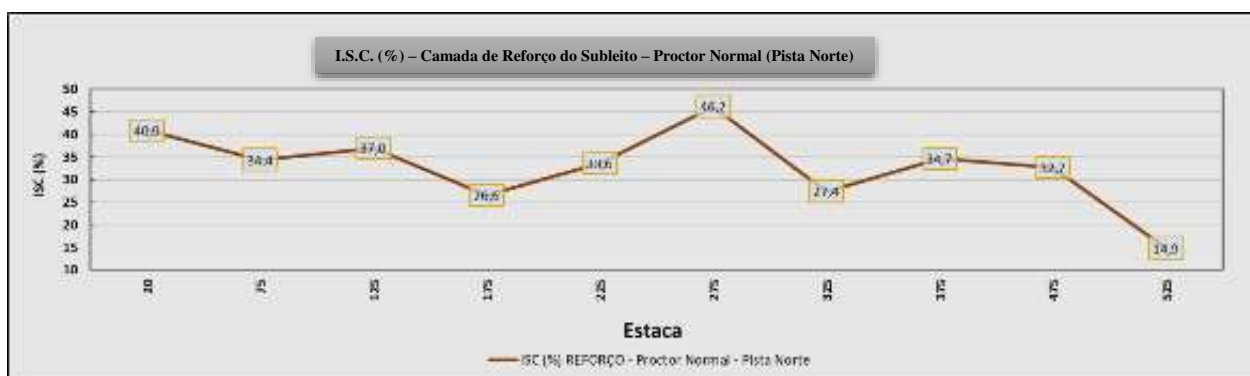


Figura 85: Resultados Laboratoriais da Camada de Reforço do Subleito – I.S.C. (%) – Proctor Normal.

É apresentado na Tabela 13, um resumo estatístico dos resultados gerais dispostos anteriormente.

Tabela 13: Resumo Estatístico dos Ensaios Laboratoriais da Camada de Reforço do Subleito

Resultados	Proctor Normal
I.S.C. (%)	33,7
Expansão (%)	0,28
D. máx. (g/cm ³)	1,857
Índice de Grupo (IP)	1
Índice de Plasticidade (%)	5,5
Limite de Liquidez (%)	35,0

Para melhor caracterização do solo em estudo, foi realizada a análise granulométrica completa (peneiramento e sedimentação). Dessa forma, na sequência é apresentados os resultados granulométricos das amostras ensaiadas.

Tabela 14: Quadro Resumo de Ensaios Granulométricos do Reforço do Subleito

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO REFORÇO DO SUBLEITO																				
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO - REFORÇO DO SUBLEITO																				
Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)										Sedimentação				
			de	a		1 1/2" (38,1 mm)	1" (25,4 mm)	3/4" (19,1 mm)	3/8" (9,5 mm)	n° 4 (4,8 mm)	n° 10 (2,0 mm)	n° 16 (1,18 mm)	n° 30 (0,59 mm)	n° 40 (0,42 mm)	n° 50 (0,30 mm)	n° 100 (0,15 mm)	n° 200 (0,07 mm)	Tempo	Dilâmetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total
RODOVIA: BR-020	EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km																			
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epta) Baão do Coibrador/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina	EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km																			
PI-01	20	PISTA NORTE	0,58	0,68	Subleito	100,0	100,0	95,6	85,0	67,5	51,0	49,4	46,5	45,5	41,3	20,9	15,9	0,5 min	0,075	13,4
																		1,0 min	0,052	13,4
																		2,0 min	0,037	13,4
																		4,0 min	0,027	13,4
																		8,0 min	0,019	13,4
																		15,0 min	0,014	13,4
																		30,0 min	0,009	12,5
																		1,0 h	0,007	12,5
																		4,0 h	0,003	11,4
																		25,0 h	0,001	10,4
PI-14	725	PISTA NORTE	0,56	0,71	Subleito	100,0	90,8	87,8	80,7	75,6	64,1	62,6	58,1	56,7	53,2	43,0	36,4	0,5 min	0,067	22,2
																		1,0 min	0,048	20,2
																		2,0 min	0,034	20,2
																		4,0 min	0,024	20,2
																		8,0 min	0,017	20,2
																		15,0 min	0,013	19,1
																		30,0 min	0,009	18,1
																		1,0 h	0,006	18,1
																		4,0 h	0,003	14,9
																		25,0 h	0,001	12,9
PI-15	755	PISTA NORTE	0,57	0,72	Subleito	100,0	95,1	91,5	84,9	76,9	66,3	63,1	55,8	53,4	49,1	40,5	34,8	0,5 min	0,064	32,1
																		1,0 min	0,045	32,1
																		2,0 min	0,033	26,7
																		4,0 min	0,023	26,7
																		8,0 min	0,017	26,7
																		15,0 min	0,012	26,7
																		30,0 min	0,008	24,6
																		1,0 h	0,006	21,4
																		4,0 h	0,003	21,5
																		25,0 h	0,001	19,0
PI-16	825	PISTA NORTE	0,58	0,73	Subleito	100,0	100,0	93,6	83,9	70,3	69,1	67,9	63,6	62,0	56,6	43,8	37,6	0,5 min	0,066	28,3
																		1,0 min	0,047	27,2
																		2,0 min	0,033	26,2
																		4,0 min	0,024	26,2
																		8,0 min	0,017	26,2
																		15,0 min	0,013	24,0
																		30,0 min	0,009	23,0
																		1,0 h	0,006	21,9
																		4,0 h	0,003	20,8
																		25,0 h	0,001	16,0

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO REFORÇO DO SUBLEITO

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Estr.) Balaço do Colarado/ Sobradinho até Av. Independência - Penatina

EXTENSÃO DE CADA SEMITIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO - REFORÇO DO SUBLEITO

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)											Sedimentação				
			de	a		1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	n° 4	n° 10	n° 16	n° 30	n° 40	n° 50	n° 100	n° 200	Tempo	Diâmetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total	
PI-17	875	PISTA NORTE	0,55	0,70	Subleito	100,0	95,4	88,7	80,2	71,9	60,8	58,8	53,2	51,2	45,0	34,7	32,5	0,5 min	0,068	20,8	
																		1,0 min	0,048	18,9	
																			2,0 min	0,034	18,9
																	4,0 min	0,024	18,9		
																		8,0 min	0,017	18,9	
																		15,0 min	0,013	18,0	
																		30,0 min	0,009	17,1	
																		1,0 h	0,006	17,1	
																		4,0 h	0,003	14,3	
																		25,0 h	0,001	12,2	
PI-18	925	PISTA NORTE	0,54	0,77	Subleito	100,0	100,0	96,5	89,0	75,5	61,9	59,8	54,6	52,9	49,9	42,5	39,6	0,5 min	0,065	29,3	
																			1,0 min	0,047	25,4
																			2,0 min	0,033	25,4
																	4,0 min	0,024	24,5		
																		8,0 min	0,017	24,5	
																		15,0 min	0,012	24,5	
																		30,0 min	0,009	22,5	
																		1,0 h	0,006	21,4	
																		4,0 h	0,003	19,7	
																		25,0 h	0,001	17,5	
PI-19	975	PISTA NORTE	0,58	0,73	Subleito	100,0	100,0	100,0	87,7	67,2	54,2	52,9	50,0	49,0	45,8	40,8	39,3	0,5 min	0,065	177,0	
																			1,0 min	0,050	16,8
																			2,0 min	0,035	15,9
																	4,0 min	0,025	15,9		
																		8,0 min	0,018	15,9	
																		15,0 min	0,013	15,9	
																		30,0 min	0,009	15,9	
																		1,0 h	0,007	14,2	
																		4,0 h	0,003	13,4	
																		25,0 h	0,001	13,2	
PI-20	1025	PISTA NORTE	0,53	0,65	Subleito	100,0	100,0	97,0	96,1	94,3	76,3	76,0	75,2	74,9	74,2	70,3	67,9	0,5 min	0,065	32,7	
																			1,0 min	0,046	31,5
																			2,0 min	0,033	31,5
																	4,0 min	0,024	31,5		
																		8,0 min	0,017	30,3	
																		15,0 min	0,012	30,3	
																		30,0 min	0,008	29,1	
																		1,0 h	0,006	27,9	
																		4,0 h	0,003	25,6	
																		25,0 h	0,001	25,2	

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO REFORÇO DO SUBLEITO

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Intersetão com a DF-003 (Epiá) - Baía do Cobarado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E
SEDIMENTAÇÃO - REFORÇO DO SUBLEITO**

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)											Sedimentação			
			de	a		1 1/2" (38,1 mm)	1" (25,4 mm)	3/4" (19,1 mm)	3/8" (9,5 mm)	n° 4 (4,8 mm)	n° 10 (2,0 mm)	n° 16 (1,18 mm)	n° 30 (0,59 mm)	n° 40 (0,42 mm)	n° 50 (0,30 mm)	n° 100 (0,15mm)	n° 200 (0,07 mm)	Tempo	Diâmetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total
PI-21	1070	PISTA NORTE	0,58	0,68	Subleito	100,0	97,3	92,7	83,0	64,1	52,7	51,6	47,9	46,7	44,7	40,7	38,7	0,5 min	0,068	31,4
						100,0	97,3	92,7	83,0	64,1	52,7	51,6	47,9	46,7	44,7	40,7	38,7	1,0 min	0,048	31,4
						100,0	97,3	92,7	83,0	64,1	52,7	51,6	47,9	46,7	44,7	40,7	38,7	2,0 min	0,034	31,4
						100,0	97,3	92,7	83,0	64,1	52,7	51,6	47,9	46,7	44,7	40,7	38,7	4,0 min	0,024	31,4
						100,0	97,3	92,7	83,0	64,1	52,7	51,6	47,9	46,7	44,7	40,7	38,7	8,0 min	0,017	30,5
						100,0	97,3	92,7	83,0	64,1	52,7	51,6	47,9	46,7	44,7	40,7	38,7	15,0 min	0,013	30,5
						100,0	97,3	92,7	83,0	64,1	52,7	51,6	47,9	46,7	44,7	40,7	38,7	30,0 min	0,009	30,5
						100,0	97,3	92,7	83,0	64,1	52,7	51,6	47,9	46,7	44,7	40,7	38,7	1,0 h	0,006	30,5
						100,0	97,3	92,7	83,0	64,1	52,7	51,6	47,9	46,7	44,7	40,7	38,7	4,0 h	0,003	26,9
						100,0	97,3	92,7	83,0	64,1	52,7	51,6	47,9	46,7	44,7	40,7	38,7	25,0 h	0,001	26,1
PI-23	23	PISTA NORTE	0,45	0,65	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,4	87,6	87,3	86,8	86,5	78,7	74,1	0,5 min	0,068	39,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,4	87,6	87,3	86,8	86,5	78,7	74,1	1,0 min	0,048	39,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,4	87,6	87,3	86,8	86,5	78,7	74,1	2,0 min	0,034	36,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,4	87,6	87,3	86,8	86,5	78,7	74,1	4,0 min	0,025	36,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,4	87,6	87,3	86,8	86,5	78,7	74,1	8,0 min	0,017	36,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,4	87,6	87,3	86,8	86,5	78,7	74,1	15,0 min	0,013	34,7
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,4	87,6	87,3	86,8	86,5	78,7	74,1	30,0 min	0,009	34,7
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,4	87,6	87,3	86,8	86,5	78,7	74,1	1,0 h	0,006	34,7
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,4	87,6	87,3	86,8	86,5	78,7	74,1	4,0 h	0,003	30,4
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	88,4	87,6	87,3	86,8	86,5	78,7	74,1	25,0 h	0,001	30,1
PI-39	977	PISTA SUL	0,55	0,80	Subleito	100,0	95,4	89,7	75,3	69,9	59,4	58,0	54,3	53,2	51,0	43,8	40,0	0,5 min	0,068	33,8
						100,0	95,4	89,7	75,3	69,9	59,4	58,0	54,3	53,2	51,0	43,8	40,0	1,0 min	0,048	33,8
						100,0	95,4	89,7	75,3	69,9	59,4	58,0	54,3	53,2	51,0	43,8	40,0	2,0 min	0,034	33,8
						100,0	95,4	89,7	75,3	69,9	59,4	58,0	54,3	53,2	51,0	43,8	40,0	4,0 min	0,024	33,8
						100,0	95,4	89,7	75,3	69,9	59,4	58,0	54,3	53,2	51,0	43,8	40,0	8,0 min	0,017	31,9
						100,0	95,4	89,7	75,3	69,9	59,4	58,0	54,3	53,2	51,0	43,8	40,0	15,0 min	0,012	31,9
						100,0	95,4	89,7	75,3	69,9	59,4	58,0	54,3	53,2	51,0	43,8	40,0	30,0 min	0,009	30,9
						100,0	95,4	89,7	75,3	69,9	59,4	58,0	54,3	53,2	51,0	43,8	40,0	1,0 h	0,006	30,0
						100,0	95,4	89,7	75,3	69,9	59,4	58,0	54,3	53,2	51,0	43,8	40,0	4,0 h	0,003	28,9
						100,0	95,4	89,7	75,3	69,9	59,4	58,0	54,3	53,2	51,0	43,8	40,0	25,0 h	0,001	25,1

Diante dos resultados de granulometria pode-se observar que o percentual de Pedregulho foi predominante em todas as amostras, seguido pelo percentual de Argila e posteriormente Silte, na sequência pode-se visualizar um resumo da composição dos materiais analisados.

Tabela 15: Resumo da Composição Granulométrica do Reforço do Subleito

RESUMO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO REFORÇO DO SUBLEITO						
FURO	% ARGILA	% SILTE	%AREIA FINA	%AREIA GROSSA	%PEDREGULHO	%TOTAL
PI-01	11,96	3,98	29,58	5,53	48,95	100,00
PI-14	16,54	19,83	20,36	7,39	35,87	100,00
PI-15	21,49	13,26	18,63	12,88	33,74	100,00
PI-16	21,35	16,27	24,36	7,09	30,93	100,00
PI-17	15,68	16,78	18,69	9,61	39,24	100,00
PI-18	20,54	19,03	13,29	9,04	38,10	100,00
PI-19	13,76	25,50	9,73	5,24	45,77	100,00
PI-20	26,75	41,13	6,98	1,40	23,74	100,00
PI-21	28,73	9,94	7,99	6,05	47,29	100,00
PI-23	32,56	41,58	12,67	1,56	11,63	100,00
PI-39	29,43	10,55	13,22	6,16	40,65	100,00
MÉDIA	21,71	19,80	15,95	6,54	35,99	



Figura 85: Gráfico da Composição Granulométrica do Reforço do Subleito

Os solos finos são classificados quanto à resiliência nos seguintes tipos:

Tipo I – são solos com baixo grau de resiliência e, portanto, apresentam bom comportamento estrutural como subleito ou reforço do subleito, com possibilidades de utilização em camadas de sub-base.

Tipo II – são solos com grau intermediário de resiliência e que apresentam comportamento regular como subleito. Seu uso como reforço do subleito requer estudos especiais.

Tipo III – são solos com grau de resiliência elevado, não sendo aconselhável seu uso em camadas do pavimento. Como subleito, requerem também estudos especiais.

O quadro a seguir permite a classificação dos solos finos quanto ao tipo resiliente em função do I.S.C. e da percentagem de silte (S%) na fração fina do solo ($\phi < 0,075$ mm).

Tabela 16: Classificação dos Solos Finos

I.S.C. (%)	S (%)		
	≤ 35%	35% a 65%	> 65%
≥ 10	TIPO I	TIPO II	TIPO III
6 a 9	TIPO II	TIPO II	TIPO III
2 a 5	TIPO III	TIPO III	TIPO III

A porcentagem de **silte (S%)** é determinada a partir da seguinte fórmula:

$$S\% = 100 - (P1/P2) \times 100$$

Onde:

P1 - porcentagem em peso de material com diâmetro inferior a 0,005 mm, determinada na curva de granulometria por sedimentação (Método DNER-ME 51/94).

P2 - porcentagem em peso de material com diâmetro inferior a 0,075 mm, determinada na curva de granulometria por sedimentação (Método DNER-ME 51/94).

Na sequência é apresentada uma tabela com o resumo da classificação dos solos em estudo.

Tabela 17: Classificação do Subleito Segundo Ensaio de Sedimentação e C.B.R.

strata [™]		CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS SEGUNDO ENSAIO DE SEDIMENTAÇÃO							
ENGENHARIA									
RODOVIA: BR-020									
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independencia - Planaltina									
EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 50,0 km									
EXTENSÃO TOTAL: 25,0 km									
RESUMO DOS TIPOS DE SOLO									
FURO	ESTACA	POSIÇÃO	P1	P2	S	IG	TRB	ISC	TIPO DO SOLO
PI-01	20	PISTA NORTE	12,0	15,9	25,0	8	A-5	13,5	I
PI-14	725	PISTA NORTE	16,5	36,4	54,5	1	A-4	14,6	II
PI-15	755	PISTA NORTE	21,5	34,8	38,2	1	A-4	22,8	II
PI-16	825	PISTA NORTE	21,3	37,6	43,2	6	A-4	23,3	II
PI-17	875	PISTA NORTE	15,7	32,5	51,7	11	A-7-5	12,2	II
PI-18	925	PISTA NORTE	20,5	39,6	48,1	8	A-4	24,1	II
PI-19	975	PISTA NORTE	13,8	39,3	64,9	11	A-7-5	24,5	II
PI-20	1025	PISTA NORTE	26,8	67,9	60,6	8	A-6	11,1	II
PI-21	1070	PISTA NORTE	28,7	38,7	25,7	9	A-5	10,9	I
PI-23	23	PISTA NORTE	32,6	74,1	56,1	8	A-4	14,8	II
PI-39	977	PISTA SUL	29,4	40,0	26,4	10	A-5	12,4	I

Conforme se pode visualizar na Figura 20, a maior parte do reforço do subleito em estudo pertence ao solo **Tipo II**, material com grau intermediário de resiliência e que requer estudos especiais como reforço do subleito.



Figura 86: Gráfico da Composição Granulométrica do Reforço do Subleito

d) Amostra Obtida da Camada do Subleito

O subleito não apresenta características distintas no segmento proposto no projeto. Para fins de dimensionamento de um determinado trecho de características homogêneas, o valor de I.S.C. a ser utilizado é o I.S.C. mínimo, ou seja, aquele obtido pelo tratamento estatístico mostrado abaixo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \qquad s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$CBR_{\min} = \bar{X} - ks \qquad CBR_{\max} = \bar{X} + ks$$

$$k = \left(\frac{1,29}{n^{1/2}} + 0,68 \right)$$

Figura 21: Equações para Cálculo do I.S.C. a ser Utilizado

Onde:

n – número de amostras (tem que ser maior que 9 o número de determinações feitas);

X – valor individual;

\bar{X} - média aritmética;

s – desvio padrão;

Cbrmín – valor mínimo provável, estatisticamente;

Cbrmáx - valor máximo provável, estatisticamente.

Depois de selecionados os valores confiáveis do C.B.R., foi calculada um novo Cbrmín, que foi aquele adotado como Índice de Suporte do Projeto, sendo que o valor obtido foi **Iscp = 10,00%**.

Foram ensaiadas um total de **43 (quarenta e três)** amostras da camada do Subleito, tendo como premissa a energia do **Proctor Normal (12 golpes)**, como se pode visualizar no plano de ensaio descrito a seguir.

Tabela 18: Plano de Ensaio para Camada do Subleito

..strata.. ENGENHARIA		RODOVIA BR-020							
PROGRAMAÇÃO DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS DE LABORATÓRIO									
Trecho: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado / Sobradinho - Av. Independência - Planaltina									
Extensão em cada sentido: 25,0 km Extensão Total: 50,0 km									
FURO	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (m)		FINALIDADE	GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	LIMITES (LL e LP) 5 PONTOS	COMPACTAÇÃO PROCTOR NORMAL 5 PONTOS	ISC E EXPANSÃO 5 PONTOS
			INICIAL	FINAL					
PI-01	20	PISTA NORTE	0,68	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-02	75		0,60	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-03	125		0,60	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-04	175		0,60	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-05	225		0,59	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-06	275		0,65	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-07	325		0,55	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-08	375		0,53	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-09	475		0,59	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-10	525		0,56	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-11	575		0,58	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-12	625		0,57	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-13	675		0,60	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-14	725		0,71	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-15	755		0,72	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-16	825		0,73	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-17	875		0,70	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-18	925		0,77	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-19	825		0,73	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-20	1025		0,65	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-21	1070		0,68	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-22	1125		0,48	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-23	1175	0,65	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1	
PI-24	25	PISTA SUL	0,35	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-25	75		0,43	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-26	125		0,50	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-27	175		0,49	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-28	225		0,58	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-29	275		0,59	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-30	469		0,60	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-31	525		0,40	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-32	575		0,55	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-33	625		0,55	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-34	675		0,61	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-35	725		0,57	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-36	825		0,65	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-37	875		0,61	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-38	938		0,56	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-39	977		0,80	1,70	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-40	1025		0,56	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-41	1075		0,42	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-42	1125		0,59	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1
PI-43	1190		0,60	1,50	SUBLEITO	1	1	1	1

Tabela 19: Resultados Obtidos da Camada do Subleito – Proctor Normal (12 Golpes)

Furo		QUADRO RESUMO DE ENSAIOS														ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)				
		Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Classif. TRB	Compactação		ISC (%)		
				De	A	LL (%)	IP (%)	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40			# 200	Hlot. (%)		D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)
PI-01	20	PISTA NORTE	0,68	1,50	46,10	8,45	100,0	100,0	100,0	99,9	99,5	96,3	66,0	8	A-5	12	13,9	1,490	0,31	13,5
PI-02	75	PISTA NORTE	0,60	1,50	40,67	6,03	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	98,0	77,0	9	A-5	12	15,9	1,583	0,32	14,3
PI-03	125	PISTA NORTE	0,60	1,50	36,30	5,07	100,0	100,0	100,0	99,9	96,9	90,3	71,3	8	A-4	12	21,6	1,621	0,45	14,2
PI-04	175	PISTA NORTE	0,60	1,50	NL	NP	100,0	98,8	88,0	83,6	75,9	63,7	46,6	3	A-4	12	10,5	1,776	0,20	30,5
PI-05	225	PISTA NORTE	0,59	1,50	42,97	29,00	100,0	100,0	93,1	86,7	82,4	78,0	65,7	15	A-7-6	12	13,5	1,516	0,77	32,4
																	8,1	1,670	0,33	6,9
																	9,1	1,720	0,26	19,9
																	10,1	1,772	0,21	33,0
																	11,1	1,762	0,18	15,3
																	12,1	1,713	0,16	6,5
																	13,5	1,516	0,77	32,4
																	11,4	1,415	0,82	7,8
																	12,4	1,495	0,79	25,2
																	13,5	1,516	0,77	32,7
																	14,5	1,499	0,68	15,2
																	15,5	1,451	0,57	6,5

RODOVIA: BR-020
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epta) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SECTIDO: 25,0 km
 EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km



QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites						Granulometria (% Passando)						IG	Classif.			Compactação			ISC (%)
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	TRB	Golpes	H.ot. (%)		D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)					
PI-06	275	PISTA NORTE	0,65	1,50	41,45	4,64	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	96,3	88,6	9	A-5	12	16,3	1,666	0,24	13,3			
PI-07	325	PISTA NORTE	0,55	1,50	40,81	6,18	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	98,5	88,4	9	A-5	12	13,8	1,472	0,45	12,7				
PI-08	375	PISTA NORTE	0,53	1,50	NL	NP	100,0	80,4	80,4	66,6	56,0	43,7	30,6	0	A-2-4	12	9,4	1,861	0,13	32,6				
PI-09	475	PISTA NORTE	0,59	1,50	30,27	8,03	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	97,0	19,7	0	A-2-4	12	8,9	1,824	0,26	31,0				
PI-10	525	PISTA NORTE	0,56	1,50	NL	NP	100,0	90,9	90,9	76,4	68,2	65,7	20,8	0	A-2-4	12	7,1	1,900	0,29	31,4				
																	4,8	1,818	0,58	10,8				
																	5,8	1,859	0,37	18,0				
																	6,8	1,898	0,31	32,8				
																	7,9	1,885	0,26	15,0				
																	8,9	1,834	0,18	6,6				

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites					Granulometria (% Passando)						IG	Compactação			ISC (%)				
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	Classif. TRB	Golpes		H.ot. (%)	D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)					
PI-11	575	PISTA NORTE	0,58	1,50	28,28	8,22	100,0	100,0	95,9	85,9	77,8	67,1	47,8	3	12	13,7	1,726	0,46	29,4					
PI-12	625	PISTA NORTE	0,57	1,50	42,04	9,48	100,0	100,0	100,0	99,8	98,7	96,6	86,8	9	12	17,4	1,543	0,30	11,8					
PI-13	675	PISTA NORTE	0,60	1,50	41,47	16,50	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,1	26,9	1	12	9,2	1,739	0,39	31,1					
PI-14	725	PISTA NORTE	0,71	1,50	NL	NP	100,0	100,0	98,6	97,6	96,1	92,9	36,8	1	12	11,1	1,637	0,34	14,6					
PI-15	755	PISTA NORTE	0,72	1,50	35,19	7,46	100,0	100,0	100,0	99,6	94,1	88,1	36,6	1	12	13,4	1,763	0,45	22,8					

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

TRECHO: Interseção com a DF-033 (Epiá) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites							Granulometria (% Passando)					IG	Compactação			ISC (%)
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	Golpes	H.ot. (%)	D.max. (g/cm ³)		Exp. (%)			
PI-16	825	PISTA NORTE	0,73	1,50	31,12	6,79	100,0	98,6	89,4	80,0	74,5	70,2	60,6	6	12	10,5	1,805	0,19	23,3		
					46,36	12,10	100,0	100,0	100,0	99,9	99,1	97,8	91,1							11	
					33,47	8,06	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	97,1	89,5							8	
PI-17	875	PISTA NORTE	0,70	1,50	31,12	6,79	100,0	98,6	89,4	80,0	74,5	70,2	60,6	6	12	10,5	1,805	0,19	23,3		
					46,36	12,10	100,0	100,0	100,0	99,9	99,1	97,8	91,1							11	
					33,47	8,06	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	97,1	89,5							8	
PI-18	925	PISTA NORTE	0,77	1,50	31,12	6,79	100,0	98,6	89,4	80,0	74,5	70,2	60,6	6	12	10,5	1,805	0,19	23,3		
					46,36	12,10	100,0	100,0	100,0	99,9	99,1	97,8	91,1							11	
					33,47	8,06	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	97,1	89,5							8	
PI-19	975	PISTA NORTE	0,73	1,50	50,05	10,06	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	98,4	94,9	11	12	12,4	1,696	0,48	24,5		
					38,19	12,33	100,0	100,0	100,0	99,9	99,1	97,8	91,1							11	
					33,47	8,06	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	97,1	89,5							8	
PI-20	1025	PISTA NORTE	0,65	1,50	50,05	10,06	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	98,4	94,9	11	12	12,4	1,696	0,48	24,5		
					38,19	12,33	100,0	100,0	100,0	99,9	99,1	97,8	91,1							11	
					33,47	8,06	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	97,1	89,5							8	

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites							Granulometria (% Passando)					IG	Compactação			ISC (%)
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	TRB	Golpes	H.ot. (%)		D.max. (g/cm³)	Exp. (%)		
PI-21	1070	PISTA NORTE	0,68	1,50	44,38	5,26	100,0	100,0	100,0	99,9	99,5	93,4	82,6	9	A-5	12	16,0	1,590	0,59	10,9	
PI-22	1125	PISTA NORTE	0,48	1,50	28,52	10,60	100,0	100,0	99,7	91,1	81,5	67,9	7	A-6	12	16,7	1,623	0,36	14,3		
PI-23	1175	PISTA NORTE	0,65	1,50	28,87	7,92	100,0	100,0	99,9	98,3	90,6	83,0	8	A-4	12	16,5	1,557	0,53	14,8		
PI-24	25	PISTA SUL	0,35	1,50	44,03	11,60	100,0	100,0	100,0	99,5	96,3	90,8	10	A-7-5	12	16,8	1,612	0,42	13,4		
PI-25	75	PISTA SUL	0,43	1,50	26,82	6,02	100,0	100,0	99,5	87,8	66,5	41,1	2	A-4	12	17,8	1,651	1,11	9,1		

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites							Granulometria (% Passando)					IG	Compactação			ISC (%)
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	Classif. TRB	Golpes	H.ot. (%)		D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)		
PI-26	125	PISTA SUL	0,50	1,50	25,92	6,84	100,0	100,0	100,0	99,9	95,0	87,8	73,8	8	12	16,6	1,652	0,41	21,5		
PI-27	175	PISTA SUL	0,49	1,50	46,58	9,36	100,0	100,0	100,0	99,9	98,7	91,3	79,8	10	12	16,0	1,626	0,30	13,3		
PI-28	225	PISTA SUL	0,58	1,50	54,02	24,81	100,0	100,0	100,0	99,8	97,6	94,0	84,7	17	12	17,6	1,677	0,77	13,7		
PI-29	275	PISTA SUL	0,59	1,50	43,01	6,92	100,0	100,0	100,0	99,9	98,9	96,4	87,2	9	12	14,6	1,559	0,71	11,0		
PI-30	469	PISTA SUL	0,60	1,50	31,15	5,24	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	97,1	65,4	7	12	14,0	1,454	0,51	12,1		

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites							Granulometria (% Passando)					IG	Compactação			ISC (%)
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	TRB	Golpes	H.ot. (%)		D.max. (g/cm³)	Exp. (%)		
PI-31	525	PISTA SUL	0,40	1,50	NL	NP	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	97,9	20,2	0	12	17,2	1,644	0,27	17,9		
					43,71	6,65	100,0	100,0	100,0	99,9	92,9	70,8	8	12	17,2	1,677	0,57	13,8			
					32,37	5,78	100,0	100,0	100,0	99,8	96,8	56,5	5	12	18,0	1,574	0,25	15,9			
PI-34	675	PISTA SUL	0,61	1,50	NL	NP	100,0	88,1	82,1	76,7	75,6	18,2	0	12	8,6	1,821	0,09	28,5			
					41,35	5,06	100,0	100,0	100,0	99,3	96,5	82,1	9	12	17,3	1,620	0,50	12,9			
					32,37	5,78	100,0	100,0	100,0	99,8	96,8	56,5	5	12	18,0	1,574	0,25	15,9			
PI-35	725	PISTA SUL	0,57	1,50	41,35	5,06	100,0	100,0	100,0	99,3	96,5	82,1	9	12	17,3	1,620	0,50	12,9			
					43,71	6,65	100,0	100,0	100,0	99,9	92,9	70,8	8	12	17,2	1,677	0,57	13,8			
					32,37	5,78	100,0	100,0	100,0	99,8	96,8	56,5	5	12	18,0	1,574	0,25	15,9			

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA: BR-020

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

TRECHO: Interseção com a DF-003 (EPIA) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites						Granulometria (% Passando)					IG	Compactação			ISC (%)
			De	A	LL (%)	IP (%)	2" (50,8 mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	Classif. TRB	Golpes		H.ot. (%)	D.max. (g/cm ³)	Exp. (%)	
PI-36	825	PISTA SUL	0,65	1,50	30,76	7,35	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	98,2	52,0	4	12	16,7	1,638	0,53	12,7	
PI-37	875	PISTA SUL	0,61	1,50	37,61	5,74	100,0	100,0	100,0	99,5	98,7	83,6	8	12	16,7	1,554	0,35	13,3		
PI-38	938	PISTA SUL	0,56	1,50	42,81	28,63	100,0	100,0	100,0	99,8	96,9	82,1	17	12	17,0	1,573	0,26	11,1		
PI-39	977	PISTA SUL	0,80	1,70	48,01	8,12	100,0	100,0	100,0	98,1	94,5	74,3	10	12	15,1	1,537	0,23	12,4		
PI-40	1025	PISTA SUL	0,56	1,50	NL	NP	100,0	100,0	66,2	51,4	44,7	35,1	1	12	12,9	1,991	0,50	38,1		

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km


RODOVIA: BR-020
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epta) Baião do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUBLEITO
PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Limites		Granulometria (% Passando)							IG	Classif. TRB	Compactação			ISC (%)	
			De	A	LL (%)	IP (%)	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200			Golpes	H.ot. (%)	D.max. (g/cm³)		Exp. (%)
PI-41	1075	PISTA SUL	0,42	1,50	NL	NP	100,0	94,3	82,8	77,4	70,8	65,9	22,4	0	A-2-4	12	11,1	1,855	0,25	34,4
PI-42	1125	PISTA SUL	0,59	1,50	41,86	7,68	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	96,7	81,0	9	A-5	12	12,7	1,609	0,23	11,8
PI-43	1190	PISTA SUL	0,60	1,50	NL	NP	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	97,4	22,4	0	A-2-4	12	14,0	1,541	0,23	11,4

Tabela 20: Análise Estatística dos Resultados Obtidos – Proctor Normal (12 Golpes)

ANÁLISE ESTATÍSTICA

RODOVIA: BR-020	EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epiá) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina	EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km
ELABORAÇÃO:	
	
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESTUDO DA CAMADA DE PAVIMENTO - SUBLEITO PROCTOR NORMAL (12 GOLPES)	

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA								COMPACTAÇÃO			IG
	LL (%)	IP (%)	2" (50,8mm)	1" (25,4 mm)	3/8" (9,5 mm)	# 4 (4,8 mm)	# 10 (2,0 mm)	# 40 (0,42 mm)	# 200 (0,074 mm)	Hót (%)	D max. (g/cm³)	Exp. (%)	CBR (%)	
N	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
\bar{X}	38,72	9,65	100,00	99,48	97,23	95,33	92,27	87,54	62,13	14,57	1,65	0,44	18,57	
σ	7,31	6,19	0,00	1,53	6,15	9,46	12,50	14,64	24,79	3,23	0,12	0,31	8,34	
μ_{\min}	37,3	8,4	100,00	99,18	96,02	93,47	89,81	84,66	57,25	13,94	1,63	0,38	16,93	6
μ_{\max}	40,2	10,9	100,00	99,78	98,44	97,19	94,73	90,42	67,01	15,21	1,68	0,50	20,21	
X_{\min}	32,3	4,2	100,00	98,14	91,83	87,04	81,31	74,71	40,39	11,74	1,55	0,16	11,25	
X_{\max}	45,1	15,1	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	83,87	17,41	1,76	0,72	25,88	

Dentre os materiais observados nas amostras das camadas de Sub-base, pode-se destacar a existência de variados tipos de materiais: Solo Cascalho Laterítico (com constituição ou não de

material arenoso), Argila (variando nas suas frações siltsas, arenosas e com presença de pedregulhos) e Silte (com comparecimento de pedregulho ocasionalmente). Sendo classificados segundo TRB (Transportation Research Board) como A-5, A-4, A-7-6 e A-2-4, A-7-5 e A-6.

Com base nos ensaios expostos, foi possível identificar que o material amostrado **apresenta características favoráveis** a sua utilização enquanto subleito, uma vez que, segundo o Manual de Pavimentação do DNIT, os materiais do subleito *devem apresentar uma expansão média no ensaio de I.S.C., menor ou igual a 2% e um I.S.C. \geq 2%*.

De acordo com a Análise Estatística, as amostras ensaiadas apresentaram uma expansão média igual a **0,44%** e I.S.C. médio equivalente a **18,57%**, com X_{\min} da ordem de **11,25%**.

- **Limite de Liquidez / Índice de Plasticidade (LL/IP)**

Quanto ao Limite de Liquidez e Índice de Plasticidade, nas amostras nas quais foram observadas presença, obteve-se valores de **38,7%** e **9,6%**, respectivamente. Por outro lado, na camada de subleito de alguns segmentos, não foi constatado o comparecimento de limites.

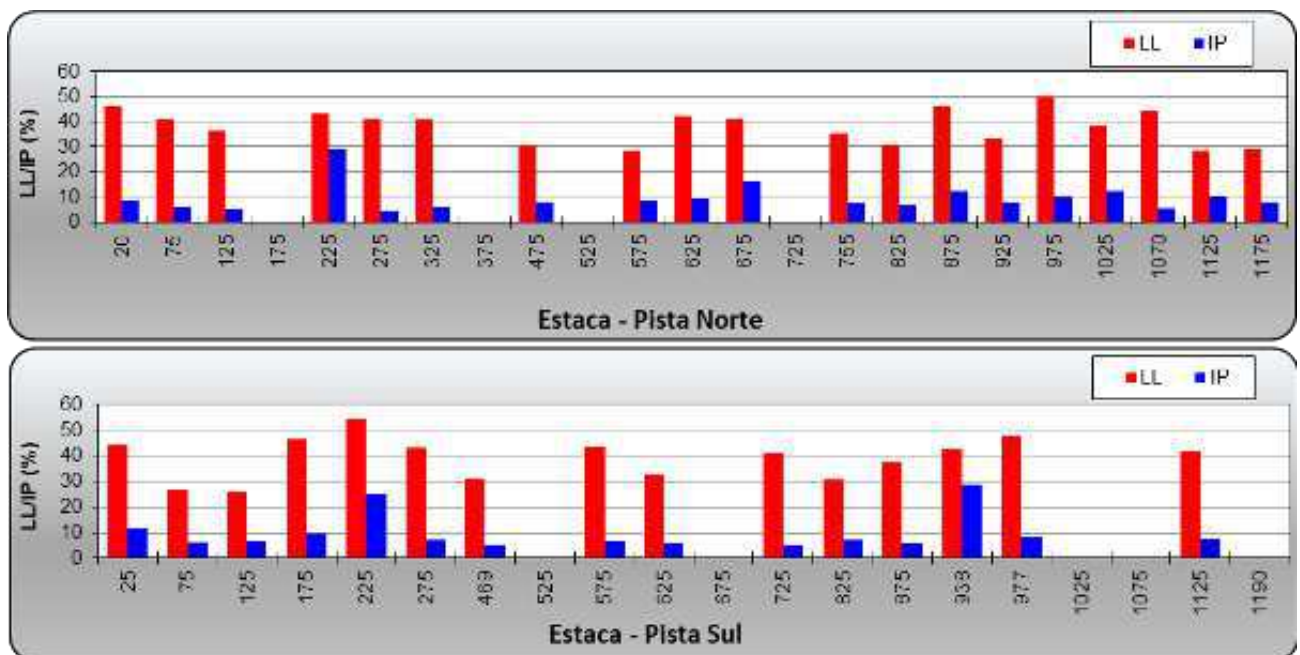


Figura 87: Resultados dos Ensaios de Limites da Camada do Subleito

- **Índice de Grupo (I.G.)**

A partir dos resultados, foi possível observar que os Índices de Grupo apresentaram uma variação entre **0 a 17**. As amostras que obtiveram valores elevados se explica pelo teor de silte + argila do solo, ou seja, a porcentagem que passa na peneira #200.

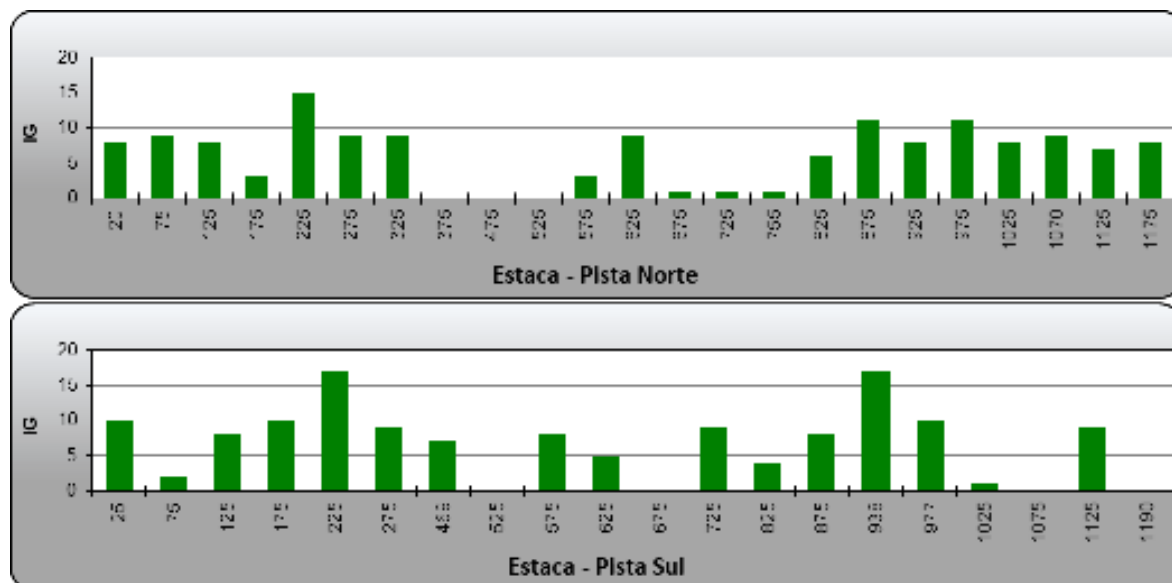


Figura 88: Resultados dos Ensaios de Índice de Grupo da Camada do Subleito

- **Granulometria:**

A partir das análises granulométricas observa-se que, os materiais constituintes das amostras analisados se apresentaram ao longo do trecho com características heterogêneas entre si. Portanto, foram realizados estudos granulométricos, apresentadas a seguir, de modo que faça o reconhecimento de cada matriz do material separadamente. A constituição do subleito foi interpretada da seguinte forma: *matriz Siltosa + argilosa, matriz siltosa + argilosa com presença de pedregulho, matriz arenosa, matriz arenosa com presença de pedregulho e matriz siltosa + argilosa com aspecto arenoso.*

A partir dos resultados apresentados abaixo, verifica-se que, os materiais amostrados que constatarem uma matriz predominantemente **siltosa + argilosa** (passante na #200) com média de **82,2%** se demonstraram em maiores quantidades, comparados aos outros. Além do mais, identificou-se um índice de 13,1% para areia fina (entre as peneiras #40 e #200), de 3,5% para areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) e de 1,2% para pedregulho (entre as peneiras 2" e #10)

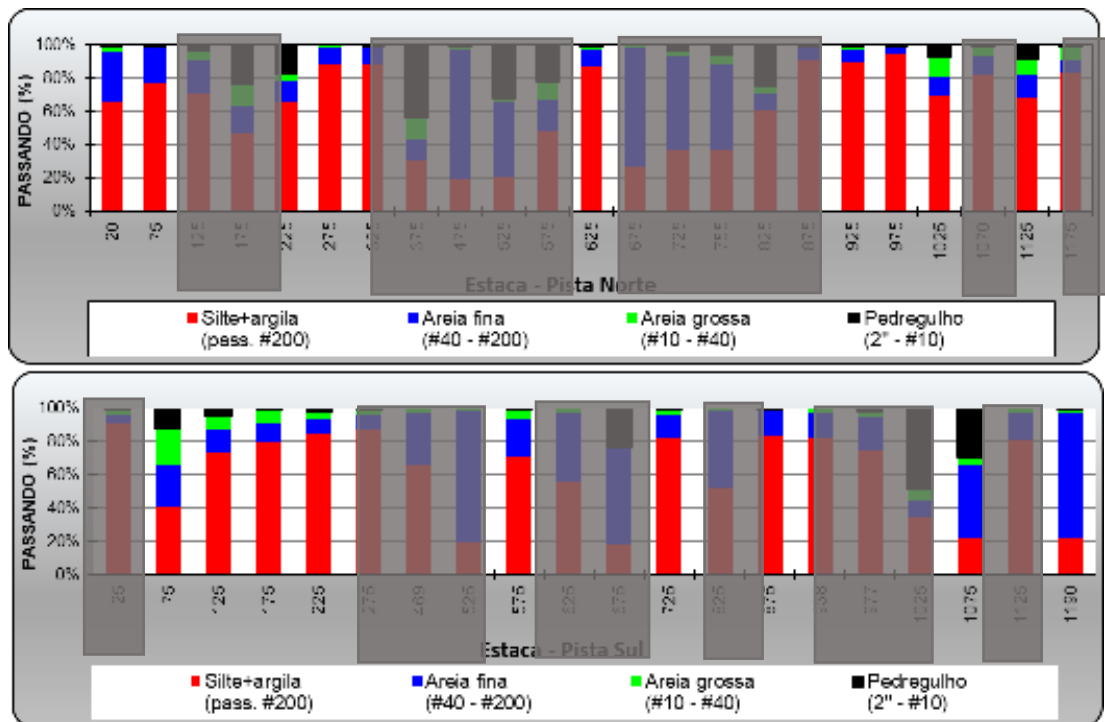


Figura 89: Granulometria da Camada do Subleito

Por outro lado, nos PI's amostrados abaixo, foi identificado uma matriz **siltosa + argilosa** (passante na #200) com média de **51,6%**, na **presença de pedregulho** (entre as peneiras 2'' e #10) na ordem de **23,4%**. Em sequência se identifica a composição de areia fina (entre as peneiras #40 e #200) e areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) com valores médios respectivos de **14,7%** e **10,3%**.

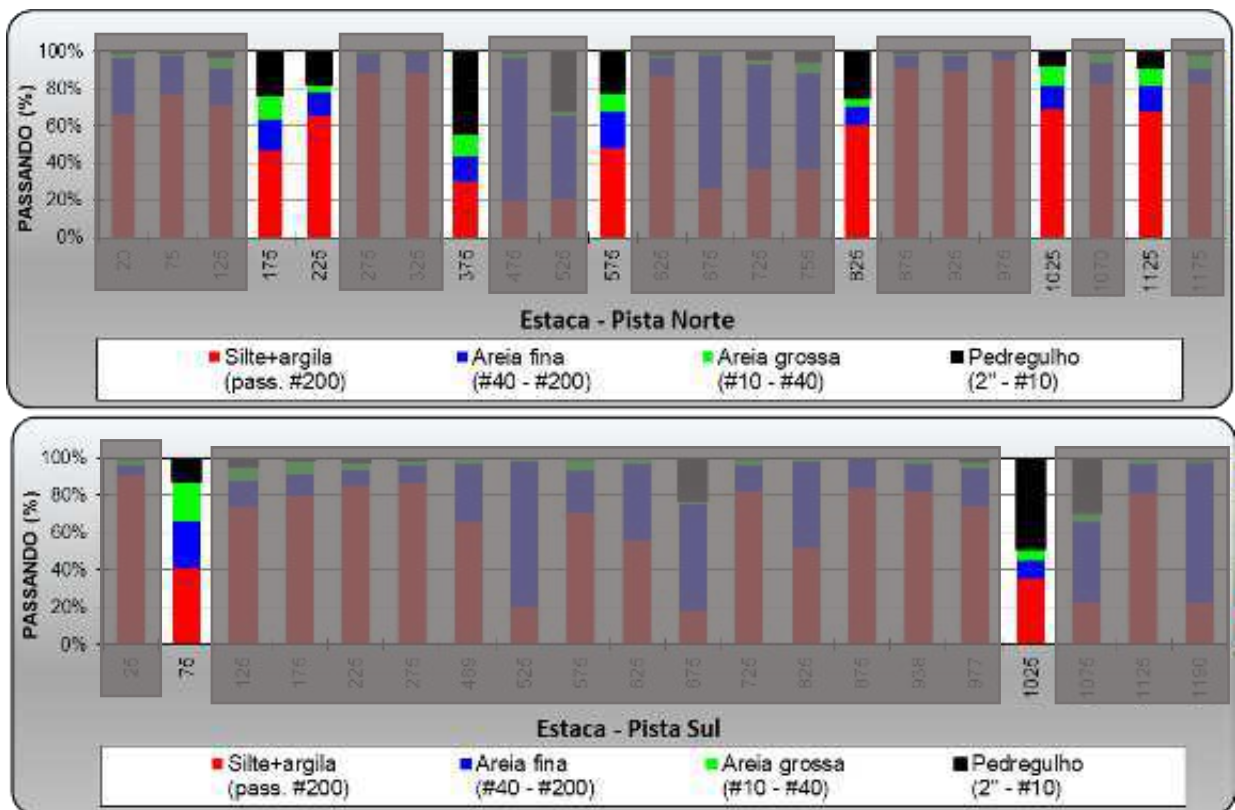


Figura 90: Granulometria da Camada do Subleito

Em controversas, os PI's 09 (estaca 475), PI-13 ao PI-15 (estacas de 675 a 755), PI-31 (estaca 525) e PI-43 (estaca 1190) apresentaram elevado índice de areia fina (entre as peneiras #40 e #200) com

percentual de **68,1%**. Posteriormente, se encontra os valores de silte + argila (entre as peneiras 2” e #10), areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) e pedregulho (entre as peneiras 2” e #10) com médias de **27,1%**, **2,9%** e **1,9%**, respectivamente. Já os PI’s 10 (estaca 525), PI-34 (estaca 675) e PI-41 (estaca 1075) além de ser identificado uma **matriz arenosa**, foi observado também a **presença de pedregulhos**. Dessa forma, manifestou-se expressiva quantidade de areia fina (entre as peneiras #40 e #200) com ordem de **48,6%**, no entanto, os índices consecutivos foram de pedregulho (entre as peneiras 2” e #10), silte + argila (entre as peneiras 2” e #10) e areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) e na ordem de **28,1%**, **20,5%** e **2,8%**.

Por fim, foi reconhecido uma *matriz siltosa + argilosa com aspecto arenoso* nos PI’s 30 (estaca 469), PI-33 (estaca 625) e PI-36 (estaca 825). Sendo assim, as amostras apresentaram valores de silte + argila (entre as peneiras 2” e #10) com média de **58,0%** e areia fina (entre as peneiras #40 e #200) na ordem de **39,4%**. Em seguida, se encontra as frações de areia grossa (material entre as peneiras #10 e #40) e pedregulho (entre as peneiras 2” e #10) com médias bastantes inferiores de **2,4%** e **0,3%**.

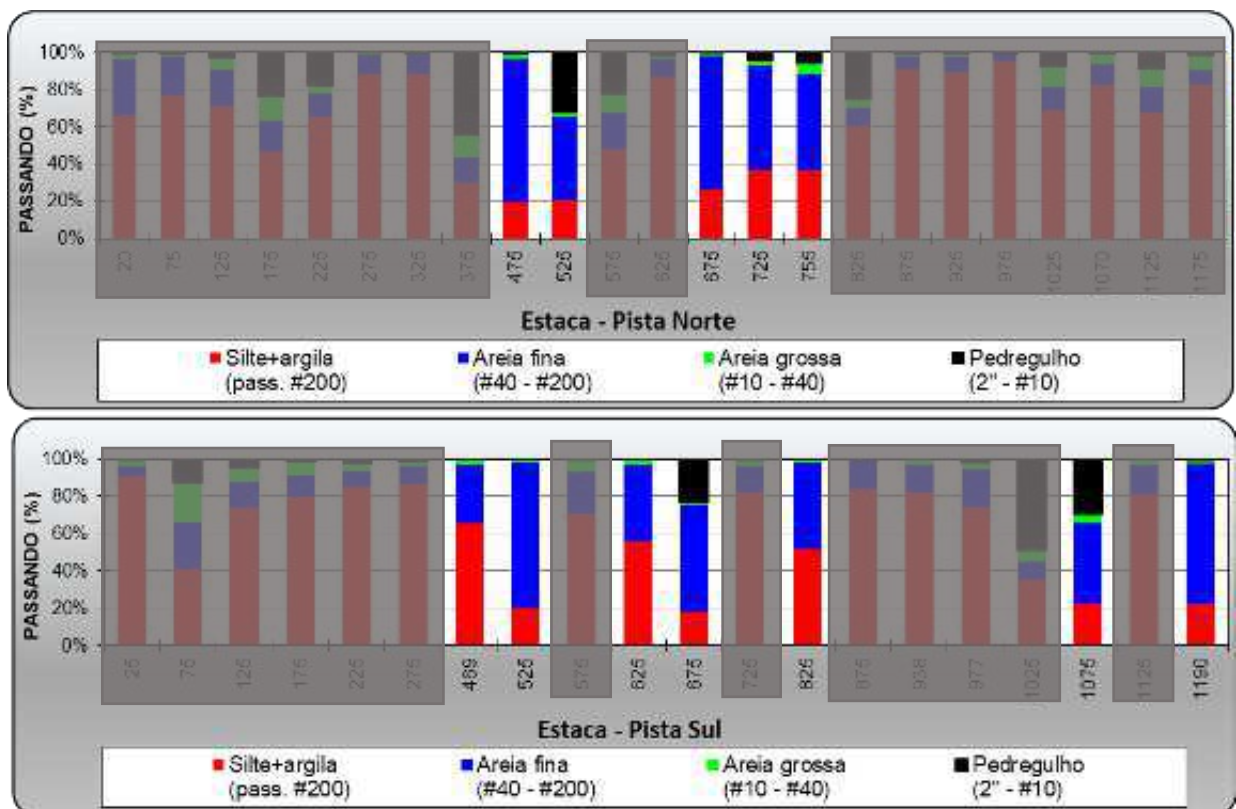


Figura 91: Granulometria da Camada do Subleito

- **Expansão:**

Ademais, foram analisados os percentuais de expansão, no qual apresentaram uma média de **0,44%**. Observa-se que, a partir dos gráficos abaixo, o PI-20 (estaca 1025) demonstrou expansão de **2,03%** indicando um material com propriedades de resistência inferiores aos demais.

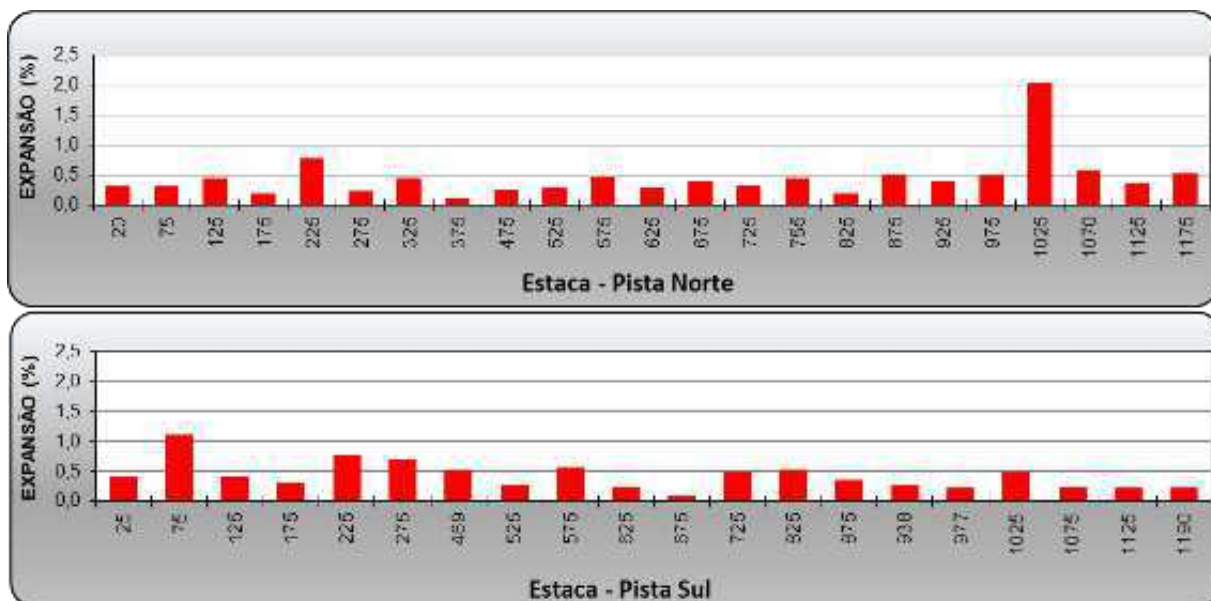


Figura 92: Resultados de Expansão do Subleito

- Índice de Suporte Califórnia (I.S.C.):

Pode ser verificado que o I.S.C. dos materiais que compõem a camada do subleito, manifestou uma eficácia de suporte relativamente heterogênea, sendo as amostras constituintes de uma *matriz siltosa + argilosa* variando entre **9,1% a 17,9%**, com valor médio de **12,8%**. No entanto, os demais PI's apresentaram um C.B.R. superior aos outros, oscilando entre **21,45% e 38,1%**, com média de **29%**.

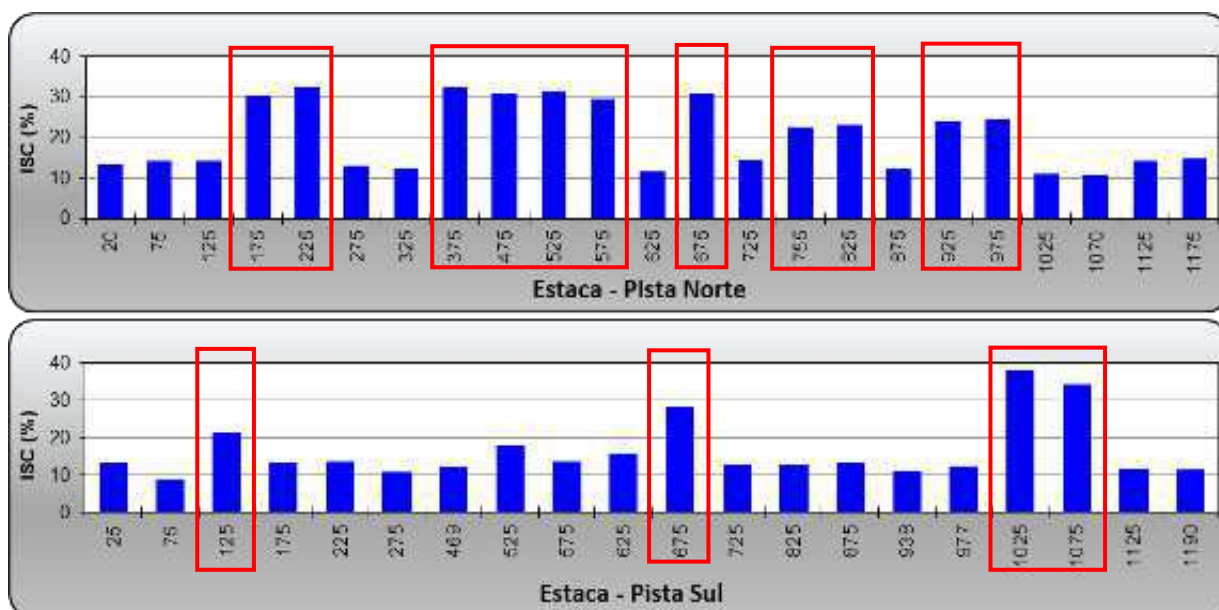


Figura 93: Resultados de I.S.C. da Camada do Subleito

A seguir é apresentado um gráfico linear de I.S.C., facilitando a visualização dos resultados levantados.

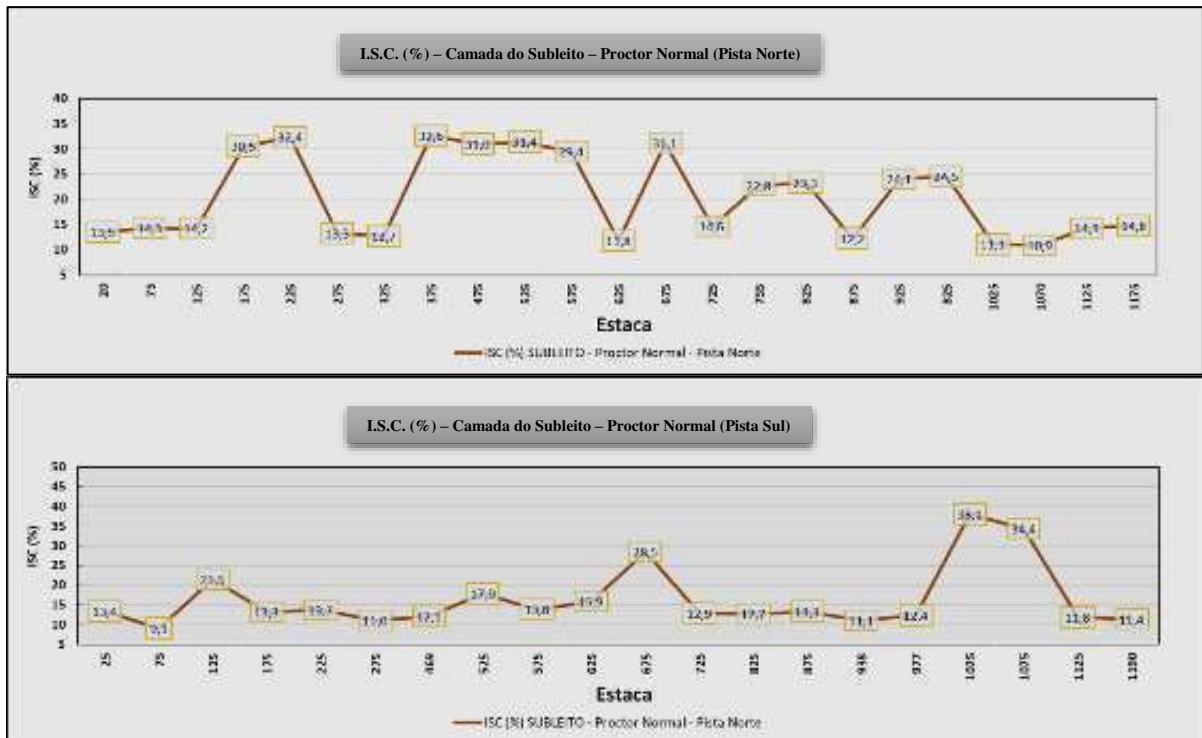


Figura 94: Resultados Laboratoriais da Camada do Subleito – I.S.C. (%) – Proctor Normal

É apresentado na Tabela 21, um resumo estatístico dos resultados gerais dispostos anteriormente.

Tabela 21: Resumo Estatístico dos Ensaios Laboratoriais da Camada do Subleito

Resultados	Proctor Normal
I.S.C. (%)	18,57
Expansão (%)	0,44
D. max. (g/cm ³)	1,655
Índice de Grupo (IP)	6
Índice de Plasticidade (%)	9,6
Limite de Liquidez (%)	38,7

Para melhor caracterização do solo em estudo, foi realizada a análise granulométrica completa (peneiramento e sedimentação). Dessa forma, na sequência é apresentados os resultados granulométricos das amostras ensaiadas.

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epla) Balaço do Cobrador/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)										Sedimentação						
			de	a		1 1/2" (38,1 mm)	1" (25,4 mm)	3/4" (19,1 mm)	3/8" (9,5 mm)	n° 4 (4,8 mm)	n° 10 (2,0 mm)	n° 16 (1,18 mm)	n° 30 (0,59 mm)	n° 40 (0,42 mm)	n° 50 (0,30 mm)	n° 100 (0,15 mm)	n° 200 (0,07 mm)	Tempo	Dímetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total		
PI-01	20	PISTA NORTE	0,68	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,5	94,1	86,8	84,0	79,0	64,9	51,9	0,5 min	0,072	53,3		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 min	0,051	53,3
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,036	53,3
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,026	53,3
PI-02	75	PISTA NORTE	0,60	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	98,7	97,0	96,2	92,8	83,6	78,0	0,5 min	0,069	55,7		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 min	0,049	55,7	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,034	55,7	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,025	55,7	
PI-03	125	PISTA NORTE	0,60	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	96,9	96,4	94,2	93,3	90,8	79,8	76,0	0,5 min	0,066	45,4		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 min	0,046	45,4	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,032	45,4	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,023	45,4	
PI-04	175	PISTA NORTE	0,60	1,50	Subleito	98,8	94,1	88,2	83,8	76,1	71,1	68,9	63,2	57,3	44,6	39,6	0,5 min	0,064	42,3			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 min	0,045	42,3	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,032	37,6	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,023	37,6	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	8,0 min	0,016	37,6		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	15,0 min	0,012	36,4	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	30,0 min	0,008	32,8	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 h	0,006	30,3	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 h	0,003	27,1		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	25,0 h	0,001	23,9	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E
SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO**

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

RODOVIA: BR-020
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epla) Baão do Coibrador/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)										Sedimentação				
			de	a		1 1/2" (38,1 mm)	1" (25,4 mm)	3/4" (19,1 mm)	3/8" (9,5 mm)	n° 4 (4,8 mm)	n° 10 (2,0 mm)	n° 16 (1,18 mm)	n° 30 (0,59 mm)	n° 40 (0,42 mm)	n° 50 (0,30 mm)	n° 100 (0,15 mm)	n° 200 (0,07 mm)	Tempo	Dímetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total
PI-05	225	PISTA NORTE	0,59	1,50	Subleito	100,0	100,0	99,4	93,1	86,8	82,5	82,0	80,9	80,3	78,7	70,4	68,9	0,5 min	0,069	46,2
																			1,0 min	0,048
PI-06	275	PISTA NORTE	0,65	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,2	98,3	97,9	96,7	89,6	85,3	0,5 min	0,068	63,5
																			1,0 min	0,048
PI-07	325	PISTA NORTE	0,55	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	99,2	98,8	98,6	98,1	96,2	88,4	0,5 min	0,070	51,5
																			1,0 min	0,049
PI-08	375	PISTA NORTE	0,53	1,50	Subleito	100,0	92,7	89,9	80,4	66,6	56,1	54,3	48,8	47,2	44,7	37,9	31,4	0,5 min	0,065	24,4
																			1,0 min	0,045
																		2,0 min	0,032	22,7
																		4,0 min	0,023	22,7
																		8,0 min	0,017	22,7
																		15,0 min	0,012	22,7
																		30,0 min	0,008	22,7
																		1,0 h	0,006	19,2
																		4,0 h	0,003	17,5
																		25,0 h	0,001	14,8

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E
SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO**

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

RODOVIA: BR-020
TRECHO: Interseção com a DF-003 (Eje) Baão do Coibrador/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)										Sedimentação									
			de	a		1 1/2" (38,1 mm)	1" (25,4 mm)	3/4" (19,1 mm)	3/8" (9,5 mm)	n° 4 (4,8 mm)	n° 10 (2,0 mm)	n° 16 (1,18 mm)	n° 30 (0,59 mm)	n° 40 (0,42 mm)	n° 50 (0,30 mm)	n° 100 (0,15 mm)	n° 200 (0,07 mm)	Tempo	Dímetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total					
PI-09	475	PISTA NORTE	0,59	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	98,9	94,9	91,8	89,8	80,1	74,1	0,5 min	0,078	16,7					
PI-10	525	PISTA NORTE	0,56	1,50	Subleito	100,0	98,1	97,0	90,9	76,5	68,2	67,9	66,9	66,6	64,6	31,5	28,3	0,5 min	0,076	16,6					
PI-11	575	PISTA NORTE	0,58	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	95,9	86,0	78,0	76,7	72,4	71,0	67,9	56,4	51,7	0,5 min	0,064	34,9					
PI-12	625	PISTA NORTE	0,57	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,7	98,3	97,1	96,6	94,8	85,9	82,7	0,5 min	0,067	56,6					

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO

RODOVIA: BR-020
 TRECHO: Interseção com a DF-003 (Epta) Baão do Coibrador/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km
 EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)										Sedimentação				
			de	a		1 1/2" (38,1 mm)	1" (25,4 mm)	3/4" (19,1 mm)	3/8" (9,5 mm)	n° 4 (4,8 mm)	n° 10 (2,0 mm)	n° 16 (1,18 mm)	n° 30 (0,59 mm)	n° 40 (0,42 mm)	n° 50 (0,30 mm)	n° 100 (0,15 mm)	n° 200 (0,07 mm)	Tempo	Dímetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total
PI-13	675	PISTA NORTE	0,60	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,5	99,1	93,6	52,2	31,9	0,5 min	0,076	25,8
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,5	99,1	93,6	52,2	31,9	1,0 min	0,054	24,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,5	99,1	93,6	52,2	31,9	2,0 min	0,038	24,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,5	99,1	93,6	52,2	31,9	4,0 min	0,027	24,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,5	99,1	93,6	52,2	31,9	8,0 min	0,019	24,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,5	99,1	93,6	52,2	31,9	15,0 min	0,014	24,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,5	99,1	93,6	52,2	31,9	30,0 min	0,010	24,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,5	99,1	93,6	52,2	31,9	1,0 h	0,007	24,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,5	99,1	93,6	52,2	31,9	4,0 h	0,003	20,9
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,5	99,1	93,6	52,2	31,9	25,0 h	0,001	19,5
PI-14	725	PISTA NORTE	0,71	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	98,6	97,6	96,1	95,8	94,7	80,2	48,3	34,4	0,5 min	0,078	27,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	95,8	94,7	80,2	48,3	34,4	1,0 min	0,055	27,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	95,8	94,7	80,2	48,3	34,4	2,0 min	0,039	27,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	95,8	94,7	80,2	48,3	34,4	4,0 min	0,028	27,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	95,8	94,7	80,2	48,3	34,4	8,0 min	0,020	27,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	95,8	94,7	80,2	48,3	34,4	15,0 min	0,014	27,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	95,8	94,7	80,2	48,3	34,4	30,0 min	0,010	25,5	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	95,8	94,7	80,2	48,3	34,4	1,0 h	0,007	25,5	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	95,8	94,7	80,2	48,3	34,4	4,0 h	0,004	24,4	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	95,8	94,7	80,2	48,3	34,4	25,0 h	0,001	21,1	
PI-15	755	PISTA NORTE	0,72	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	94,2	93,3	92,1	76,4	60,9	52,2	0,5 min	0,072	31,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	93,3	92,1	76,4	60,9	52,2	1,0 min	0,051	31,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	93,3	92,1	76,4	60,9	52,2	2,0 min	0,036	31,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	93,3	92,1	76,4	60,9	52,2	4,0 min	0,026	31,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	93,3	92,1	76,4	60,9	52,2	8,0 min	0,018	31,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	93,3	92,1	76,4	60,9	52,2	15,0 min	0,013	31,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	93,3	92,1	76,4	60,9	52,2	30,0 min	0,009	31,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	93,3	92,1	76,4	60,9	52,2	1,0 h	0,007	27,7	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	93,3	92,1	76,4	60,9	52,2	4,0 h	0,003	28,3	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	93,3	92,1	76,4	60,9	52,2	25,0 h	0,001	24,3	
PI-16	825	PISTA NORTE	0,73	1,50	Subleito	100,0	96,6	97,0	89,5	80,2	74,7	73,7	71,5	69,9	65,2	61,1	0,5 min	0,067	40,0	
						100,0	96,6	97,0	89,5	80,2	74,7	73,7	71,5	69,9	65,2	61,1	1,0 min	0,047	40,0	
						100,0	96,6	97,0	89,5	80,2	74,7	73,7	71,5	69,9	65,2	61,1	2,0 min	0,033	40,0	
						100,0	96,6	97,0	89,5	80,2	74,7	73,7	71,5	69,9	65,2	61,1	4,0 min	0,024	36,4	
						100,0	96,6	97,0	89,5	80,2	74,7	73,7	71,5	69,9	65,2	61,1	8,0 min	0,017	36,4	
						100,0	96,6	97,0	89,5	80,2	74,7	73,7	71,5	69,9	65,2	61,1	15,0 min	0,012	36,4	
						100,0	96,6	97,0	89,5	80,2	74,7	73,7	71,5	69,9	65,2	61,1	30,0 min	0,009	32,8	
						100,0	96,6	97,0	89,5	80,2	74,7	73,7	71,5	69,9	65,2	61,1	1,0 h	0,006	32,8	
						100,0	96,6	97,0	89,5	80,2	74,7	73,7	71,5	69,9	65,2	61,1	4,0 h	0,003	30,1	
						100,0	96,6	97,0	89,5	80,2	74,7	73,7	71,5	69,9	65,2	61,1	25,0 h	0,001	24,0	

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

RODovia: BR-020

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Estr.) Balaço do Colarado/ Sobradinho até Av. Independência - Penápolis

EXTENSÃO DE CADA SEMITDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E
SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO**

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)											Sedimentação							
			de	a		1 1/2" (38,1 mm)	1" (25,4 mm)	3/4" (19,1 mm)	3/8" (9,5 mm)	nº 4 (4,8 mm)	nº 10 (2,0 mm)	nº 16 (1,18 mm)	nº 30 (0,59 mm)	nº 40 (0,42 mm)	nº 50 (0,30 mm)	nº 100 (0,15mm)	nº 200 (0,07 mm)	Tempo	Diâmetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total				
PI-17	875	PISTA NORTE	0,70	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,2	99,0	99,0	98,0	97,7	97,1	94,0	91,1	0,5 min	0,069	77,0			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,2	99,0	99,0	98,0	97,7	97,1	94,0	91,1	1,0 min	0,048	77,0	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,2	99,0	99,0	98,0	97,7	97,1	94,0	91,1	2,0 min	0,034	73,6
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,2	99,0	99,0	98,0	97,7	97,1	94,0	91,1	4,0 min	0,024	68,5
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,2	99,0	99,0	98,0	97,7	97,1	94,0	91,1	8,0 min	0,017	68,5
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,2	99,0	99,0	98,0	97,7	97,1	94,0	91,1	15,0 min	0,013	68,5
PI-18	925	PISTA NORTE	0,77	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,0	98,1	97,7	96,8	92,7	90,6	0,5 min	0,066	57,6				
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,0	98,1	97,7	96,8	92,7	90,6	1,0 min	0,047	57,6			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,0	98,1	97,7	96,8	92,7	90,6	2,0 min	0,033	57,6			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,0	98,1	97,7	96,8	92,7	90,6	4,0 min	0,024	57,6			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,0	98,1	97,7	96,8	92,7	90,6	8,0 min	0,017	57,6			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,0	98,1	97,7	96,8	92,7	90,6	15,0 min	0,012	57,6			
PI-19	975	PISTA NORTE	0,73	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	99,1	98,4	97,4	87,6	77,9	74,2	0,5 min	0,068	76,2				
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	99,1	98,4	97,4	87,6	77,9	74,2	1,0 min	0,048	76,2		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	99,1	98,4	97,4	87,6	77,9	74,2	2,0 min	0,033	76,2		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	99,1	98,4	97,4	87,6	77,9	74,2	4,0 min	0,024	72,8		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	99,1	98,4	97,4	87,6	77,9	74,2	8,0 min	0,017	72,8		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	99,1	98,4	97,4	87,6	77,9	74,2	15,0 min	0,012	72,8		
PI-20	1025	PISTA NORTE	0,65	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	92,5	91,2	87,0	85,8	77,7	75,0	0,5 min	0,068	52,2					
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	92,5	91,2	87,0	85,8	77,7	75,0	1,0 min	0,048	49,3					
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	92,5	91,2	87,0	85,8	77,7	75,0	2,0 min	0,034	47,8					
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	92,5	91,2	87,0	85,8	77,7	75,0	4,0 min	0,024	46,3					
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	92,5	91,2	87,0	85,8	77,7	75,0	8,0 min	0,017	44,8					
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	92,5	91,2	87,0	85,8	77,7	75,0	15,0 min	0,012	44,8					
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	92,5	91,2	87,0	85,8	77,7	75,0	1,0 h	0,006	44,8					
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	92,5	91,2	87,0	85,8	77,7	75,0	4,0 h	0,003	21,1					
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	92,5	91,2	87,0	85,8	77,7	75,0	25,0 h	0,001	8,8					

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Intersetão com a DF-003 (Estr.) Baileão do Colarado/ Sobradinho até Av. Independência - Penápolis

EXTENSÃO DE CADA SEMITIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)											Sedimentação				
			de	a		1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº 4	nº 10	nº 16	nº 30	nº 40	nº 50	nº 100	nº 200	Tempo	Diâmetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total	
PI-21	1070	PISTA NORTE	0,68	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,2	96,8	95,4	93,2	88,0	84,4	0,5 min	0,068	65,6	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	95,4	93,2	88,0	84,4	1,0 min	0,048	62,3			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	95,4	93,2	88,0	84,4	2,0 min	0,034	62,3			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	95,4	93,2	88,0	84,4	4,0 min	0,024	62,3			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	95,4	93,2	88,0	84,4	8,0 min	0,017	60,6			
PI-22	1125	PISTA NORTE	0,48	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,2	96,8	95,4	93,2	88,0	84,4	0,5 min	0,069	49,6	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	95,4	93,2	88,0	84,4	1,0 min	0,048	49,6			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	95,4	93,2	88,0	84,4	2,0 min	0,034	46,6			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	95,4	93,2	88,0	84,4	4,0 min	0,024	46,6			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	95,4	93,2	88,0	84,4	8,0 min	0,017	45,1			
PI-23	1175	PISTA NORTE	0,65	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	97,8	95,6	94,5	91,6	81,4	79,3	0,5 min	0,072	46,2	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	97,8	95,6	94,5	91,6	81,4	79,3	1,0 min	0,051	41,3	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	97,8	95,6	94,5	91,6	81,4	79,3	2,0 min	0,036	41,3	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	97,8	95,6	94,5	91,6	81,4	79,3	4,0 min	0,026	41,3	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	97,8	95,6	94,5	91,6	81,4	79,3	8,0 min	0,019	39,7	
PI-24	25	PISTA SUL	0,35	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,3	96,1	95,4	93,9	88,8	86,7	0,5 min	0,069	73,8	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,3	96,1	95,4	93,9	88,8	86,7	1,0 min	0,048	73,8	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,3	96,1	95,4	93,9	88,8	86,7	2,0 min	0,034	73,8	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,3	96,1	95,4	93,9	88,8	86,7	4,0 min	0,025	73,8	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,3	96,1	95,4	93,9	88,8	86,7	8,0 min	0,017	68,7	

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Intersetão com a DF-003 (Eria) Baião do Colador/ Sobradinho até Av. Independência - Penatina

EXTENSÃO DE CADA SEMITID: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)										Sedimentação							
			de	a		1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº 4	nº 10	nº 16	nº 30	nº 40	nº 50	nº 100	nº 200	Tempo	Diâmetro dos Grãos (mm)	% Pass. Am. Total			
PI-25	75	PISTA SUL	0,43	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	87,9	85,3	82,1	77,5	74,0	69,9	64,5	0,5 min	0,068	57,0			
						100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	95,1	94,5	91,5	90,2	88,0	80,0	77,0	1,0 min	0,047	57,0			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,033	57,0
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,024	52,7
PI-26	125	PISTA SUL	0,50	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	95,1	94,5	91,5	90,2	88,0	80,0	77,0	0,5 min	0,068	53,4			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 min	0,048	53,4	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,034	53,4	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,024	53,4
PI-27	175	PISTA SUL	0,49	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	98,8	98,3	96,3	95,2	93,3	87,8	83,1	0,5 min	0,069	72,9			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 min	0,049	72,9	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,034	69,5	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,025	69,5
PI-28	225	PISTA SUL	0,58	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	97,6	97,4	95,4	96,0	95,1	90,8	88,8	0,5 min	0,067	59,7			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 min	0,047	58,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,033	58,1	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,024	58,1

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Interseção com a DF-003 (Estr.) Baileão do Colarado/ Sobradinho até Av. Independência - Penápolis

EXTENSÃO DE CADA SEMITIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E
SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO**

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)										Sedimentação							
			de	a		1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	n° 4	n° 10	n° 16	n° 30	n° 40	n° 50	n° 100	n° 200	Tempo	Diâmetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total			
PI-29	275	PISTA SUL	0,59	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	98,9	98,8	97,7	97,3	96,3	90,2	88,0	0,5 min	0,069	45,5			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	1,0 min	0,049	43,8
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,034	43,8
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,025	43,8
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	8,0 min	0,018	40,5
PI-30	469	PISTA SUL	0,60	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,4	98,4	97,3	79,4	58,5	55,9	0,5 min	0,070	45,3			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 min	0,049	45,3	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,035	45,3	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,025	45,3	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	8,0 min	0,018	45,3	
PI-31	525	PISTA SUL	0,40	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,9	99,7	99,3	83,2	31,0	25,5	0,5 min	0,074	32,5			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 min	0,054	24,4	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,038	24,4	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,027	24,4	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	8,0 min	0,019	24,4	
PI-32	575	PISTA SUL	0,55	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,2	98,3	97,3	96,3	88,5	86,3	0,5 min	0,071	61,2			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 min	0,050	59,5	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,0 min	0,035	59,5	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 min	0,025	56,0	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	8,0 min	0,018	56,0	
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	15,0 min	0,013	56,0			
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	30,0 min	0,009	54,3		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,0 h	0,006	54,3		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	4,0 h	0,003	48,5		
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	25,0 h	0,001	45,0		

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Interação com a DF-003 (EPIA) Bailão do Colarado/ Sobradinho até Av. Independência - Penápolis

EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E
SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO**

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)										Sedimentação							
			de	a		1 1/2" (38,1 mm)	1" (25,4 mm)	3/4" (19,1 mm)	3/8" (9,5 mm)	nº 4 (4,8 mm)	nº 10 (2,0 mm)	nº 16 (1,18 mm)	nº 30 (0,59 mm)	nº 40 (0,42 mm)	nº 50 (0,30 mm)	nº 100 (0,15 mm)	nº 200 (0,07 mm)	Tempo	Diâmetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total			
PI-33	625	PISTA SUL	0,55	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,4	97,9	94,7	66,5	59,6	0,5 min	0,073	44,5				
																			1,0 min	0,051	44,5		
																					2,0 min	0,036	44,5
																					4,0 min	0,026	42,7
																8,0 min	0,018	42,7					
																15,0 min	0,013	42,7					
																30,0 min	0,009	42,7					
																1,0 h	0,007	41,0					
																4,0 h	0,003	36,4					
																25,0 h	0,001	32,0					
PI-34	675	PISTA SUL	0,61	1,50	Subleito	100,0	99,1	94,9	88,1	82,2	76,8	76,6	76,0	73,8	36,6	28,1	0,5 min	0,078	15,0				
																				1,0 min	0,055	15,0	
																					2,0 min	0,039	15,0
																					4,0 min	0,028	15,0
																8,0 min	0,020	15,0					
																15,0 min	0,014	15,0					
																30,0 min	0,010	15,0					
																1,0 h	0,007	15,0					
																4,0 h	0,004	13,6					
																25,0 h	0,001	12,4					
PI-35	725	PISTA SUL	0,57	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,2	97,8	96,3	89,8	84,2	0,5 min	0,067	66,5				
																				1,0 min	0,047	66,5	
																					2,0 min	0,033	66,5
																					4,0 min	0,024	66,5
																8,0 min	0,017	66,5					
																15,0 min	0,012	63,2					
																30,0 min	0,008	59,9					
																1,0 h	0,006	58,2					
																4,0 h	0,003	53,1					
																25,0 h	0,001	41,2					
PI-36	825	PISTA SUL	0,65	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,6	99,1	91,8	66,3	60,5	0,5 min	0,069	55,7				
																				1,0 min	0,049	55,7	
																					2,0 min	0,034	55,7
																					4,0 min	0,025	55,7
																8,0 min	0,017	52,3					
																15,0 min	0,013	52,3					
																30,0 min	0,009	52,3					
																1,0 h	0,006	50,6					
																4,0 h	0,003	47,4					
																25,0 h	0,001	43,6					

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

RODOVIA: BR-020

TRECHO: Intersetão com a DF-003 (Estr.) Balaço do Colarado/ Sobradinho até Av. Independência - Penatina

EXTENSÃO DE CADA SEMITIDO: 25,0 km

EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E
SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO**

Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)										Sedimentação			
			de	a		1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	n° 4	n° 10	n° 16	n° 30	n° 40	n° 50	n° 100	n° 200	Tempo	Diâmetro dos Grãos (mm)
PI-37	875	PISTA SUL	0,61	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3	99,2	99,0	97,5	84,0	0,5 min	0,072	40,7
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3	99,2	99,0	97,5	84,0	1,0 min	0,051	40,7
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3	99,2	99,0	97,5	84,0	2,0 min	0,036	37,3
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3	99,2	99,0	97,5	84,0	4,0 min	0,026	37,3
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3	99,2	99,0	97,5	84,0	8,0 min	0,019	37,3
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3	99,2	99,0	97,5	84,0	15,0 min	0,013	37,3
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3	99,2	99,0	97,5	84,0	30,0 min	0,009	34,0
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3	99,2	99,0	97,5	84,0	1,0 h	0,007	34,0
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3	99,2	99,0	97,5	84,0	4,0 h	0,003	30,5
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3	99,2	99,0	97,5	84,0	25,0 h	0,001	28,3
PI-38	938	PISTA SUL	0,56	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	98,0	96,5	89,0	84,6	0,5 min	0,070	60,8
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	98,0	96,5	89,0	84,6	1,0 min	0,049	60,8
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	98,0	96,5	89,0	84,6	2,0 min	0,035	60,8
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	98,0	96,5	89,0	84,6	4,0 min	0,025	59,1
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	98,0	96,5	89,0	84,6	8,0 min	0,018	59,1
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	98,0	96,5	89,0	84,6	15,0 min	0,013	59,1
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	98,0	96,5	89,0	84,6	30,0 min	0,009	57,3
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	98,0	96,5	89,0	84,6	1,0 h	0,006	57,3
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	98,0	96,5	89,0	84,6	4,0 h	0,003	54,1
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,4	98,0	96,5	89,0	84,6	25,0 h	0,001	43,3
PI-39	977	PISTA SUL	0,80	1,70	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	97,8	96,6	95,0	83,8	81,5	0,5 min	0,068	74,9
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	97,8	96,6	95,0	83,8	81,5	1,0 min	0,048	74,9
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	97,8	96,6	95,0	83,8	81,5	2,0 min	0,034	74,9
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	97,8	96,6	95,0	83,8	81,5	4,0 min	0,024	67,8
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	97,8	96,6	95,0	83,8	81,5	8,0 min	0,017	67,8
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	97,8	96,6	95,0	83,8	81,5	15,0 min	0,013	64,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	97,8	96,6	95,0	83,8	81,5	30,0 min	0,009	62,5
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	97,8	96,6	95,0	83,8	81,5	1,0 h	0,006	62,5
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	97,8	96,6	95,0	83,8	81,5	4,0 h	0,003	53,2
						100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,2	97,8	96,6	95,0	83,8	81,5	25,0 h	0,001	40,6
PI-40	1025	PISTA SUL	0,56	1,50	Subleito	100,0	95,9	87,5	73,7	66,2	51,5	50,3	46,7	45,1	38,8	37,0	0,5 min	0,064	25,3
						100,0	95,9	87,5	73,7	66,2	51,5	50,3	46,7	45,1	38,8	37,0	1,0 min	0,045	25,3
						100,0	95,9	87,5	73,7	66,2	51,5	50,3	46,7	45,1	38,8	37,0	2,0 min	0,032	25,3
						100,0	95,9	87,5	73,7	66,2	51,5	50,3	46,7	45,1	38,8	37,0	4,0 min	0,023	24,4
						100,0	95,9	87,5	73,7	66,2	51,5	50,3	46,7	45,1	38,8	37,0	8,0 min	0,016	24,4
						100,0	95,9	87,5	73,7	66,2	51,5	50,3	46,7	45,1	38,8	37,0	15,0 min	0,012	24,4
						100,0	95,9	87,5	73,7	66,2	51,5	50,3	46,7	45,1	38,8	37,0	30,0 min	0,008	24,4
						100,0	95,9	87,5	73,7	66,2	51,5	50,3	46,7	45,1	38,8	37,0	1,0 h	0,006	24,4
						100,0	95,9	87,5	73,7	66,2	51,5	50,3	46,7	45,1	38,8	37,0	4,0 h	0,003	19,5
						100,0	95,9	87,5	73,7	66,2	51,5	50,3	46,7	45,1	38,8	37,0	25,0 h	0,001	17,8

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO - SUBLEITO																				
EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 25,0 km																				
EXTENSÃO TOTAL: 50,0 km																				
RODOVIA: BR-020																				
TRECHO: Interação com a DF-003 (Epi) Baixo do Colorado/ Sobradinho até Av. Independência - Planaltina																				
Furo	Estaca	Posição	Profundidade (m)		Estudo	Granulometria (% passando)										Sedimentação				
			de	a		1 1/2" (38,1 mm)	1" (25,4 mm)	3/4" (19,1 mm)	3/8" (9,5 mm)	n° 4 (4,8 mm)	n° 10 (2,0 mm)	n° 16 (1,18 mm)	n° 30 (0,59 mm)	n° 40 (0,42 mm)	n° 50 (0,30 mm)	n° 100 (0,15mm)	n° 200 (0,075 mm)	Tempo	Diâmetro dos Grãos (mm)	%Pass. Am. Total
PI-41	1075	PISTA SUL	0,42	1,50	Subleito	100,0	94,3	89,5	83,0	77,7	71,1	70,1	66,3	64,7	62,6	56,5	54,3	0,5 min	0,074	18,5
																		1,0 min	0,052	18,5
																		2,0 min	0,037	18,5
																		4,0 min	0,027	18,5
																		8,0 min	0,019	18,5
																		15,0 min	0,014	18,5
																		30,0 min	0,009	18,5
																		1,0 h	0,007	18,6
																		4,0 h	0,003	17,3
																		25,0 h	0,001	16,0
PI-42	1125	PISTA SUL	0,59	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,3	97,9	97,1	94,6	86,4	81,7	0,5 min	0,069	67,3
																		1,0 min	0,049	67,3
																		2,0 min	0,034	67,3
																		4,0 min	0,025	67,3
																		8,0 min	0,018	67,3
																		15,0 min	0,013	63,9
																		30,0 min	0,009	62,3
																		1,0 h	0,006	62,3
																		4,0 h	0,003	54,0
																		25,0 h	0,001	50,3
PI-43	1190	PISTA SUL	0,60	1,50	Subleito	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	99,1	97,8	96,9	94,5	86,7	82,2	0,5 min	0,080	16,9
																		1,0 min	0,056	16,9
																		2,0 min	0,039	16,9
																		4,0 min	0,028	16,9
																		8,0 min	0,020	16,9
																		15,0 min	0,015	16,9
																		30,0 min	0,010	16,9
																		1,0 h	0,007	16,9
																		4,0 h	0,004	14,2
																		25,0 h	0,001	13,5

Diante dos resultados de granulometria pode-se observar que o percentual de Argila foi predominante em todas as amostras, seguido pelo percentual de Silte e posteriormente Areia Fina, na sequência pode-se visualizar um resumo da composição dos materiais analisados.

Tabela 23: Resumo da Composição Granulométrica do Subleito

RESUMO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO SUBLEITO						
FURO	% ARGILA	% SILTE	%AREIA FINA	%AREIA GROSSA	%PEDREGULHO	%TOTAL
PI-01	51,27	0,63	32,11	15,47	0,51	100,00
PI-02	51,73	26,24	18,24	3,21	0,57	100,00
PI-03	31,00	45,01	17,31	3,58	3,11	100,00
PI-04	28,70	10,94	23,56	12,91	23,87	100,00
PI-05	36,82	32,07	11,45	2,11	17,54	100,00
PI-06	54,12	31,19	12,64	1,60	0,46	100,00
PI-07	45,65	42,74	10,21	0,77	0,63	100,00
PI-08	18,36	13,07	15,79	8,86	43,93	100,00
PI-09	13,93	60,21	17,65	7,57	0,63	100,00
PI-10	13,79	14,50	38,28	1,67	31,76	100,00
PI-11	25,70	25,99	19,35	6,94	22,02	100,00
PI-12	51,03	31,63	13,93	2,07	1,33	100,00
PI-13	22,57	9,35	67,17	0,70	0,22	100,00
PI-14	24,98	9,41	59,18	2,54	3,89	100,00
PI-15	28,05	24,20	33,02	8,93	5,80	100,00
PI-16	31,45	29,68	9,75	3,85	25,27	100,00
PI-17	64,98	26,15	6,57	1,45	0,85	100,00
PI-18	51,05	39,52	7,09	1,62	0,72	100,00
PI-19	69,46	4,78	23,18	1,98	0,59	100,00
PI-20	32,94	42,09	10,77	6,73	7,47	100,00
PI-21	56,46	27,91	11,03	4,09	0,50	100,00
PI-22	43,08	9,64	37,84	0,63	8,81	100,00
PI-23	5,55	73,79	15,11	3,96	1,59	100,00
PI-24	61,57	25,14	8,68	4,12	0,50	100,00
PI-25	48,56	15,95	13,02	10,32	12,15	100,00
PI-26	46,73	30,28	13,17	4,89	4,93	100,00
PI-27	64,53	18,61	12,11	3,51	1,25	100,00
PI-28	51,34	37,43	7,28	1,53	2,43	100,00
PI-29	37,11	50,90	9,28	1,64	1,07	100,00
PI-30	39,97	15,92	41,45	2,38	0,28	100,00
PI-31	23,51	2,04	73,72	0,67	0,06	100,00
PI-32	51,39	34,95	11,44	1,56	0,67	100,00
PI-33	38,67	20,94	38,26	1,92	0,21	100,00
PI-34	14,30	13,82	47,88	0,83	23,16	100,00
PI-35	55,68	28,50	13,61	1,54	0,67	100,00
PI-36	49,04	11,48	38,60	0,61	0,27	100,00
PI-37	32,23	51,82	15,15	0,35	0,45	100,00
PI-38	55,70	28,90	13,43	1,72	0,24	100,00
PI-39	57,84	23,66	15,08	1,57	1,84	100,00
PI-40	21,97	15,06	9,70	4,80	48,47	100,00
PI-41	17,96	36,33	10,44	6,34	28,93	100,00
PI-42	58,15	23,58	15,33	2,75	0,19	100,00
PI-43	15,56	66,60	14,78	2,65	0,41	100,00
MÉDIA	39,41	27,50	21,71	3,70	7,68	

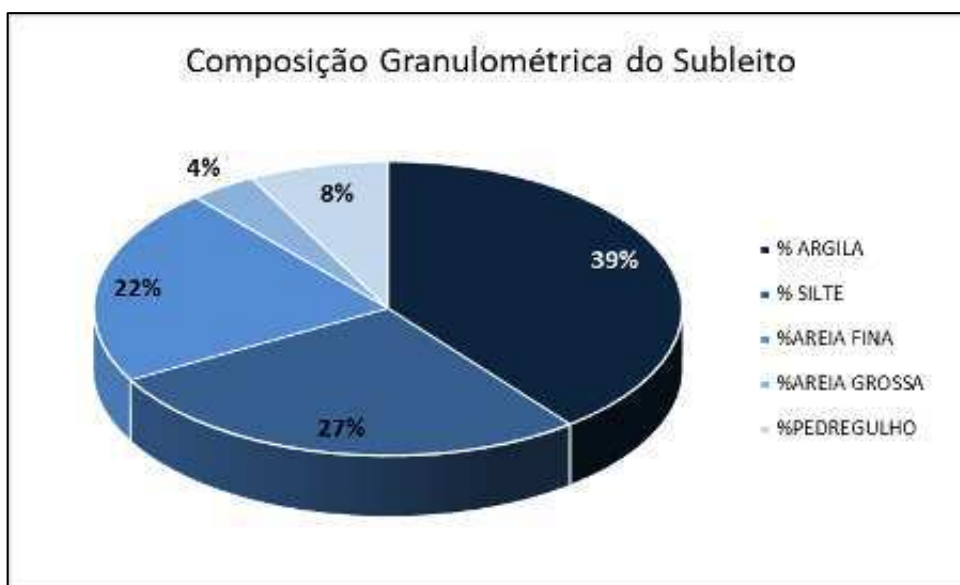


Figura 95: Gráfico da Composição Granulométrica do Subleito

Assim como, na camada de Reforço do Subleito, os solos finos são classificados quanto à resiliência apresentada na tabela a seguir com o resumo da classificação dos solos em estudo.

Tabela 24: Classificação do Subleito Segundo Ensaio de Sedimentação e C.B.R.

strata		CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS SEGUNDO ENSAIO DE SEDIMENTAÇÃO							
ENGENHARIA									
RODOVIA: BR-020									
TRECHO: Interseção com a DF-033 (Epiá) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independencia - Planaltina									
EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 50,0 km									
EXTENSÃO TOTAL: 25,0 km									
RESUMO DOS TIPOS DE SOLO									
FURO	ESTACA	POSIÇÃO	P1	P2	S	IG	TRB	ISC	TIPO DO SOLO
PI-01	20	PISTA NORTE	51,3	51,9	1,2	8	A-5	13,5	I
PI-02	75	PISTA NORTE	51,7	78,0	33,7	9	A-5	14,3	I
PI-03	125	PISTA NORTE	31,0	76,0	59,2	8	A-4	14,2	II
PI-04	175	PISTA NORTE	28,7	39,6	27,6	3	A-4	30,5	I
PI-05	225	PISTA NORTE	36,8	68,9	46,6	15	A-7-6	32,4	II
PI-06	275	PISTA NORTE	54,1	85,3	36,6	9	A-5	13,3	II
PI-07	325	PISTA NORTE	45,7	88,4	48,4	9	A-5	12,7	II
PI-08	375	PISTA NORTE	18,4	31,4	41,6	0	A-2-4	32,6	II
PI-09	475	PISTA NORTE	13,9	74,1	81,2	0	A-2-4	31,0	III
PI-10	525	PISTA NORTE	13,8	28,3	51,3	0	A-2-4	31,4	II
PI-11	575	PISTA NORTE	25,7	51,7	50,3	3	A-4	29,4	II
PI-12	625	PISTA NORTE	51,0	82,7	38,3	9	A-5	11,8	II
PI-13	675	PISTA NORTE	22,6	31,9	29,3	1	A-2-7	31,1	I
PI-14	725	PISTA NORTE	25,0	34,4	27,4	1	A-4	14,6	I
PI-15	755	PISTA NORTE	28,0	52,2	46,3	1	A-4	22,8	II
PI-16	825	PISTA NORTE	31,4	61,1	48,6	6	A-4	23,3	II
PI-17	875	PISTA NORTE	65,0	91,1	28,7	11	A-7-5	12,2	I
PI-18	925	PISTA NORTE	51,1	90,6	43,6	8	A-4	24,1	II
PI-19	975	PISTA NORTE	69,5	74,2	6,4	11	A-7-5	24,5	I
PI-20	1025	PISTA NORTE	32,9	75,0	56,1	8	A-6	11,1	II
PI-21	1070	PISTA NORTE	56,5	84,4	33,1	9	A-5	10,9	I
PI-22	1125	PISTA NORTE	43,1	52,7	18,3	7	A-6	14,3	I
PI-23	1175	PISTA NORTE	5,5	79,3	93,0	8	A-4	14,8	III

strata			CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS SEGUNDO ENSAIO DE SEDIMENTAÇÃO						
ENGENHARIA									
RODOVIA: BR-020									
TRECHO: Interseção com a DF-033 (Epla) Balão do Colorado/ Sobradinho até Av. Independencia - Planaltina									
EXTENSÃO DE CADA SENTIDO: 50,0 km									
EXTENSÃO TOTAL: 25,0 km									
RESUMO DOS TIPOS DE SOLO									
FURO	ESTACA	POSIÇÃO	P1	P2	S	IG	TRB	ISC	TIPO DO SOLO
PI-24	25	PISTA SUL	61,6	86,7	29,0	10	A-7-5	13,4	I
PI-25	75	PISTA SUL	48,6	64,5	24,7	2	A-4	9,1	II
PI-26	125	PISTA SUL	46,7	77,0	39,3	8	A-4	21,5	II
PI-27	175	PISTA SUL	64,5	83,1	22,4	10	A-5	13,3	I
PI-28	225	PISTA SUL	51,3	88,8	42,2	17	A-7-6	13,7	II
PI-29	275	PISTA SUL	37,1	88,0	57,8	9	A-5	11,0	II
PI-30	469	PISTA SUL	40,0	55,9	28,5	7	A-4	12,1	I
PI-31	525	PISTA SUL	23,5	25,5	8,0	0	A-2-4	17,9	I
PI-32	575	PISTA SUL	51,4	86,3	40,5	8	A-5	13,8	II
PI-33	625	PISTA SUL	38,7	59,6	35,1	5	A-4	15,9	II
PI-34	675	PISTA SUL	14,3	28,1	49,2	0	A-2-4	28,5	II
PI-35	725	PISTA SUL	55,7	84,2	33,9	9	A-5	12,9	I
PI-36	825	PISTA SUL	49,0	60,5	19,0	4	A-4	12,7	I
PI-37	875	PISTA SUL	32,2	84,0	61,7	8	A-4	13,3	II
PI-38	938	PISTA SUL	55,7	84,6	34,2	17	A-7-6	11,1	I
PI-39	977	PISTA SUL	57,8	81,5	29,0	10	A-5	12,4	I
PI-40	1025	PISTA SUL	22,0	37,0	40,7	1	A-4	38,1	II
PI-41	1075	PISTA SUL	18,0	54,3	66,9	0	A-2-4	34,4	III
PI-42	1125	PISTA SUL	58,1	81,7	28,9	9	A-5	11,8	I
PI-43	1190	PISTA SUL	15,6	82,2	81,1	0	A-2-4	11,4	III

Conforme se pode visualizar na Figura 31, a maior parte do subleito em estudo pertence ao solo **Tipo II**, material com grau intermediário de resiliência e que apresenta comportamento regular como subleito.

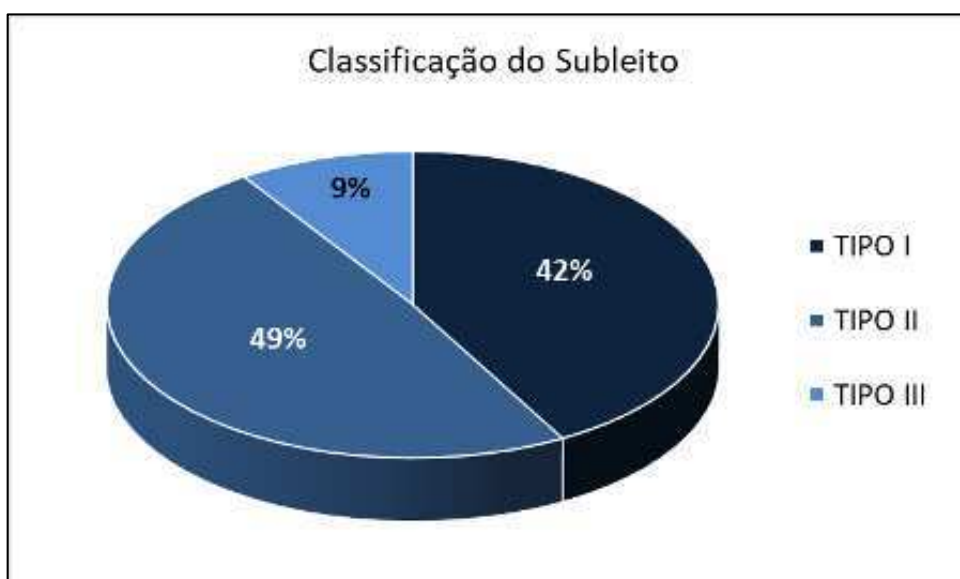


Figura 96: Gráfico da Classificação do Subleito

Ao longo de toda a extensão do projeto serão executados ensaios para determinação da massa específica aparente “in situ”, apresentado a seguir.

Tabela 25: Resultados Densidade In Situ (Método Frasco de Areia) – Pista Norte

				QUADRO DE RESUMO DENSIDADE IN SITU (MÉTODO FRASCO DE AREIA) - FATOR DE COMPACTAÇÃO (EMPOLAMENTO)																		
				AREIA				AREIA NO FURO			DENSIDADE DA AREIA			VOLUME DO FURO			SOLO			CAMPO		
AMOSTRA	ESTACA	POSIÇÃO	CAMADA	FRASCO ANTES	FRASCO DEPOIS	AREIA DESLOCADA	AREIA DO CONE	AREIA NO FURO	DENSIDADE DA AREIA	VOLUME DO FURO	P. SOLO + TARA	TARA	PESO DO SOLO	DENS. APT. ÚMIDA	UMID. ENCONT.	DENS. APT. SECA	DENS. MÁX. LAB.	UMIDADE ÓTIMA				
PI-01	20	PISTA NORTE	BASE	7,000	4,620	2,380	0,545	1,835	1,327	1,383	3,255	0,175	3,080	2,227	16,0	1,920	2,010	10,2	95,5%	1,05		
PI-01	20	PISTA NORTE	SUBBASE	7,000	4,960	2,040	0,545	1,495	1,327	1,127	2,530	0,185	2,345	2,081	16,5	1,787	1,887	10,6	94,7%	1,06		
PI-01	20	PISTA NORTE	SUBLEITO	7,000	4,920	2,080	0,545	1,535	1,327	1,157	2,280	0,185	2,095	1,811	20,3	1,506	1,490	13,9	101,0%	0,99		
PI-04	175	PISTA NORTE	BASE	7,000	4,815	2,185	0,545	1,640	1,327	1,236	2,950	0,175	2,775	2,245	19,6	1,877	2,010	9,6	93,4%	1,07		
PI-04	175	PISTA NORTE	SUBBASE	7,000	4,595	2,405	0,545	1,860	1,327	1,402	2,995	0,175	2,820	2,012	18,6	1,696	1,852	11,2	91,6%	1,09		
PI-04	175	PISTA NORTE	SUBLEITO	7,000	4,600	2,400	0,545	1,855	1,327	1,398	2,980	0,175	2,805	2,007	19,3	1,682	1,776	10,5	94,7%	1,06		
PI-08	375	PISTA NORTE	BASE	7,000	4,660	2,340	0,545	1,795	1,327	1,353	3,154	0,18	2,974	2,199	9,9	2,001	2,026	9,4	98,7%	1,01		
PI-08	375	PISTA NORTE	SUBBASE	7,000	5,050	1,950	0,545	1,405	1,327	1,059	2,340	0,18	2,160	2,040	13,3	1,801	1,871	8,5	96,2%	1,04		
PI-08	375	PISTA NORTE	SUBLEITO	7,000	5,065	1,935	0,545	1,390	1,327	1,047	2,455	0,18	2,275	2,172	13,8	1,909	1,961	9,4	97,4%	1,03		
PI-11	575	PISTA NORTE	BASE	7,000	4,830	2,170	0,545	1,625	1,327	1,225	2,755	0,24	2,515	2,054	11,7	1,839	1,976	9,3	93,1%	1,07		
PI-11	575	PISTA NORTE	SUBBASE	7,000	4,980	2,020	0,545	1,475	1,327	1,112	2,670	0,18	2,490	2,240	15,2	1,945	2,034	12,2	95,6%	1,05		
PI-14	725	PISTA NORTE	BASE	7,000	4,665	2,335	0,545	1,790	1,327	1,349	3,190	0,24	2,950	2,187	12,3	1,947	1,963	9,3	99,2%	1,01		
PI-14	725	PISTA NORTE	SUBBASE	7,000	4,795	2,205	0,545	1,660	1,327	1,251	2,890	0,18	2,710	2,166	14,8	1,887	1,937	11,3	97,4%	1,03		
PI-14	725	PISTA NORTE	SUBLEITO	7,000	4,545	2,455	0,545	1,910	1,327	1,439	3,115	0,18	2,935	2,039	22,1	1,670	1,637	11,1	102,0%	0,98		
PI-17	875	PISTA NORTE	BASE	7,000	4,900	2,100	0,545	1,555	1,327	1,172	2,875	0,23	2,645	2,257	13,4	1,990	2,010	10,1	99,0%	1,01		
PI-17	875	PISTA NORTE	SUBBASE	7,000	4,770	2,230	0,545	1,685	1,327	1,270	3,269	0,18	3,089	2,433	13,6	2,141	2,165	10,7	98,9%	1,01		
PI-17	875	PISTA NORTE	SUBLEITO	7,000	4,555	2,445	0,545	1,900	1,327	1,432	2,899	0,23	2,669	1,864	16,3	1,603	1,581	17,6	101,4%	0,99		
PI-20	1025	PISTA NORTE	BASE	7,000	4,950	2,050	0,545	1,505	1,327	1,134	2,710	0,23	2,480	2,187	9,9	1,990	2,138	8,7	93,1%	1,07		
PI-20	1025	PISTA NORTE	SUBBASE	7,000	5,000	2,000	0,545	1,455	1,327	1,096	2,550	0,23	2,320	2,116	15,0	1,840	1,949	9,8	94,5%	1,06		
PI-20	1025	PISTA NORTE	SUBLEITO	7,000	4,745	2,255	0,545	1,710	1,327	1,289	2,755	0,18	2,575	1,998	15,7	1,727	1,731	12,9	99,8%	1,00		
PI-23	1175	PISTA NORTE	BASE	7,000	5,165	1,835	0,545	1,290	1,327	0,972	2,580	0,23	2,350	2,417	9,3	2,212	2,114	8,6	104,6%	0,96		
PI-23	1175	PISTA NORTE	SUBBASE	7,000	5,030	1,970	0,545	1,425	1,327	1,074	2,285	0,185	2,100	1,956	14,9	1,702	1,811	13,8	94,0%	1,06		
PI-23	1175	PISTA NORTE	SUBLEITO	7,000	5,055	1,945	0,545	1,400	1,327	1,055	2,039	0,18	1,859	1,762	13,6	1,551	1,557	16,5	99,6%	1,00		
MÉDIA FATOR DE COMPACTAÇÃO																				1,03		
Observação: F.C. = (δmax comp. / δnatural seca) e PI-11 camada de SUBLEITO não executada																						

Tabela 26: Resultados Densidade In Situ (Método Frasco de Areia) – Pista Sul

AMOSTRA		ESTACA	POSICÃO	CAMADA	AREIA				AREIA NO FURO	DENSIDADE DA AREIA	VOLUME DO FURO	SOLO			CAMPO			LABORATÓRIO		GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)	FATOR DE COMPACTAÇÃO
					FRASCO ANTES	FRASCO DEPOIS	AREIA DESLOCADA	AREIA DO CONE				P. SOLO + TARA	TARA	PESO DO SOLO	DENS. APT. ÚMIDA	UMID. ENCONT.	DENS. APT. SECA	DENS. MÁX. LAB.	UMIDADE ÓTIMA		
PI-26	125	PISTA SUL	BASE	7,000	5,180	1,820	0,545	1,275	1,327	0,961	2,433	0,185	2,248	2,340	11,1	2,106	2,071	7,8	101,7%	0,98	
PI-26	125	PISTA SUL	SUBBASE	7,000	5,140	1,860	0,545	1,315	1,327	0,991	2,402	0,23	2,172	2,192	16,9	1,875	1,883	11,5	99,6%	1,00	
PI-26	125	PISTA SUL	SUBLEITO	7,000	4,925	2,075	0,545	1,530	1,327	1,153	2,525	0,23	2,295	1,991	22,0	1,632	1,652	16,6	98,8%	1,01	
PI-29	275	PISTA SUL	BASE	7,000	4,570	2,430	0,545	1,885	1,327	1,420	3,395	0,185	3,210	2,260	13,0	2,000	2,050	10,4	97,6%	1,03	
PI-29	275	PISTA SUL	SUBBASE	7,000	4,825	2,175	0,545	1,630	1,327	1,228	2,720	0,18	2,540	2,068	15,1	1,797	1,910	12,4	94,1%	1,06	
PI-29	275	PISTA SUL	SUBLEITO	7,000	4,470	2,530	0,545	1,985	1,327	1,496	2,885	0,18	2,705	1,808	23,9	1,460	1,559	14,6	93,6%	1,07	
PI-32	575	PISTA SUL	BASE	7,000	4,930	2,070	0,545	1,525	1,327	1,149	2,585	0,18	2,405	2,093	11,4	1,879	2,015	8,7	93,3%	1,07	
PI-32	575	PISTA SUL	SUBBASE	7,000	4,980	2,020	0,545	1,475	1,327	1,112	2,476	0,18	2,296	2,066	13,0	1,828	1,984	8,9	92,1%	1,09	
PI-32	575	PISTA SUL	SUBLEITO	7,000	5,015	1,985	0,545	1,440	1,327	1,085	2,257	0,185	2,072	1,909	24,2	1,537	1,677	17,2	91,7%	1,09	
PI-35	725	PISTA SUL	BASE	7,000	5,245	1,755	0,545	1,210	1,327	0,912	2,140	0,18	1,960	2,150	7,8	1,994	2,039	10,8	97,8%	1,02	
PI-35	725	PISTA SUL	SUBBASE	7,000	4,945	2,055	0,545	1,510	1,327	1,138	2,555	0,18	2,375	2,087	12,2	1,860	2,051	11,5	90,7%	1,10	
PI-35	725	PISTA SUL	SUBLEITO	7,000	4,780	2,220	0,545	1,675	1,327	1,262	2,600	0,185	2,415	1,913	22,9	1,557	1,620	17,3	96,1%	1,04	
PI-38	938	PISTA SUL	BASE	7,000	5,045	1,955	0,545	1,410	1,327	1,063	2,585	0,18	2,405	2,263	17,6	1,925	2,054	8,5	93,7%	1,07	
PI-38	938	PISTA SUL	SUBBASE	7,000	5,005	1,995	0,545	1,450	1,327	1,093	2,455	0,18	2,275	2,082	21,6	1,712	1,895	13,4	90,3%	1,11	
PI-38	938	PISTA SUL	SUBLEITO	7,000	4,595	2,405	0,545	1,860	1,327	1,402	2,577	0,23	2,347	1,674	29,8	1,290	1,573	17,0	82,0%	1,22	
PI-42	1125	PISTA SUL	BASE	7,000	5,015	1,985	0,545	1,440	1,327	1,085	2,305	0,18	2,125	1,958	9,4	1,790	1,923	9,3	93,1%	1,07	
PI-42	1125	PISTA SUL	SUBBASE	7,000	5,125	1,875	0,545	1,330	1,327	1,002	2,298	0,23	2,068	2,063	16,6	1,770	1,912	11,6	92,6%	1,08	
PI-42	1125	PISTA SUL	SUBLEITO	7,000	5,155	1,845	0,545	1,300	1,327	0,980	1,965	0,18	1,785	1,822	21,7	1,497	1,609	12,7	93,0%	1,07	
MÉDIA FATOR DE COMPACTAÇÃO																			1,07		

Observação: F.C. = (δmax comp. / δnatural seca)

3.5 – Ensaio de Sílica – Sesquióxidos

A seguir são apresentados ensaios de Sílica-Sesquióxidos de ferro executados em laboratório terceirizado.



Instituto SENAI de Tecnologia em
Química

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-536 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Telefone: (31)3489-2266
e-mail: ist-quimica@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 652815

Folha: 1/2

CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI LABORATÓRIO DE TRAÇOS METÁLICOS E LABORATÓRIO DE VIA ÚMIDA INORGÂNICA

Ciente: STRATA ENGENHARIA LTDA

Endereço: Castelo de Sirtra, 665, Castelo
31330200, Belo Horizonte/MG

Contato: Bruno Henrique Campos

E-mail: bruno.campos@strata.com.br

Guia de Atendimento de Serviços (GAS) Nº: ISTQ-2021-531

Objeto: duas amostras de solo

Natureza do trabalho: determinação quantitativa de fator de umidade e SiO₂ por gravimetria; Al₂O₃ e Fe₂O₃ por Espectrometria de Emissão Ótica por Plasma Acoplado Indutivamente ICP-OES; e cálculo de Ki e Kr, segundo procedimentos do laboratório.

Data de recebimento
24-08-2021

Data de conclusão
09-09-2021

Data de emissão
13-09-2021

**PATRICIA
SOUZA DE
FREITAS LOPES**
08800461638

Assinado digitalmente por PATRICIA SOUZA DE
FREITAS LOPES 02800461638
CN = CN = PATRICIA SOUZA DE FREITAS LOPES
C = BR, OU = Belo Horizonte, O = DUARTE SOUZA
DE FREITAS LOPES, OU = 27302000154
OU = Avenida PT AS, CN = PATRICIA SOUZA
DE FREITAS LOPES
E-mail: patricia@strata.com.br
Localização:
Data: 2021.09.13 14:10:42
Hora: 09:25:33

Patricia Souza de Freitas Lopes
CRQ/MG PR1002597

Responsável pelo Laboratório de Traços Metálicos

**TACIANA CRISTINA
QUARESMA:11316
202674**

Taciana Cristina Quaresma
CRQ/MG 02417441

Responsável pelo Laboratório de Via Úmida Inorgânica

Assinado de forma digital por
**TACIANA CRISTINA
QUARESMA:11316202674**
Dados: 2021.09.13 13:59:29
-03'00'

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) enviada(s) pelo cliente.
O CIT SENAI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.

Este Certificado de Ensaio cancela e substitui o Certificado de Ensaio nº 652788





Instituto SENAI de Tecnologia em
Química

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SENAI
Av. José Cândido da Silveira, 2000 - Bairro Horto Florestal
31035-538 Belo Horizonte - MG - Brasil www.fiemg.com.br
Telefone: (31)3489-2266
e-mail: ist-quimica@fiemg.com.br

Certificado de Ensaio Nº 652815

Folha: 2/2

1. Identificação da amostra:

Id. laboratório	Identificação do cliente
11624	Cascalho Laterítico - Trecho: BR-020/DF - Furo 22 - Estaca 1125 - Sub Base
11625	Cascalho Laterítico - Trecho: BR-020/DF - Furo 36 - Estaca 938 - Base

2. Resultados

Id. Laboratório	Parâmetros (unidade)					
	Fator de umidade (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	Ki	Kr
11624	1,01	26,22	29,25	19,46	1,26	0,74
11625	1,01	21,40	28,92	12,80	1,02	0,55

3. Condições operacionais

- 3.1. Ensaios realizados dentro de uma área limpa classe ISO-7, com ilhas de fluxo laminar classe ISO-5.
3.2. Água utilizada foi purificada utilizando Milli-Q. Reagentes purificados por subebulição.

4. Referência

- 4.1. DNER-ME 030/94: Solos - Determinação das relações sílica-alumina e sílica-sesquióxidos em solos.

5. Observações

- 5.1 Os resultados apresentados de Al₂O₃ e Fe₂O₃ foram determinados através de cálculos estequiométricos a partir dos resultados de Al e Fe quantificados de forma elementar por Espectrometria de Emissão Ótica por Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-OES).

Este Certificado de Ensaio cancela e substitui o Certificado de Ensaio nº 652788



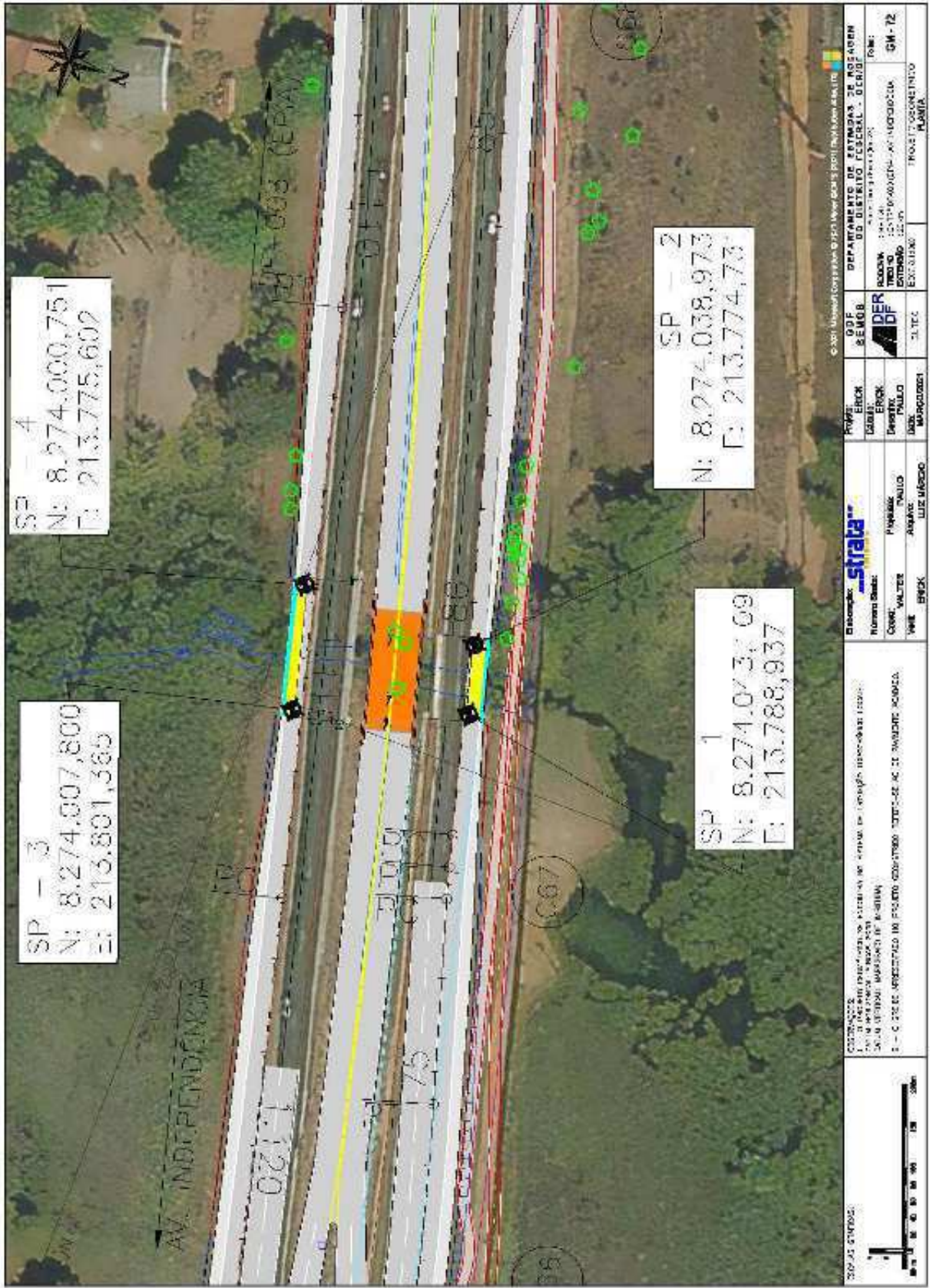
Para os presentes ensaios, buscou-se ensaiar amostras representativas dos materiais presentes na rodovia em questão.

Por tais resultados, conclui-se que as amostras tratam-se de cascalhos lateríticos.

3.6- Sondagens SPT para alargamento das OAE'S

As sondagens percussivas foram executadas pela empresa INVESTGEO entre os dias 02/07 e 12/07/2021, sob a supervisão do Engenheiro Luiz Carlos Cerqueira Silva (CREA-DF 13.844/D).

A seguir, é apresentado o plano de sondagem, laudo de sondagem, evidências fotográficas e Anotação de Responsabilidade Técnica.



© 2011 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados. Microsoft e o logotipo são marcas registradas da Microsoft Corporation. O software é distribuído sob licença por parte da Microsoft Corporation.

STRATA

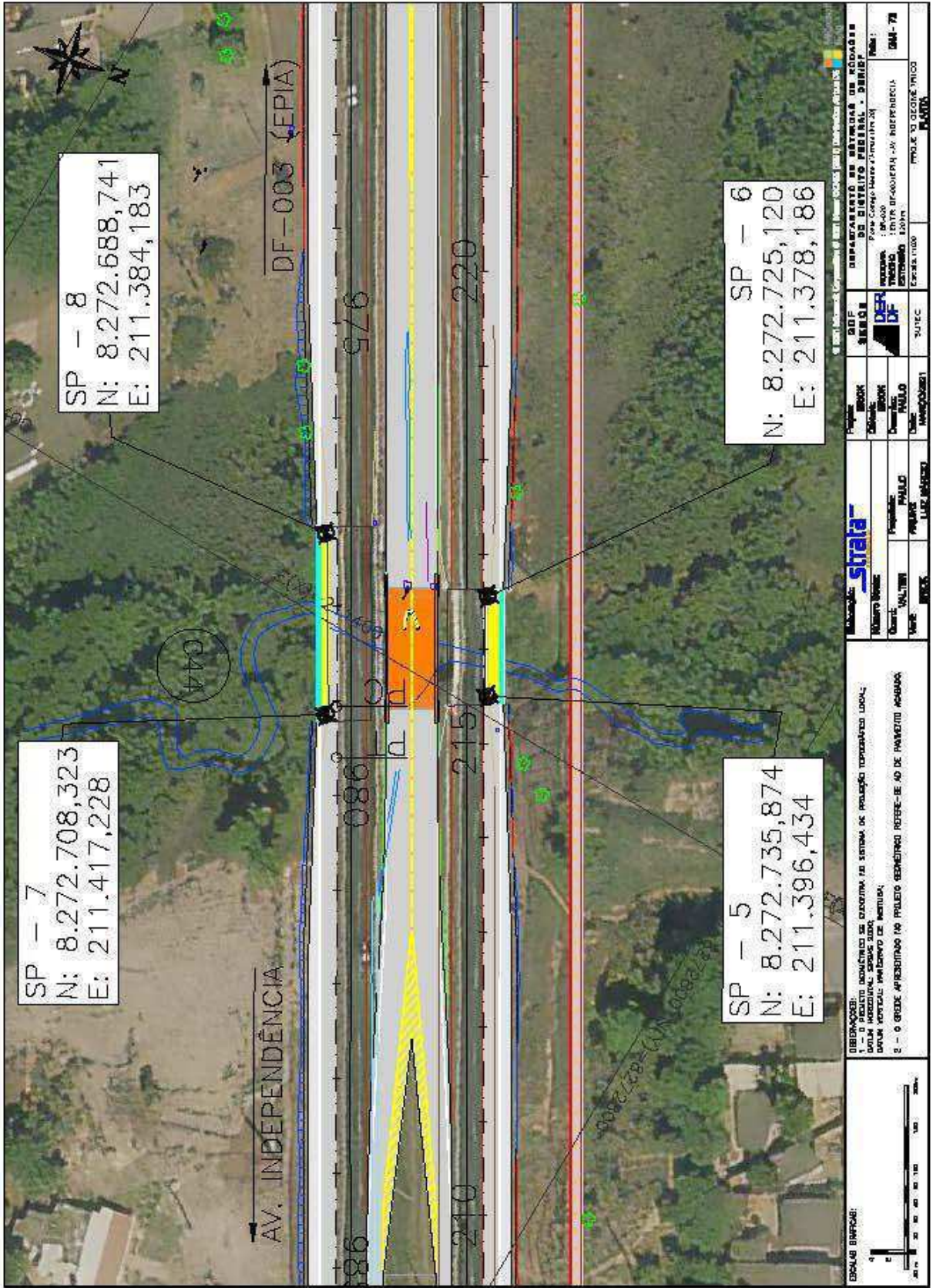
Estrada: strata Nome do Cliente: BRICK Nome do Projeto: SP-3 Nome do Arquivo: SP-3_01.dwg Nome do Usuário: BRICK	Projeto: BRICK Data: 22/04/2011 Descriç: PROJ. DE OBRAS DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DA AV. INDEPENDÊNCIA, DO DISTRITO FEDERAL - DCRD Nome: BRICK Descr: PROJ. DE OBRAS DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DA AV. INDEPENDÊNCIA, DO DISTRITO FEDERAL - DCRD	DDF: BRICK SEMOB: BRICK DER: BRICK DF: BRICK	PDU: BRICK EST: BRICK POC: BRICK PROJ: BRICK
---	--	---	---

OBRAS DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DA AV. INDEPENDÊNCIA, DO DISTRITO FEDERAL - DCRD
 PROJ. DE OBRAS DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DA AV. INDEPENDÊNCIA, DO DISTRITO FEDERAL - DCRD

Escala: 1:100

Nome: **BRICK**
 Descr: **PROJ. DE OBRAS DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DA AV. INDEPENDÊNCIA, DO DISTRITO FEDERAL - DCRD**

Nome do Projeto: **SP-3**
 Nome do Arquivo: **SP-3_01.dwg**
 Nome do Usuário: **BRICK**



SP - 7
 N: 8.272.708,323
 E: 211.417,228

SP - 8
 N: 8.272.688,741
 E: 211.384,183

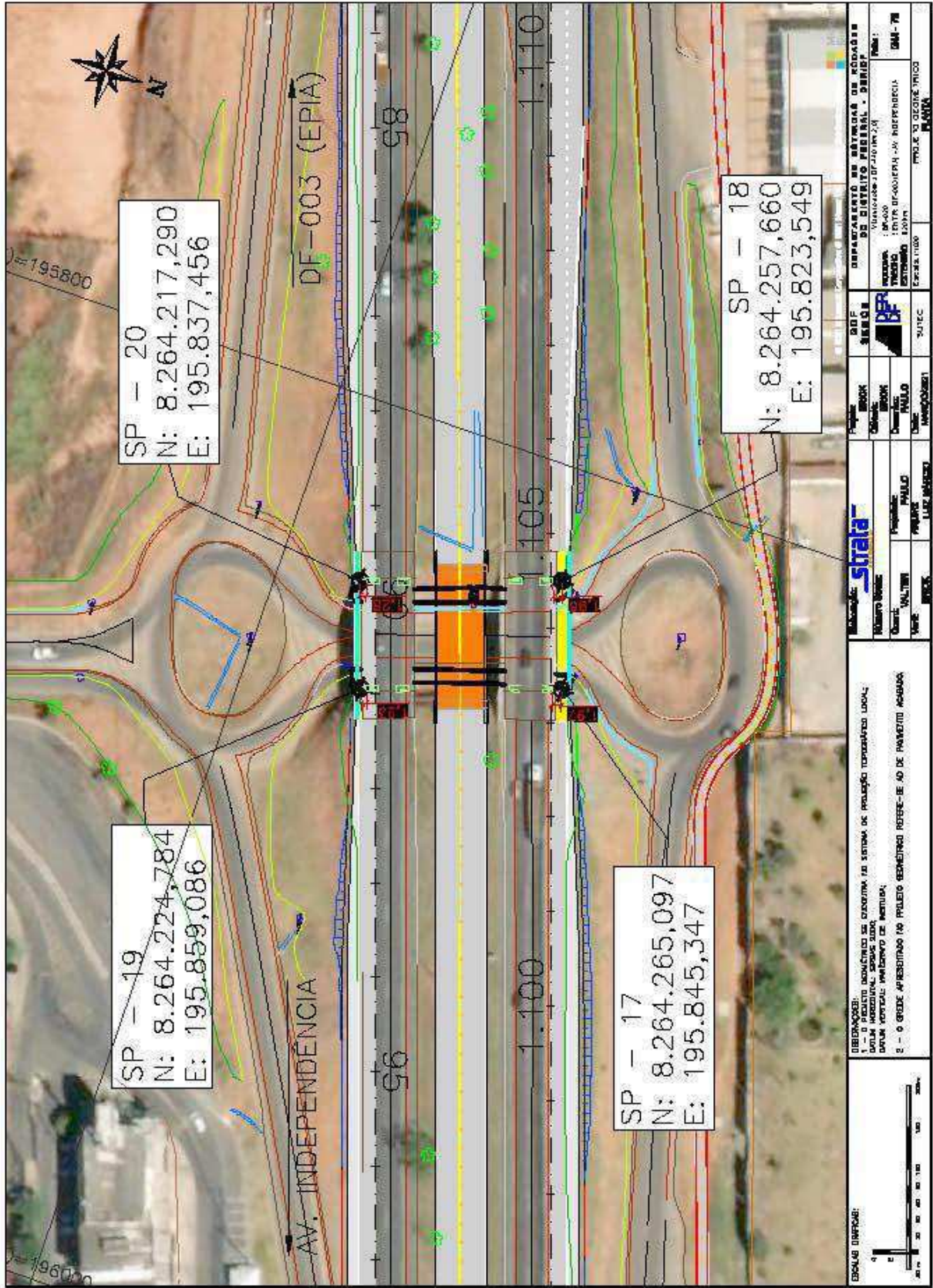
SP - 5
 N: 8.272.735,874
 E: 211.396,434

SP - 6
 N: 8.272.725,120
 E: 211.378,186



LEGENDA:
 1 - O PROJETO INDICADO DE CRONOGRAMA DO SISTEMA DE PROTEÇÃO TEMPORÁRIA LOCAL DENTRO DA ÁREA DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DO DISTRITO FEDERAL - DERDF
 2 - O GRUPO APRESENTADO NA PLANILHA REFERENTE AO DE PATRIMÔNIO ACABADA

		DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE RODOVIAS DO DISTRITO FEDERAL - DERDF	
Projeto:	BR040	Sítio:	DERDF
Município:	Brasília	Destino:	DF
Quilômetro:	00+000	Tipo:	DERDF
Nome:	VALTEIR	Data:	04/11/2019
Autor:	PAULO LUIZ MARINHO	Sítio:	DERDF
Data:	04/11/2019	Projeto:	DERDF



ESCALA GRÁFICA: 		OBSERVAÇÕES: 1 - O PROJETO INDICADO DE CARÁTER VA SISTEMAS DE PROTEÇÃO TEMPORÁRIA LOCAL DENTRO HORIZONTAL, SEMPRE SEM DENTRO HORIZONTAL, PARALELO DE MANTIDA; 2 - O GRUPO APRESENTADO NA PLANETA GENEIRADA REFERE-SE AO DE PLANETA ACABADA		Município: strata Município: strata Quilômetro: VALTE Quilômetro: VALTE Quilômetro: VALTE Quilômetro: VALTE		Projeto: BR-003 Cliente: BR-003 Descrição: BR-003 Tipo: BR-003 Valor: BR-003		DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE RODAGENS DO DISTRITO FEDERAL - DERDFP Unidade: BR-003 Unidade: BR-003 Unidade: BR-003 Unidade: BR-003		Nome: BR-003 Unidade: BR-003 Unidade: BR-003 Unidade: BR-003	
---------------------	--	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--

3.6.1 - Relatório das sondagens SPT

CLIENTE: STRATA ENGENHARIA
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho – Planaltina) - DF
ASSUNTO: Sondagem de simples reconhecimento – SPT
REFERÊNCIA: 234/2021

RELATÓRIO

Segue o resultado da sondagem de reconhecimento executada na obra em epígrafe.

▪ Serviços Executados:

Foram realizados um total de 24 (vinte e quatro) furos de sondagem à percussão distribuídos em 5 (cinco) pontes/viaduzos, por solicitação do cliente, totalizando 162,80 metros perfurados.

▪ Metodologia Utilizada:

As perfurações, quando necessárias, foram realizadas com circulação d'água e protegidas por tubos de revestimento, cujo diâmetro nominal interno é 2 1/2".

A cada metro de perfuração, são recolhidas amostras dos solos por meio do amostrador padrão (diâmetro interno de 1 3/8" e diâmetro externo de 2").

Simultaneamente à coleta das amostras, são medidas as resistências à penetração do amostrador-padrão, que correspondem ao número de golpes necessários para um peso de 65 kgf cravar os 45 cm do amostrador.

O número de golpes necessários à cravação dos 30 cm finais fornece a indicação da compacidade dos solos arenosos e a consistência dos argilosos.

Nas sondagens em que o lençol freático é atingido, efetua-se a medição do nível d'água após 24 horas da sua ocorrência, permitindo a sua estabilização.

▪ Apresentação:

Coluna 1: Gráfico de resistência à penetração do amostrador. Linha cheia corresponde ao índice de resistência a penetração, número de golpes necessários a cravação de 30 cm do amostrador padrão, após a cravação inicial de 15 cm.

Coluna 2: Valores representativos dos índices de resistência a penetração para cada trecho de 15 cm do amostrador.

Coluna 3: Representação do nível d'água, quando detectado.

Coluna 4: Representação do método utilizado para avanço da penetração.

Coluna 5: Representação gráfica das camadas existentes.

Coluna 6: Profundidade das diversas camadas.

Coluna 7: Classificação tátil-visual das camadas atravessadas.



- Padrão de classificação tátil-visual utilizada:

DENOMINAÇÃO	ARGILA	SILTE	AREIA
Argila	50 a 100 %	0 a 30%	0 a 50%
Silte	0 a 20%	80 a 100%	0 a 20%
Areia	0 a 10%	0 a 20%	80 a 100%
Argila-siltosa	30 a 50%	20 a 70%	0 a 30%
Argila-arenosa	30 a 50%	0 a 40%	30 a 70%
Silte-argiloso	20 a 30%	40 a 80%	0 a 30%
Silte-arenoso	0 a 20%	40 a 70%	0 a 40%
Areia-argilosa	20 a 30%	0 a 40%	40 a 80%
Areia-siltosa	0 a 20%	0 a 50%	50 a 80%

- Penetrações fracionárias:

Freqüentemente ocorrem marcações fracionárias, indicando penetrações diferentes de 45 cm, ou penetrações parciais. Os exemplos abaixo descrevem algumas possíveis marcações com os seus respectivos significados.

REPRESENTAÇÃO	SIGNIFICADO
$\frac{1}{30} \frac{1}{15}$	Quando com apenas dois golpes ocorreu a penetração dos 45cm do amostrador.
$\frac{3}{17} \frac{4}{14} \frac{5}{15}$	Quando não ocorre a penetração exata dos 45cm.
$\frac{17}{15} \frac{41}{05}$	Quando ocorrer o descrito na letra "a" do item 5.2.3.11 da NBR 6484; penetração é interrompida antes dos 45cm quando um dos segmentos ultrapassar 30 golpes. No exemplo, ocorreu no segundo segmento.
$\frac{35}{15}$	Quando ocorrer o descrito na letra "a" do item 5.2.3.11 da NBR 6484; penetração é interrompida antes dos 45cm quando um dos segmentos ultrapassar 30 golpes. No exemplo, ocorreu no primeiro segmento.
$\frac{35}{03}$	Quando ocorrer o descrito na letra "a" do item 5.2.3.11 da NBR 6484; penetração é interrompida antes dos 45cm quando um dos segmentos ultrapassar 30 golpes. No exemplo, ocorreu no primeiro segmento.

Será utilizada a letra "P" para indicar a utilização apenas do peso, sem deferimento de golpe.

Norma utilizada:

Utilizou-se para a realização deste laudo a NBR 6484:2020 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio e suas correlatas.

Fotos da Sondagem:



QNM 09-Conjunto E casa 31 – Cellândia Sul – Brasília / DF – investgeo@investgeo.com.br – (61) 3546-5629 - CEP: 71.215-095







Handwritten signature of Luiz Carlos Corqueira Silva

Luiz Carlos Corqueira Silva – CREA 13844/D - DF

Brasília, 14 de julho de 2021.

CROQUI DAS SONDAGENS



CNM DE Conjunto F casa 51 – Colândia Sul – Brasília / DF – investgeo@investgeo.com.br – (61) 3546-5629 - CEP: 71.215-745

CROQUI DAS SONDAGENS



CNM DE Conjunto F casa 51 - Collândia S/O - Brasília / DF - investig@investgeo.com.br - (61) 8546-5629 - CEP: 71.215-745

CROQUI DAS SONDAGENS



CNM DE Conjunto F casa 51 - Ceilândia S/O - Brasília / DF - investgeo@investgeo.com.br - (61) 3546-5629 - CEP: 71.215-245

CROQUI DAS SONDAÇENS



CINM DE Conjunto F casa 51 - Collândia S/J - Brasília / DF - investgeo@investgeo.com.br - (61) 3546-5629 - CEP: 71.215-705

CROQUI DAS SONDAÇENS



CNM DE Conjunto F casa 31 - Colônia Sij - Brasília / DF - investgeo@investgeo.com.br - (61) 3546-5629 - CEP: 71.215-705

SONDAGEM Nº SP-01				REVESTIMENTO: Ø2 1/2"	PROF: 15,45 m																																																						
15°35'42.86"S, 47°40'8.22"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"																																																							
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>CONSIDERANDO O ANORO DE CADA PENETRAÇÃO E A VARIAÇÃO DE CADA DO AMOSTRADOR PENETRADO A CADA 15 CM DE PROFUNDIDADE</small>				COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.	PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm																																																		
								NA - INICIAL: 0,86 m	NA - APÓS 24h: 0,35 m																																																		
				N.A. 0,75m	TC CA		1	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																																																			
PENETRAÇÕES								ARGILA ARENOSA, MARRROM MÉDIO.																																																			
<table border="1"> <tr><td>1/45</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1/51</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1/31</td><td>1/20</td><td>—</td></tr> <tr><td>1/15</td><td>1/15</td><td>1/15</td></tr> <tr><td>2/15</td><td>2/15</td><td>4/15</td></tr> <tr><td>3/15</td><td>3/15</td><td>8/15</td></tr> <tr><td>4/15</td><td>4/15</td><td>6/15</td></tr> <tr><td>7/15</td><td>8/15</td><td>10/15</td></tr> <tr><td>6/15</td><td>10/15</td><td>14/15</td></tr> <tr><td>9/15</td><td>11/15</td><td>17/15</td></tr> <tr><td>11/15</td><td>13/15</td><td>16/15</td></tr> <tr><td>14/15</td><td>20/15</td><td>32/15</td></tr> <tr><td>12/15</td><td>24/15</td><td>36/15</td></tr> <tr><td>11/15</td><td>18/15</td><td>29/15</td></tr> <tr><td>15/15</td><td>26/15</td><td>35/15</td></tr> <tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> </table>				1/45	—	—	1/51	—	—	1/31	1/20	—	1/15	1/15	1/15	2/15	2/15	4/15	3/15	3/15	8/15	4/15	4/15	6/15	7/15	8/15	10/15	6/15	10/15	14/15	9/15	11/15	17/15	11/15	13/15	16/15	14/15	20/15	32/15	12/15	24/15	36/15	11/15	18/15	29/15	15/15	26/15	35/15	—	—	—	—	—	—				2	ARGILA POUCA ARENOSA, MUITO MOLE, PRETA.
1/45	—	—																																																									
1/51	—	—																																																									
1/31	1/20	—																																																									
1/15	1/15	1/15																																																									
2/15	2/15	4/15																																																									
3/15	3/15	8/15																																																									
4/15	4/15	6/15																																																									
7/15	8/15	10/15																																																									
6/15	10/15	14/15																																																									
9/15	11/15	17/15																																																									
11/15	13/15	16/15																																																									
14/15	20/15	32/15																																																									
12/15	24/15	36/15																																																									
11/15	18/15	29/15																																																									
15/15	26/15	35/15																																																									
—	—	—																																																									
—	—	—																																																									
							3																																																				
							4	ARGILA SILTOSA POUCA ARENOSA, VARIANDO DE MÉDIA A DURA, VARIADA.																																																			
							5																																																				
							6	LIMITE DA SONDAAGEM																																																			
							7																																																				
							8																																																				
							9																																																				
							10																																																				
							11																																																				
							12																																																				
							13																																																				
							14																																																				
							15																																																				
							16																																																				
							17																																																				

OBSERVAÇÕES.

NÍVEL D'ÁGUA

DATA	NÍVEL (m)	PROFUNDIDADE (m)
05/07/2021	0,86	0,35
05/07/2021	0,86	0,35
05/07/2021	0,86	0,35
05/07/2021	0,86	0,35

BÁSICO DE LAJAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL

INTERVALO	PROFUNDIDADES	AVANÇO
00 A 10 cm	—	—
10 A 20 cm	—	—
20 A 30 cm	—	—

MÉTODO DE AVANÇO:

TC - TRADO CONCHA TL - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA

FE PERCURSÃO

DATA: 14/07/2021

CLIENTE: STRATA ENGENHARIA

REF. Nº: 234/2021

OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF

FOLHA Nº: 21/01

R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13844/D-DF

ESCALA: 1:500

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E. CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056
 Tel: 51 3548 5525
www.investgeo.com.br

SONDAGEM Nº SP-02				REVESTIMENTO: Ø2 1/2"	PROF: -10,30 m	
15°35'43.02"S, 47°40'8.69"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"		
INDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO			COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.
PENETRAÇÕES						
			N.A.			PESO: 65 kgf
			1,67m	TC		ALTURA DE QUEDA: 75 cm
			1,00m	CA		NA - INICIAL: -1,20 m
						NA - APÓS 24h: -0,67 m
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						
ARGILA ARENOSA, MARROM MÉDIO.						
ARGILA POUCO ARENOSA, MUITO MOLE, MARROM MÉDIO.						
ARGILA SILTOSA POUCO ARENOSA, VARIA DO DE MUITO MOLE A DURA, VARIEGADA						
LIMITE DA SONDAGEM						
OBSERVAÇÕES:			NÍVEL D'ÁGUA		BÁSICO DE LUBRIFICAÇÃO POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
DATA: 10/07/2021			NÍVEL D'ÁGUA: 1,20m		INTERVALO	
DATA: 10/07/2021			NÍVEL D'ÁGUA: 1,20m		PENETRAÇÕES	
DATA: 10/07/2021			NÍVEL D'ÁGUA: 1,20m		AVANÇO	
DATA: 10/07/2021			NÍVEL D'ÁGUA: 1,20m		AVANÇO	
MÉTODO DE AVANÇO:			FE PERCURSO		DATA:	
TC - TRADO CONCHA			FE PERCURSO		10/07/2021	
TU - TRADO HELICOIDAL			FE PERCURSO		REF. Nº:	
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA			FE PERCURSO		234/2021	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA			FE PERCURSO		FOLHA Nº:	
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF			FE PERCURSO		21/01	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13844/D-DF			FE PERCURSO		FISCALIA	
			FE PERCURSO		1.100	

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056
 Tel: 61 3546 5526
www.investgeo.com.br

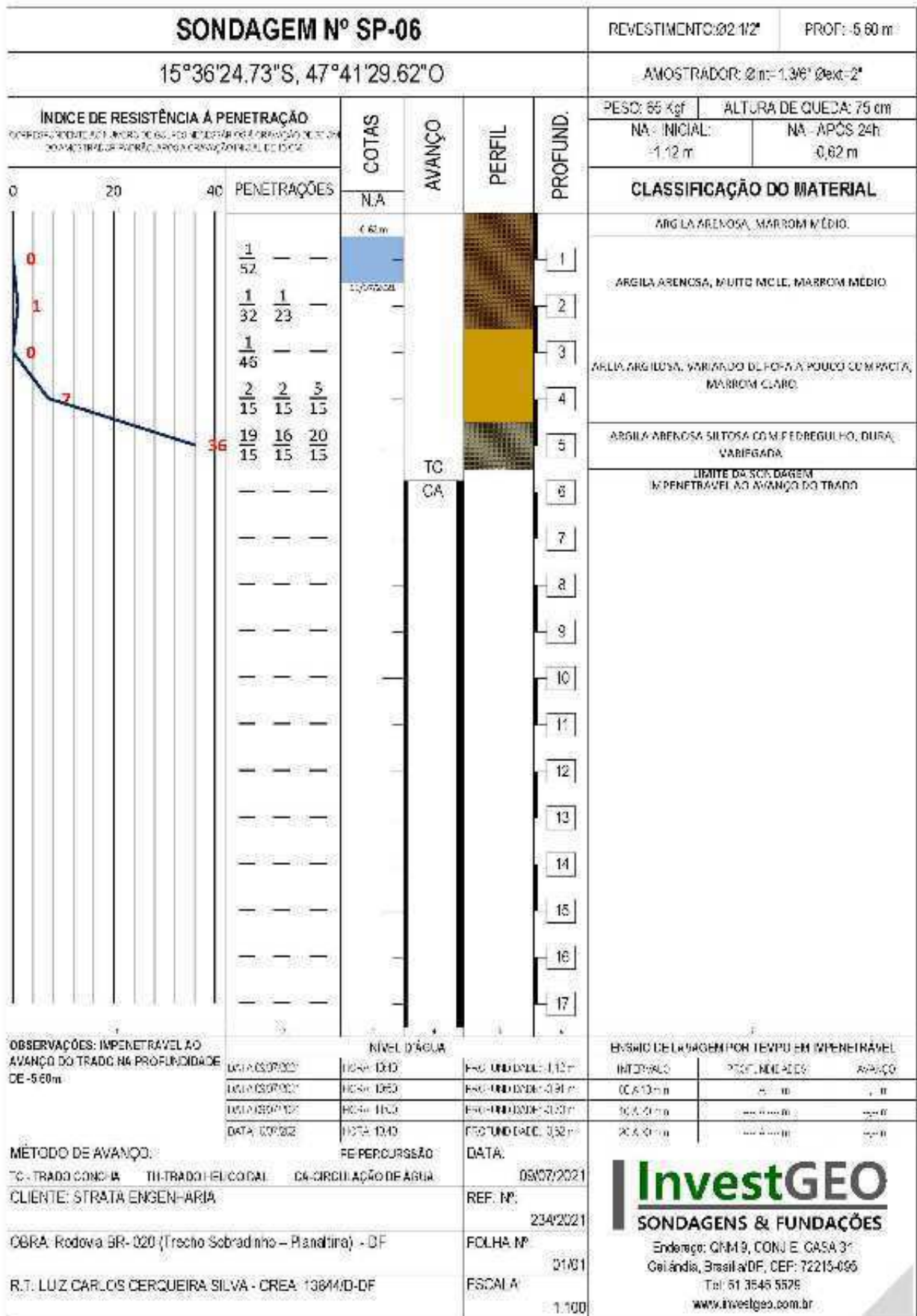
SONDAGEM Nº SP-03				REVESTIMENTO: Ø2"1/2"	PROF: 15,45 m																																																																																																																																																																																																																																																																																																
15°35'44.04"S, 47°40'7.80"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>ENSAYO DE PENETRAÇÃO DE CONCRETO PARA AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE CONCRETO</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				NA - INICIAL: 0,76 m	NA - APÓS 24h: 0,35 m																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
				ARGILA ARENOSA, MARRON MÉDIO.																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTAS</th> <th>AVANÇO</th> <th>PERFIL</th> <th>PROFUND.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N.A.</td> <td>TC</td> <td rowspan="17"></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0,58</td> <td>CA</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1,16</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1,74</td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2,32</td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2,90</td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>3,48</td> <td></td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4,06</td> <td></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4,64</td> <td></td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>5,22</td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>5,80</td> <td></td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>6,38</td> <td></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>6,96</td> <td></td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>7,54</td> <td></td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>8,12</td> <td></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>8,70</td> <td></td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>9,28</td> <td></td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>				COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.	N.A.	TC		1	0,58	CA	2	1,16		3	1,74		4	2,32		5	2,90		6	3,48		7	4,06		8	4,64		9	5,22		10	5,80		11	6,38		12	6,96		13	7,54		14	8,12		15	8,70		16	9,28		17	ARGILA POUCA ARENOSA, MUITO MOLE, MARRON MÉDIO.																																																																																																																																																																																																																																									
COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
N.A.	TC		1																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0,58	CA		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1,16			3																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1,74			4																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2,32			5																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2,90			6																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3,48			7																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4,06			8																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4,64			9																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
5,22			10																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
5,80			11																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
6,38			12																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
6,96			13																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
7,54			14																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
8,12			15																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
8,70			16																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
9,28			17																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROFUNDIDADE (m)</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>17</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>15</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>13</td> <td>22</td> <td>33</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>16</td> <td>25</td> <td>36</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>16</td> <td>21</td> <td>38</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>19</td> <td>28</td> <td>43</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>				PROFUNDIDADE (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	2	6	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	5	10	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	6	12	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	7	9	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	10	13	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	13	22	33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	16	25	36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	16	21	38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	19	28	43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ARGILA SILTOSA, VARIANDO DE FOFA A POUCO COMPACTA, VARIADA.	
PROFUNDIDADE (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	3	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	2	6	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	5	10	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	6	12	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	7	9	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
9	10	13	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	13	22	33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
11	16	25	36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	16	21	38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
13	19	28	43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
14				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
15				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
16				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
17				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ARGILA SILTOSA POUCA ARENOSA, VARIANDO DE MÉDIA A DURA, VARIADA.				ARGILA SILTOSA POUCA ARENOSA, VARIANDO DE MÉDIA A DURA, VARIADA.																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
LIMITE DA SONDAAGEM				LIMITE DA SONDAAGEM																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
OBSERVAÇÕES:				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">NÍVEL D'ÁGUA</th> <th colspan="3">BÁSICO DE LUBRIFICAÇÃO POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>PROFUNDIDADE</th> <th>INTERVALO</th> <th>PROFUNDIDADES</th> <th>AVANÇO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DATA: 20/07/2021</td> <td>HORA: 11:00</td> <td>PROFUNDIDADE: 0,75 m</td> <td>00 A 10 min</td> <td>0,00 - 0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>DATA: 20/07/2021</td> <td>HORA: 11:00</td> <td>PROFUNDIDADE: 0,88 m</td> <td>10 A 20 min</td> <td>0,00 - 0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>DATA: 20/07/2021</td> <td>HORA: 11:00</td> <td>PROFUNDIDADE: 0,90 m</td> <td>20 A 30 min</td> <td>0,00 - 0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>DATA: 20/07/2021</td> <td>HORA: 11:00</td> <td>PROFUNDIDADE: 0,95 m</td> <td>30 A 40 min</td> <td>0,00 - 0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		NÍVEL D'ÁGUA			BÁSICO DE LUBRIFICAÇÃO POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL			DATA	HORA	PROFUNDIDADE	INTERVALO	PROFUNDIDADES	AVANÇO	DATA: 20/07/2021	HORA: 11:00	PROFUNDIDADE: 0,75 m	00 A 10 min	0,00 - 0,00	0,00	DATA: 20/07/2021	HORA: 11:00	PROFUNDIDADE: 0,88 m	10 A 20 min	0,00 - 0,00	0,00	DATA: 20/07/2021	HORA: 11:00	PROFUNDIDADE: 0,90 m	20 A 30 min	0,00 - 0,00	0,00	DATA: 20/07/2021	HORA: 11:00	PROFUNDIDADE: 0,95 m	30 A 40 min	0,00 - 0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																												
NÍVEL D'ÁGUA			BÁSICO DE LUBRIFICAÇÃO POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
DATA	HORA	PROFUNDIDADE	INTERVALO	PROFUNDIDADES	AVANÇO																																																																																																																																																																																																																																																																																																
DATA: 20/07/2021	HORA: 11:00	PROFUNDIDADE: 0,75 m	00 A 10 min	0,00 - 0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																
DATA: 20/07/2021	HORA: 11:00	PROFUNDIDADE: 0,88 m	10 A 20 min	0,00 - 0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																
DATA: 20/07/2021	HORA: 11:00	PROFUNDIDADE: 0,90 m	20 A 30 min	0,00 - 0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																
DATA: 20/07/2021	HORA: 11:00	PROFUNDIDADE: 0,95 m	30 A 40 min	0,00 - 0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																
MÉTODO DE AVANÇO:				DATA: 12/07/2021																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				REF. Nº: 234/2021																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA				FOLHA Nº: 21/01																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF				FISCAL Nº: 1.100																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
				Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056 Tel: 61 3546 5526 www.investgeo.com.br																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

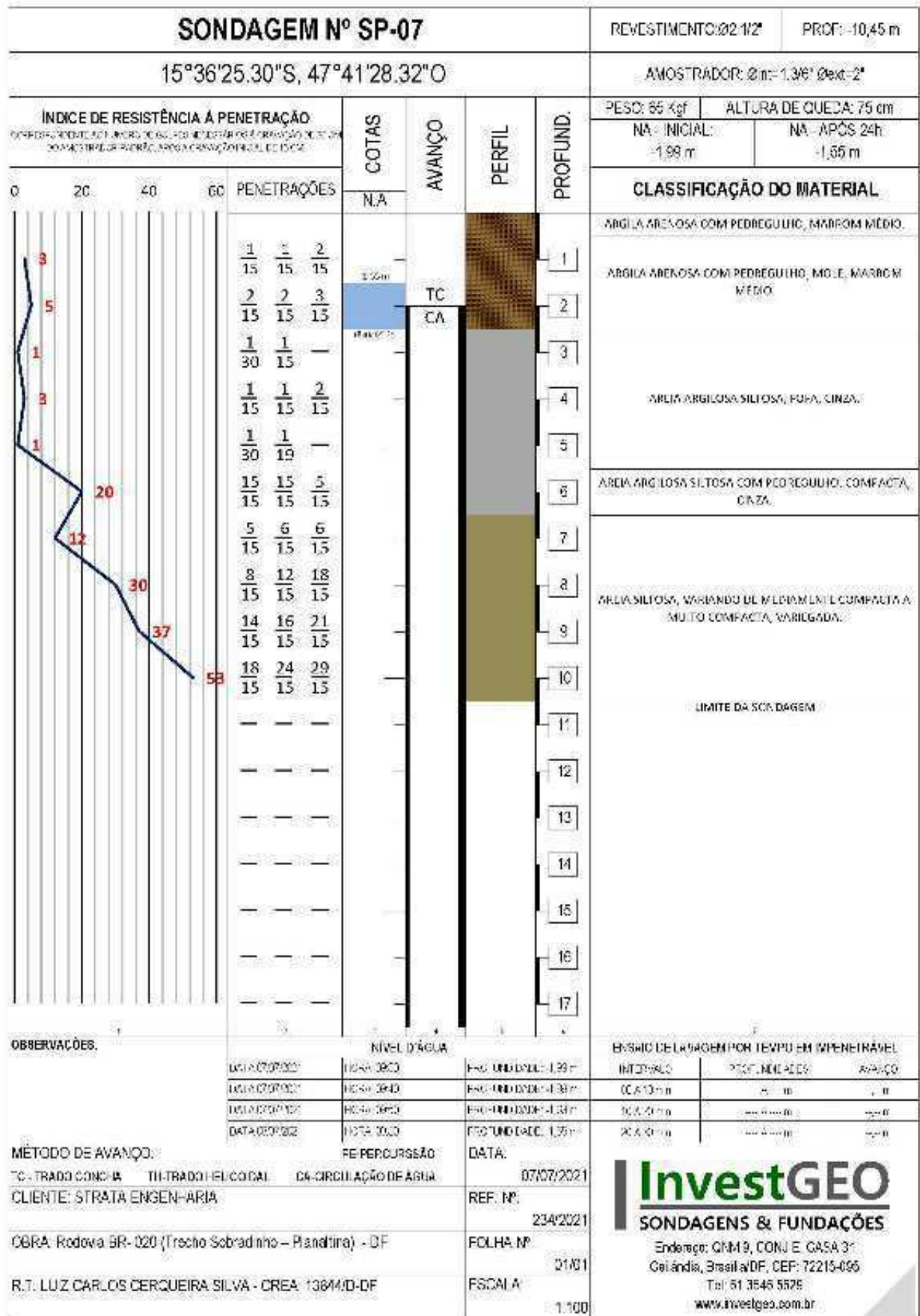
SONDAGEM Nº SP-04				REVESTIMENTO: Ø2"1/2"	PROF: 13,45 m																																																																										
15°35'44.26"S, 47°40'8.67"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"																																																																											
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>ONDE: P=INDICADOR; A=AVANÇO; C=CALIBRO; M=METRO; S=SERIE; N=NÚMERO DE CILINDROS; D=DIÂMETRO DO AMOSTRADOR; R=RAIO; A=AVANÇO; T=TEMPO DE CADA</small>			COTAS N.A. ZONA	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.	PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm																																																																							
PENETRAÇÕES							NA - INICIAL: 0,73 m	NA - APÓS 24h: 0,31 m																																																																							
0 50 100			CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																																																																												
			ARGILA ARENOSA, MARRON MÉDIO.																																																																												
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1/16</td><td>1/28</td><td>—</td></tr> <tr><td>0</td><td>1/89</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0</td><td>1/58</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>0</td><td>1/49</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>1</td><td>1/38</td><td>1/20</td><td>—</td></tr> <tr><td>7</td><td>2/15</td><td>2/15</td><td>5/15</td></tr> <tr><td>14</td><td>3/15</td><td>5/15</td><td>9/15</td></tr> <tr><td>30</td><td>10/15</td><td>13/15</td><td>17/15</td></tr> <tr><td>29</td><td>9/15</td><td>15/15</td><td>14/15</td></tr> <tr><td>58</td><td>12/15</td><td>20/15</td><td>38/15</td></tr> <tr><td>61</td><td>15/15</td><td>25/15</td><td>36/15</td></tr> <tr><td>53</td><td>10/15</td><td>19/15</td><td>34/15</td></tr> <tr><td>62</td><td>13/15</td><td>23/15</td><td>39/15</td></tr> <tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr> </table>			1	1/16	1/28	—	0	1/89	—	—	0	1/58	—	—	0	1/49	—	—	1	1/38	1/20	—	7	2/15	2/15	5/15	14	3/15	5/15	9/15	30	10/15	13/15	17/15	29	9/15	15/15	14/15	58	12/15	20/15	38/15	61	15/15	25/15	36/15	53	10/15	19/15	34/15	62	13/15	23/15	39/15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ARGILA POUCA ARENOSA, MUITO MOLE, FRCTA.				
1	1/16	1/28	—																																																																												
0	1/89	—	—																																																																												
0	1/58	—	—																																																																												
0	1/49	—	—																																																																												
1	1/38	1/20	—																																																																												
7	2/15	2/15	5/15																																																																												
14	3/15	5/15	9/15																																																																												
30	10/15	13/15	17/15																																																																												
29	9/15	15/15	14/15																																																																												
58	12/15	20/15	38/15																																																																												
61	15/15	25/15	36/15																																																																												
53	10/15	19/15	34/15																																																																												
62	13/15	23/15	39/15																																																																												
—	—	—	—																																																																												
—	—	—	—																																																																												
—	—	—	—																																																																												
—	—	—	—																																																																												
—	—	—	—																																																																												
OBSERVAÇÕES:			NÍVEL D'ÁGUA		BÁSICO DE LAÇAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL																																																																										
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>INTERVALO</th> <th>PROFUNDIDADES</th> <th>AVANÇO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00 A 10 m</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>10 A 20 m</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>20 A 30 m</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>			INTERVALO	PROFUNDIDADES	AVANÇO	00 A 10 m	—	—	10 A 20 m	—	—	20 A 30 m	—	—																																																												
INTERVALO	PROFUNDIDADES	AVANÇO																																																																													
00 A 10 m	—	—																																																																													
10 A 20 m	—	—																																																																													
20 A 30 m	—	—																																																																													
MÉTODO DE AVANÇO:			FE PERCURSO		DATA:																																																																										
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA					12/07/2021																																																																										
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA					REF. Nº:																																																																										
					234/2021																																																																										
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho – Planaltina) - DF					FOLHA Nº:																																																																										
					21/01																																																																										
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF					FISCAL A:																																																																										
					1.100																																																																										

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056
 Tel: 61 3546 5526
www.investgeo.com.br

SONDAGEM Nº SP-05				REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: -7,40 m												
15°36'24,41"S, 47°41'29,01"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"													
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>CONSIDERANDO O TIPO DE AMOSTRADOR E O MÉTODO DE AVANÇO DO TRADO</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm												
				NA - INICIAL:	NA - APÓS 24h												
				-2,15 m	-1,45 m												
PENETRAÇÕES				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL													
0	10	20	30	COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.										
				N.A.				ARGILA ARENOSA, MARROM MÉDIO.									
							1	ARGILA ARENOSA, MUITO MOLE, MARROM MÉDIO									
							2	ARGILA ARGILOSA SILTOSA, FOFA, CINZA.									
							3	ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MÉDIA, CINZA.									
							4	ARGILA ARENOSA SILTOSA, MÉDIA, VARIEGADA.									
							5	ARGILA ARENOSA SILTOSA, MÉDIA, VARIEGADA.									
							6	ARGILA ARENOSA SILTOSA COM PEDREGULHO, VARIANDO DE MUITO BOLA A DURA, VARIEGADA.									
							7	LÍMITE DE SOBREVOLTA IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO									
							8										
							9										
							10										
							11										
							12										
							13										
							14										
							15										
							16										
							17										
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>DATA: 03/07/2021</th> <th>HORA: 06:00</th> <th>PROFUNDIDADE: 0,15m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DATA: 03/07/2021</td> <td>HORA: 06:00</td> <td>PROFUNDIDADE: 0,30m</td> </tr> <tr> <td>DATA: 03/07/2021</td> <td>HORA: 06:00</td> <td>PROFUNDIDADE: 0,45m</td> </tr> <tr> <td>DATA: 03/07/2021</td> <td>HORA: 06:00</td> <td>PROFUNDIDADE: 1,45m</td> </tr> </tbody> </table>		DATA: 03/07/2021	HORA: 06:00	PROFUNDIDADE: 0,15m	DATA: 03/07/2021	HORA: 06:00	PROFUNDIDADE: 0,30m	DATA: 03/07/2021	HORA: 06:00	PROFUNDIDADE: 0,45m	DATA: 03/07/2021	HORA: 06:00	PROFUNDIDADE: 1,45m
DATA: 03/07/2021	HORA: 06:00	PROFUNDIDADE: 0,15m															
DATA: 03/07/2021	HORA: 06:00	PROFUNDIDADE: 0,30m															
DATA: 03/07/2021	HORA: 06:00	PROFUNDIDADE: 0,45m															
DATA: 03/07/2021	HORA: 06:00	PROFUNDIDADE: 1,45m															
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE -7,40m				NÍVEL D'ÁGUA		BÁSICO DE LIGAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL											
MÉTODO DE AVANÇO: TC - TRADO CONCHA TL - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				FE PERCURSO		DATA: 09/07/2021											
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA						REF. Nº: 234/2021											
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF						FOLHA Nº: 21/01											
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF						FISCAL: 1.100											

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056
 Tel: 61 3546 5526
www.investgeo.com.br






SONDAGEM Nº SP-08				REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: 24,22 m																																																																																																																																																																																																																																																												
15°36'25.93"S, 47°41'29.43"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"																																																																																																																																																																																																																																																													
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>CONSIDERANDO O VALOR DE CADA PENETRAÇÃO DE CADA AMOSTRADOR INDICADO A SEGUIR, EM KG/CM².</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm																																																																																																																																																																																																																																																												
				NA - INICIAL: -2,10 m	NA - APÓS 24h: -1,65 m																																																																																																																																																																																																																																																												
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																																																																																																																																																																																																																																																																	
				ARGILA ARENOSA, MARRROM MÉDIO.																																																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">PENETRAÇÕES</th> <th>COTAS</th> <th>AVANÇO</th> <th>PERFIL</th> <th>PROFUND.</th> </tr> <tr> <th colspan="3"></th> <th>N.A.</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td><td>3</td><td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td>1,65m</td> <td>TC</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>2</td> <td></td> <td>CA</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>36</td><td>20</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>31</td><td>19</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>38</td><td>29</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>—</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>63</td><td>—</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>—</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>56</td><td>—</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>1</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>30</td><td>—</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>6</td><td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>6</td><td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>4</td><td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>4</td><td>7</td><td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>6</td><td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>9</td><td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>5</td><td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>4</td><td>6</td><td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>5</td><td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table>				PENETRAÇÕES			COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.				N.A.				2	3	2				1	15	15	15	1,65m	TC		2	1	1	2		CA		3	15	15	15				4	1	1	—				5	36	20	—				6	1	1	—				7	31	19	—				8	1	1	—				9	38	29	—				10	1	—	—				11	63	—	—				12	1	—	—				13	56	—	—				14	2	1	—				15	15	30	—				16	6	6	5				17	15	15	15				18	5	6	9				19	15	15	15				20	3	4	6				21	15	15	15				22	4	7	5				23	15	15	15				24	5	6	8				25	15	15	15				26	5	9	9				27	15	15	15				28	3	5	7				29	15	15	15				30	4	6	6				31	15	15	15				32	5	5	9				33	15	15	15				34	ARGILA SILTOSA POUCO ARENOSA, VARIAS CORES DE BUA A DURA, VARILGADA.	
PENETRAÇÕES			COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.																																																																																																																																																																																																																																																											
			N.A.																																																																																																																																																																																																																																																														
2	3	2				1																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15	1,65m	TC		2																																																																																																																																																																																																																																																											
1	1	2		CA		3																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15				4																																																																																																																																																																																																																																																											
1	1	—				5																																																																																																																																																																																																																																																											
36	20	—				6																																																																																																																																																																																																																																																											
1	1	—				7																																																																																																																																																																																																																																																											
31	19	—				8																																																																																																																																																																																																																																																											
1	1	—				9																																																																																																																																																																																																																																																											
38	29	—				10																																																																																																																																																																																																																																																											
1	—	—				11																																																																																																																																																																																																																																																											
63	—	—				12																																																																																																																																																																																																																																																											
1	—	—				13																																																																																																																																																																																																																																																											
56	—	—				14																																																																																																																																																																																																																																																											
2	1	—				15																																																																																																																																																																																																																																																											
15	30	—				16																																																																																																																																																																																																																																																											
6	6	5				17																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15				18																																																																																																																																																																																																																																																											
5	6	9				19																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15				20																																																																																																																																																																																																																																																											
3	4	6				21																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15				22																																																																																																																																																																																																																																																											
4	7	5				23																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15				24																																																																																																																																																																																																																																																											
5	6	8				25																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15				26																																																																																																																																																																																																																																																											
5	9	9				27																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15				28																																																																																																																																																																																																																																																											
3	5	7				29																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15				30																																																																																																																																																																																																																																																											
4	6	6				31																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15				32																																																																																																																																																																																																																																																											
5	5	9				33																																																																																																																																																																																																																																																											
15	15	15				34																																																																																																																																																																																																																																																											
OBSERVAÇÕES:				NÍVEL D'ÁGUA																																																																																																																																																																																																																																																													
MÉTODO DE AVANÇO:				BÁSICO DE LUBRIFICANTE POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL																																																																																																																																																																																																																																																													
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				INTERVALO																																																																																																																																																																																																																																																													
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA				PROFUNDIDADES																																																																																																																																																																																																																																																													
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF				AVANÇO																																																																																																																																																																																																																																																													
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF				00 a 10 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				10 a 20 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				20 a 30 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				30 a 40 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				40 a 50 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				50 a 60 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				60 a 70 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				70 a 80 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				80 a 90 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				90 a 100 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				100 a 110 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				110 a 120 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				120 a 130 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				130 a 140 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				140 a 150 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				150 a 160 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				160 a 170 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				170 a 180 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				180 a 190 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				190 a 200 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				200 a 210 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				210 a 220 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				220 a 230 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				230 a 240 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				240 a 250 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				250 a 260 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				260 a 270 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				270 a 280 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				280 a 290 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				290 a 300 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				300 a 310 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				310 a 320 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				320 a 330 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				330 a 340 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				340 a 350 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				350 a 360 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				360 a 370 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				370 a 380 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				380 a 390 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				390 a 400 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				400 a 410 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				410 a 420 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				420 a 430 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				430 a 440 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				440 a 450 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				450 a 460 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				460 a 470 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				470 a 480 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				480 a 490 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				490 a 500 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				500 a 510 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				510 a 520 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				520 a 530 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				530 a 540 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				540 a 550 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				550 a 560 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				560 a 570 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				570 a 580 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				580 a 590 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				590 a 600 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				600 a 610 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				610 a 620 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				620 a 630 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				630 a 640 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				640 a 650 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				650 a 660 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				660 a 670 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				670 a 680 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				680 a 690 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				690 a 700 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				700 a 710 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				710 a 720 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				720 a 730 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				730 a 740 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				740 a 750 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				750 a 760 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				760 a 770 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				770 a 780 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				780 a 790 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				790 a 800 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				800 a 810 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				810 a 820 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				820 a 830 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				830 a 840 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				840 a 850 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				850 a 860 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				860 a 870 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				870 a 880 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				880 a 890 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				890 a 900 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				900 a 910 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				910 a 920 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				920 a 930 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				930 a 940 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				940 a 950 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				950 a 960 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				960 a 970 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				970 a 980 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				980 a 990 m																																																																																																																																																																																																																																																													
				990 a 1000 m																																																																																																																																																																																																																																																													

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-055
 Tel: 61 3546 5526
www.investgeo.com.br

SONDAGEM Nº SP-09				REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: -6,25 m
15°39'58.24"S, 47°48'32.60"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>ENSAYO PADRONIZADO POR NBR 10.961-1988 COM MODIFICAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE CPT COM AMOSTRADOR PORTÁTIL, TIPO A, CIRCULAR, DE 150g</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
				NA - INICIAL: -2,38 m	NA - APÓS 24h -1,78 m
		COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.
PENETRAÇÕES		N.A.			
1	15	15	2	15	1
1	45	—	—	—	2
5	15	13	6	15	3
7	15	9	12	15	4
8	15	9	14	15	5
40	15	—	—	—	6
—	—	—	—	—	7
—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	10
—	—	—	—	—	11
—	—	—	—	—	12
—	—	—	—	—	13
—	—	—	—	—	14
—	—	—	—	—	15
—	—	—	—	—	16
—	—	—	—	—	17
OBSERVAÇÕES:		NÍVEL D'ÁGUA		BÁSICO DE LAVAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
DATA: 02/07/2021	HORA: 09:00	PROF. UNID. D'ÁGUA: 0,00 m	INTERVALO		
DATA: 02/07/2021	HORA: 09:00	PROF. UNID. D'ÁGUA: -1,38 m	00 A 10 min	322 A 327 h	0,00 m
DATA: 02/07/2021	HORA: 09:00	PROF. UNID. D'ÁGUA: -1,40 m	10 A 20 min	324 A 325 h	0,00 m
DATA: 02/07/2021	HORA: 09:00	PROF. UNID. D'ÁGUA: -1,79 m	20 A 30 min	324 A 325 h	0,00 m
MÉTODO DE AVANÇO:		FE PERCURSO		DATA:	
TC - TRADO CONCHA	TH - TRADO HELICOIDAL	CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	02/07/2021		
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA		REF. Nº:		234/2021	
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF		FOLHA Nº:		21/01	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF		ESCALA:		1:100	
				InvestGEO SONDAGENS & FUNDAÇÕES Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056 Tel: 61 3548 5525 www.investgeo.com.br	

SONDAGEM Nº SP-10				REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: -7,07 m				
15°39'58.53"S, 47°48'33.24"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"					
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>CONSIDERANDO QUE A VARIABILIDADE DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DEPENDERÁ DO AMOSTRADOR UTILIZADO E DA GRAU DE HOMOGENEIDADE DO SOLO</small>				COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.	PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
				N.A.				NA - INICIAL: -1,99 m	NA - APÓS 24h: -1,33 m
PENETRAÇÕES								CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0	20	40	60					ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MARROM MÉDIO.	
1				1,33m			1	ARGILA ARENOSA, MUITO MOLE, MARROM MÉDIO	
0				1,72m	TC		2	ARGILA POUCA ARENOSA, MUITO MOLE, PRETA.	
1					CA		3	ARGILA POUCA ARENOSA COM PEDREGULHO, DURA, MARROM MÉDIO.	
							4	ARGILA SILTOSA POUCA ARENOSA COM PEDREGULHO, DURA, VARIEGADA.	
			43				5	LIMITE DE SOLDAGEM	
							6		
							7		
							8		
							9		
							10		
							11		
							12		
							13		
							14		
							15		
							16		
							17		
OBSERVAÇÕES:				NÍVEL D'ÁGUA				BÁSICO DE LAZAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
				DATA: 02/07/2021	HORA: 10:00	PROFUNDIDADE: 1,99 m	INTERVALO	PROFUNDIDADES	AVANÇO
				DATA: 02/07/2021	HORA: 10:00	PROFUNDIDADE: 1,99 m	00 A 10 m	0 - 10	0 - 10
				DATA: 02/07/2021	HORA: 10:00	PROFUNDIDADE: 1,99 m	10 A 20 m	0 - 10	0 - 10
				DATA: 02/07/2021	HORA: 10:00	PROFUNDIDADE: 1,99 m	20 A 30 m	0 - 10	0 - 10
MÉTODO DE AVANÇO:				MÉTODO DE PERCURSO		DATA:		 <p>Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056 Tel: 61 3546 5526 www.investgeo.com.br</p>	
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				FE PERCURSO		08/07/2021			
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA						REF. Nº:			
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF						234/2021			
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF						FOLHA Nº:			
						21/01			
						ESCALA:			
						1:100			

SONDAGEM Nº SP-11				REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: 9,15 m
15°39'59.16"S, 47°48'31.61"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>CONDIÇÃO: INDICADOR DE AVANÇO DE 200g/30s/30cm (MÉTODO DE AVANÇO DO TIPO "CONCRETO")</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
				NA - INICIAL: 2,38 m	NA - APÓS 24h: 1,78 m
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
				ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MARRON MÉDIO.	
				ARGILA ARENOSA, MUITO MOLE, MARRON MÉDIO	
				ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MUITO MOLE, MARRON MÉDIO.	
				ARGILA POUCA ARENOSA, MUITO MOLE, PRETA.	
				AREIA ARGILOSA, FOFA, MARRON CLARO.	
				ARGILA SILTOSA POUCA ARENOSA COM PEDREGULHO, DURA, VARIEGADA.	
				LIMITE DA SONDAGEM	
				OBSERVAÇÕES:	
DATA: 05/07/2021				NÍVEL: 1500	
DATA: 05/07/2021				NÍVEL: 1570	
DATA: 05/07/2021				NÍVEL: 1550	
DATA: 05/07/2021				NÍVEL: 1500	
MÉTODO DE AVANÇO:				FE PERCURSO	
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				DATA: 05/07/2021	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA				REF. Nº: 234/2021	
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF				FOLHA Nº: 21/01	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13684/D-DF				ESCALA: 1:500	
				InvestGEO SONDAGENS & FUNDAÇÕES Endereço: QM19, CONJ. E CASA 31 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056 Tel: 61 3546 5526 www.investgeo.com.br	

SONDAGEM Nº SP-12				REVESTIMENTO: Ø2 1/2"	PROF: 10,45 m				
-15°39'59.54"S, 47°48'32.49"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"					
INDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>CONSIDERANDO O APLICADOR DE 60 KG E O MÉTODO DE AVANÇO DO CILINDRO AMOSTRADOR PENEIRADO A 30 CM DE PROFUNDIDADE</small>				COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.	PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
PENETRAÇÕES								NA	CA
0	20	40	60					CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
							1	ARGILA ARENOSA, MARRON MÉDIO.	
							2	ARGILA ARENOSA, MUITO MOLE, MARRON MÉDIO	
							3	ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MUITO MOLE, MARRON MÉDIO.	
							4		
							5		
							6		
							7		
							8	ARGILA SILTOSA POUCO ARENOSA COM PEDREGULHO, VARIANDO DE MUITO MOLE A DURA, VARIADA.	
							9		
							10		
							11	LIMITE DA SONDAGEM	
							12		
							13		
							14		
							15		
							16		
							17		
OBSERVAÇÕES:				NÍVEL D'ÁGUA		BÁSICO DE LAÇAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL			
						INTERVALO	PROFUNDIDADES	AVANÇO	
DATA: 09/07/2021				NÍVEL: 1300		00 A 10 min	0 - 10	0 - 10	
DATA: 09/07/2021				NÍVEL: 1340		10 A 20 min	0 - 10	0 - 10	
DATA: 09/07/2021				NÍVEL: 1390		20 A 30 min	0 - 10	0 - 10	
DATA: 09/07/2021				NÍVEL: 1500		30 A 40 min	0 - 10	0 - 10	
MÉTODO DE AVANÇO:				FE PERCURSO		DATA:			
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA						09/07/2021			
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA						REF. Nº:			
						234/2021			
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF						FOLHA Nº:			
						21/01			
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF						FISCAL A:			
						1.100			

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056
 Tel: 61 3546 5526
www.investgeo.com.br

SONDAGEM Nº SP-13				REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: -1,00 m
-15°40'13.60"S, 47°48'59.36"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"	
INDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>ENSAYO PADRÃO APT. AVANÇO DO TRADO POR MÉTODO DE PENETRAÇÃO COM O AMOSTRADOR PORTÁTIL, APÓS A CIRCULAÇÃO DE 15 MIN.</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
				NA - INICIAL:	NA - APÓS 24h:
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL					
ARGILA AREOSA COM PEDREGULHO, MARRON MÉDIO.					
LÍMITE DA SONDAGEM IM PENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO					
0	0,5	1	1,5	PENETRAÇÕES	
				N.A	
				TC	
				NÃO ENCONTRADO COM 12/07/2021	
					1
					2
					3
					4
					5
					6
					7
					8
					9
					10
					11
					12
					13
					14
					15
					16
					17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,00m.				NÍVEL D'ÁGUA	
MÉTODO DE AVANÇO:				BÁSICO DE LUBRIFICAÇÃO POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
TC - TRADO CONCHA				INTERVALO	PROFUNDIDADES
TH - TRADO HELICOIDAL				00 A 10 min	0 - 10
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				10 A 20 min	10 - 20
DATA: 02/07/2021				20 A 30 min	20 - 30
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA				REF. Nº:	
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF				234/2021	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF				FOLHA Nº:	21/01
				FISCALIA	1.100

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E. CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056
 Tel: 61 3546 5526
www.investgeo.com.br

SONDAGEM Nº SP-13 A				REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: 0,99 m
DESLOCADA 2M EM RELAÇÃO AO SP-13				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>ENSAYO PADRÃO APT. AVANÇO DO TRADO PARA A DETERMINAÇÃO DO TIPO DO AMOSTRADOR PENETRADOR A GRAVIMÉTRICO DE 150g</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
				NA - INICIAL:	NA - APÓS 24h:
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
				ARGILA AREOSA COM PEDREGULHO, MARRON MÉDIO.	
				LIMITE DA SONDAGEM IM PENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO	
				NÍVEL ENCONTRADO COM LU/007/2021	
				TC	
				1	
				2	
				3	
				4	
				5	
				6	
				7	
				8	
				9	
				10	
				11	
				12	
				13	
				14	
				15	
				16	
				17	
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 0,99m.				NÍVEL D'ÁGUA	
MÉTODO DE AVANÇO:				BÁSICO DE LUBRIFICAÇÃO POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDAL CH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				INTERVALO	PROFUNDIDADES
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA				00 A 10 min	0 - 10
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF				10 A 20 min	10 - 20
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF				20 A 30 min	20 - 30
DATA: 02/07/2021				AVANÇO	
REF. Nº: 234/2021					
FOLHA Nº: 21/01					
FISCALIA: 1.100					

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056
 Tel: 61 3546 5526
www.investgeo.com.br

SONDAGEM Nº SP-14				REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: -1,11 m			
-15°40'14.02"S, 47°48'59.97"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"				
INDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>CONSIDERANDO O AVANÇO DO TRADO COMO MÉDIA DE 3 AVANÇOS DE 10 CM COM AMOSTRADOR PADRÃO, APÓS A CIRCULAÇÃO DE 15 CM</small>				COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.	
0 0,5 1 1,5 PENETRAÇÕES				N.A.				
				NÃO ENCONTRADO COM LUZ/07/2021	TC			
11							1	
2							2	
---							3	
---							4	
---							5	
---							6	
---							7	
---							8	
---							9	
---							10	
---							11	
---							12	
---							13	
---							14	
---							15	
---							16	
---							17	
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,11m.				NÍVEL D'ÁGUA		BÁSICO DE LUBRIFICAÇÃO POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL		
LUBR:				TIPO:	ESQ. UNID. DADO:	INTERVALO	PROFUNDIDADES	AVANÇO
LUBR:				TIPO:	ESQ. UNID. DADO:	00 A 10 min	---	---
LUBR:				TIPO:	ESQ. UNID. DADO:	10 A 20 min	---	---
LUBR:				TIPO:	ESQ. UNID. DADO:	20 A 30 min	---	---
MÉTODO DE AVANÇO:				FE PERCURSO		DATA:		
TC - TRADO CONCHA TL - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA						02/07/2021		
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA						REF. Nº:		
						234/2021		
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF						FOLHA Nº:		
						21/01		
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF						FISCAL Nº:		
						1.100		


InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056
 Tel: 61 3546 5526
www.investgeo.com.br

SONDAGEM Nº SP-14 A				REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: 0,98 m		
DESLOCADA 2M EM RELAÇÃO AO SP-14				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"			
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>ENSAYO PADRONIZADO POR NBR 10.824-1988 (MÉTODO DE PENETRAÇÃO) E NBR 10.824-2008 (MÉTODO DE PENETRAÇÃO COM AMOSTRADOR PADRONIZADO) AGRUPAMENTO DE DADOS</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm		
				NA - INICIAL:	NA - APÓS 24h:		
PENETRAÇÕES				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL			
				ARGILA AREOSA COM PEDREGULHO, MARRON MÉDIO.			
				LÍMITE DA SONDAGEM IM PENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO			
0	0,5	1	1,5	COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.
				N.A	TC		1
							2
							3
							4
							5
							6
							7
							8
							9
							10
							11
							12
							13
							14
							15
							16
							17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 0,98m.				NÍVEL D'ÁGUA		ENSAYO DE LARGURA POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
MÉTODO DE AVANÇO:				FE PERCURSO		DATA:	
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDAL CH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA						02/07/2021	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA						REF. Nº:	
						234/2021	
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF						FOLHA Nº:	
						21/01	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF						FISCAL Nº:	
						1.100	

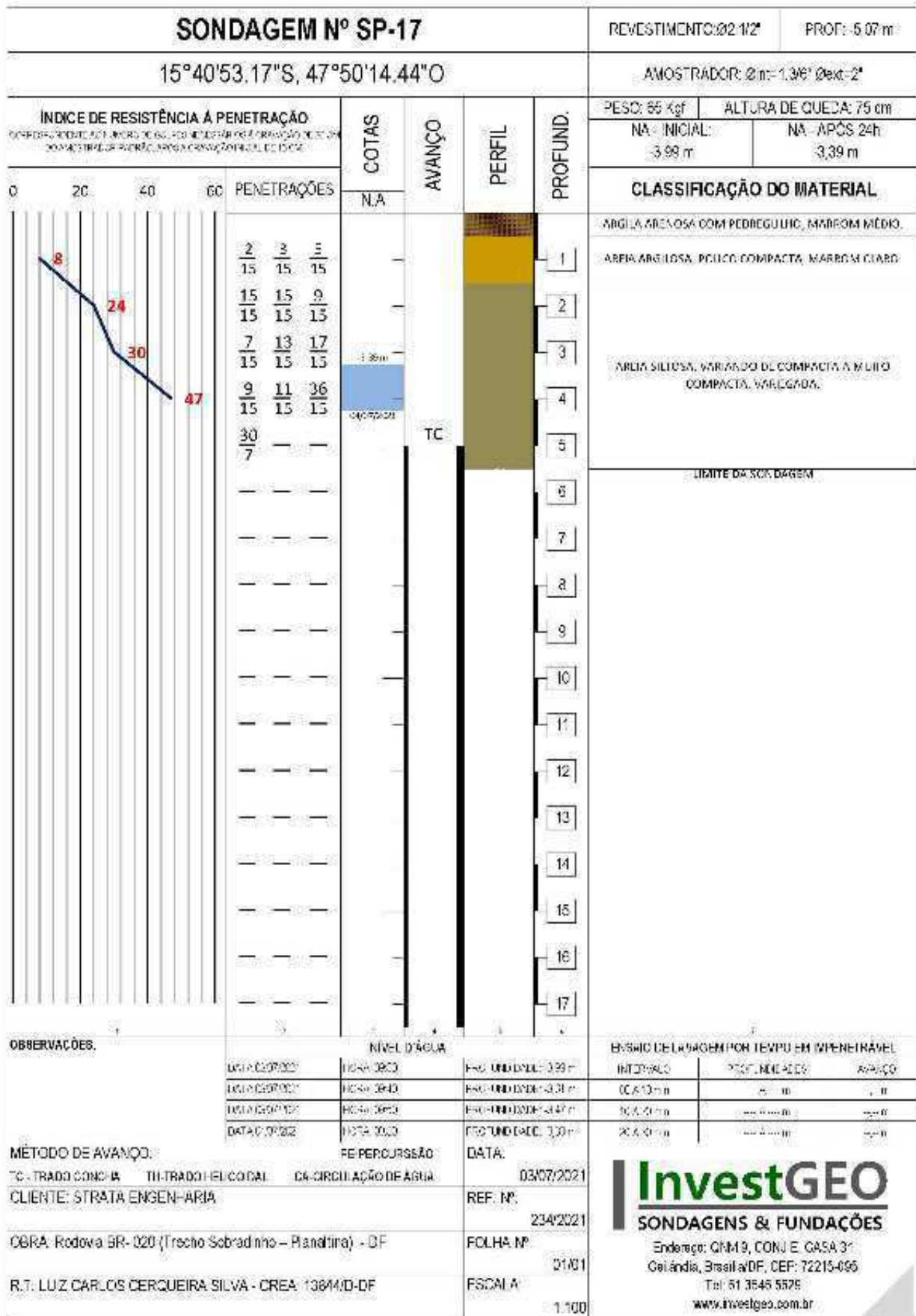
SONDAGEM Nº SP-15				REVESTIMENTO: Ø2"1/2"	PROF: -1,34 m
15°40'14.72"S, 47°48'58.53"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"	
INDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>ENSAYO PADRÃO APT. AVANÇO DO TRADO POR MÉTODO DE AVANÇO DO TRADO COM AMOSTRADOR PADRÃO, APÓS A CIRCULAÇÃO DE 15 MIN.</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
				NA - INICIAL:	NA - APÓS 24h
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
				ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MARRON MÉDIO. ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, DURA, MARRON MÉDIO. LIMITE DA SONDAGEM (N) PENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO	
				NÃO ENCONTRADO COM LUZ/07/2021	
				TC	
				NÍVEL D'ÁGUA	
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,34m.				ENSAIO DE LUBRIFICAÇÃO POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
MÉTODO DE AVANÇO: TC - TRADO CONCHA TL - TRADO HELICOIDAL CL - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				INTERVALO PROFUNDIDADES AVANÇO	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA				00 A 10 min 0 - 10 0 - 10	
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF				10 A 20 min 10 - 20 min 10 - 20	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF				20 A 30 min 20 - 30 min 20 - 30	
				DATA: 02/07/2021	
				REF. Nº: 234/2021	
				FOLHA Nº: 21/01	
				ESCALA: 1:100	
				SONDAGENS & FUNDAÇÕES	
				Endereço: QM19, CONJ. E. CASA 31 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056	
				Tel: 61 3546 5526	
				www.investgeo.com.br	

SONDAGEM Nº SP-15 A				REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: -1,10 m					
DESLOCADA 2M EM RELAÇÃO AO SP-15				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"						
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>ENSAYO PADRONIZADO POR NORMA TÉCNICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm					
				NA - INICIAL:	NA - APÓS 24h:					
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						
0	0,5	1	1,5	PENETRAÇÕES 38 1	COTAS N.A. NÃO ENCONTRADO COM LUZ/07/2021	AVANÇO TC	PERFIL 	PROFUND. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MARRON MÉDIO.	
									ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, DURA, MARRON MÉDIO.	
									LIMITE DA SONDAGEM W PENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO	
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,10m.									NÍVEL D'ÁGUA	
DATA:	HORA:	ESC. UNIDADE:	BÁSICO DE LAZAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL							
DATA:	HORA:	ESC. UNIDADE:	INTERVALO						PROFUNDIDADES	AVANÇO
DATA:	HORA:	ESC. UNIDADE:	00 A 10 min						0 - 10	0 - 10
DATA:	HORA:	ESC. UNIDADE:	10 A 20 min						10 - 20	0 - 10
DATA:	HORA:	ESC. UNIDADE:	20 A 30 min						20 - 30	0 - 10
MÉTODO DE AVANÇO:									FE PERCURSO	
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA									DATA: 02/07/2021	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA									REF. Nº: 234/2021	
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF									FOLHA Nº: 21/01	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13644/D-DF									FISCAL: 1.100	

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056
 Tel: 61 3546 5526
www.investgeo.com.br

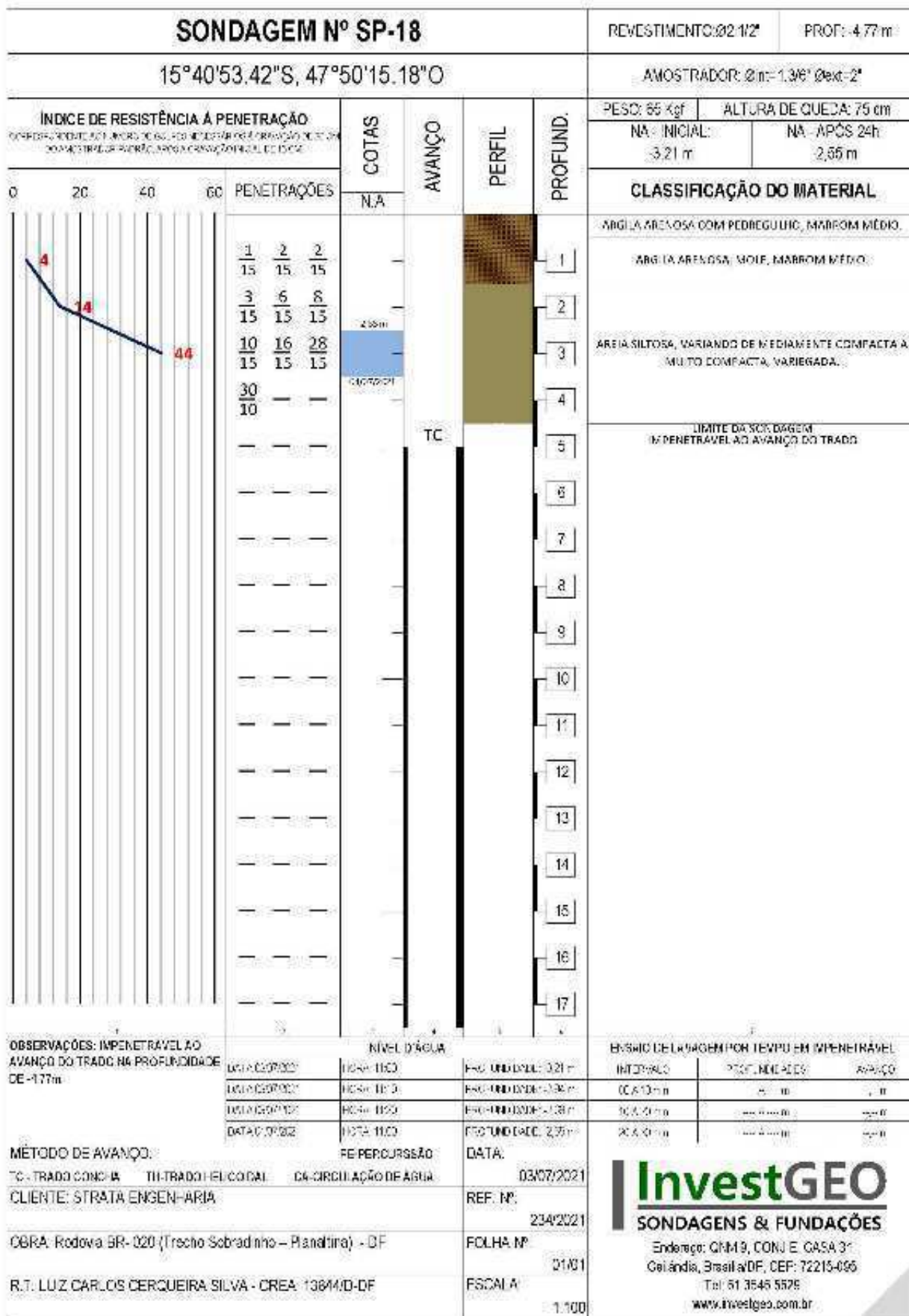
SONDAGEM Nº SP-16						REVESTIMENTO: Ø2-1/2"	PROF: -1,56 m
15°40'15.13"S, 47°48'59.14"O						AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO				COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.
PENETRAÇÕES							
0	0,5	1	1,5	N.A.			
		1		NÃO ENCONTRADO COM 12/07/2021	IC		1
							2
							3
							4
							5
							6
							7
							8
							9
							10
							11
							12
							13
							14
							15
							16
							17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,56m.				NÍVEL D'ÁGUA		BÁSICO DE LUBRIFICAÇÃO POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
DATA:	TIPO:	FREQ. UNID. DADO:		INTERVALO	PROFUNDIDADES	AVANÇO	
DATA:	TIPO:	FREQ. UNID. DADO:		00 A 10 min	0 - 10	0 - 10	
DATA:	TIPO:	FREQ. UNID. DADO:		10 A 20 min	10 - 20	0 - 10	
DATA:	TIPO:	FREQ. UNID. DADO:		20 A 30 min	20 - 30	0 - 10	
MÉTODO DE AVANÇO:				FE PERCURSO		DATA:	
TC - TRADO CONCHA TL - TRADO HELICOIDAL CL - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA						02/07/2021	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA						REF. Nº:	
						234/2021	
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF						FOLHA Nº:	
						21/01	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13844/D-DF						FISCAL A:	
						1.100	
<div style="text-align: center;">  <p>SONDAGENS & FUNDAÇÕES</p> <p>Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31 Ceilândia, Brasília/DF, CEP: 72215-056 Tel: 61 3546 5526 www.investgeo.com.br</p> </div>							

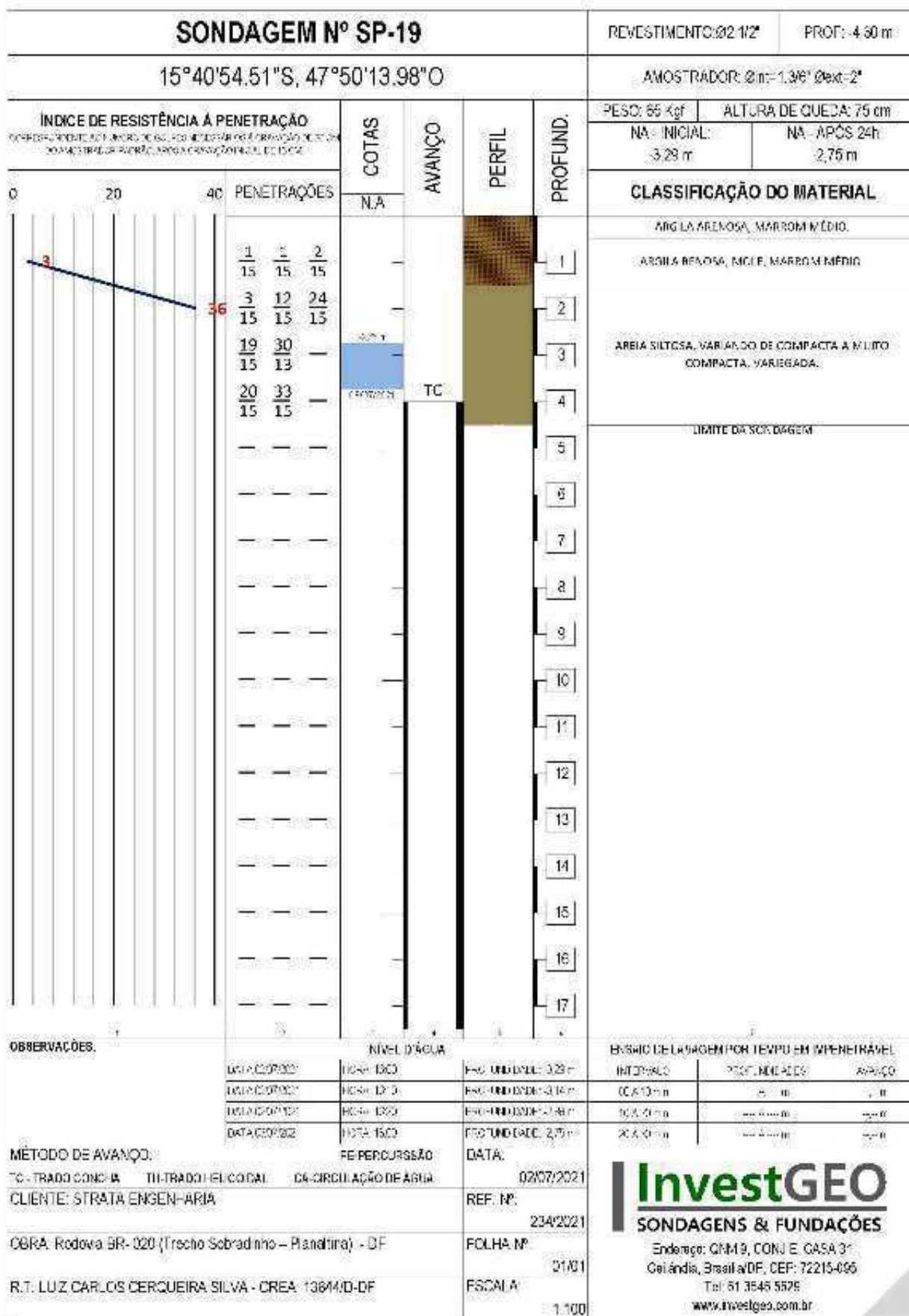
SONDAGEM Nº SP-16 A				REVESTIMENTO: 02-1/2"		PROF: -1,35 m	
DESLOCADA 2M EM RELAÇÃO AO SP-16				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"			
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO				COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.
PENETRAÇÕES							
0	0,5	1	1,5	N.A.			
				NÃO ENCONTRADO COM 12/07/2021	TC		1
							2
							3
							4
							5
							6
							7
							8
							9
							10
							11
							12
							13
							14
							15
							16
							17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,35m.				NÍVEL D'ÁGUA		ENSIO DE LUGAR EM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
				DATA	HORA	PROFUNDIDADE	INTERVALO
MÉTODO DE AVANÇO:				FE PERCURSO		DATA:	
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDEAL CH - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA						02/07/2021	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA						REF. Nº:	
						234/2021	
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF						FOLHA Nº:	
						21/01	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13684/D-DF						FISCAL Nº:	
						1.500	
				<p>InvestGEO SONDAGENS & FUNDAÇÕES Endereço: QM19, CONJ. E CASA 31 Ceilândia, Brasília/DF, CEP: 72215-056 Tel: 61 3546 5526 www.investgeo.com.br</p>			



InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES

Endereço: QM19, CONJ. E. CASA 31
Goiânia, Brasil/DF, CEP: 72215-056
Tel: 61 3548 5525
www.investgeo.com.br





SONDAGEM Nº SP-20				REVESTIMENTO: Ø2"1/2"	PROF: 4,10 m																																				
-15°40'54,73"S, 47°50'14,73"O				AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"																																					
INDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>ENSAYO DE PENETRAÇÃO COM O EQUIPAMENTO DE PENETRAÇÃO COM O AMOSTRADOR PADRÃO, APÓS A CORREÇÃO DE 15°C</small>				PESO: 65 kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm																																				
				NA - INICIAL: 2,54 m	NA - APÓS 24h: 2,23 m																																				
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																																					
				ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MARROM MÉDIO.																																					
				ARGILA RENOSA, MÉDIA, MARROM MÉDIO.																																					
				ARGILA SILTOSA, MUITO COMPACTA, VARIADA.																																					
				LIMITE DA SONDAGEM																																					
OBSERVAÇÕES:				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">NÍVEL D'ÁGUA</th> <th colspan="3">BÁSICO DE LAÇAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>PROFUNDIDADE</th> <th>INTERVALO</th> <th>RESISTÊNCIAS</th> <th>AVANÇO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>03/07/2021</td> <td>17:00</td> <td>0,50 m</td> <td>00 A 10 min</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>03/07/2021</td> <td>17:40</td> <td>0,48 m</td> <td>10 A 20 min</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>03/07/2021</td> <td>17:50</td> <td>0,47 m</td> <td>20 A 30 min</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>03/07/2021</td> <td>18:00</td> <td>0,27 m</td> <td>30 A 40 min</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>		NÍVEL D'ÁGUA			BÁSICO DE LAÇAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL			DATA	HORA	PROFUNDIDADE	INTERVALO	RESISTÊNCIAS	AVANÇO	03/07/2021	17:00	0,50 m	00 A 10 min	—	—	03/07/2021	17:40	0,48 m	10 A 20 min	—	—	03/07/2021	17:50	0,47 m	20 A 30 min	—	—	03/07/2021	18:00	0,27 m	30 A 40 min	—	—
NÍVEL D'ÁGUA			BÁSICO DE LAÇAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL																																						
DATA	HORA	PROFUNDIDADE	INTERVALO	RESISTÊNCIAS	AVANÇO																																				
03/07/2021	17:00	0,50 m	00 A 10 min	—	—																																				
03/07/2021	17:40	0,48 m	10 A 20 min	—	—																																				
03/07/2021	17:50	0,47 m	20 A 30 min	—	—																																				
03/07/2021	18:00	0,27 m	30 A 40 min	—	—																																				
MÉTODO DE AVANÇO:				DATA:																																					
TC - TRADO CONCHA TH - TRADO HELICOIDAL CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				03/07/2021																																					
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA				REF. Nº:																																					
				234/2021																																					
OBRA: Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF				FOLHA Nº:																																					
				21/01																																					
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA: 13844/D-DF				ESCALA:																																					
				1:100																																					

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QM19, CONJ. E, CASA 31
 Goiânia, Brasil - DF, CEP: 72215-056
 Tel: 61 3548 5526
www.investgeo.com.br

3.6.2 - Relatório fotográfico das sondagens SPT



Ponte Córrego Tumul (km 23)
Rodovia - BR-020
ENTRª DE-003 (EPLA) - AV. INDEPENDÊNCIA - EXT. 20 Km

Foto 01			Foto 02		
Foto:	ENTRª DE-003 (EPLA) - AV. INDEPENDÊNCIA	Data: 15/07/2021	Foto:	ENTRª DE-003 (EPLA) - AV. INDEPENDÊNCIA	Data: 15/07/2021
Coordenada:	Lat: 15°35'42.9878 S Long: 47°40'29.0270 O		Coordenada:	Lat: 15°35'43.3275 S Long: 47°40'28.6910 O	
Descrição:	Realização de sondagem - SP-01		Descrição:	Realização de sondagem - SP-02	
Foto 03			Foto 04		
Foto:	ENTRª DE-003 (EPLA) - AV. INDEPENDÊNCIA	Data: 15/07/2021	Foto:	ENTRª DE-003 (EPLA) - AV. INDEPENDÊNCIA	Data: 15/07/2021
Coordenada:	Lat: 15°35'44.3478 S Long: 47°40'17.9070 O		Coordenada:	Lat: 15°35'44.0418 S Long: 47°40'18.0110 O	
Descrição:	Realização de sondagem - SP-03		Descrição:	Realização de sondagem - SP-04	
					
					
ETRA™ A ENGENHARIA			ETRA™ A ENGENHARIA		

Foto 05

Local: ENTR. DF-003 (BPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 08/07/2012
Coordenada: Lat.: 15°08'21.175" Long.: -47°14'58.310"

Descrição: Realização de sondagem - SP-05.



Foto 06

Local: ENTR. DF-003 (BPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 08/07/2012
Coordenada: Lat.: 15°08'21.205" Long.: -47°14'59.420"

Descrição: Realização de sondagem - SP-06.



Foto 07

Local: ENTR. DF-003 (BPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 08/07/2012
Coordenada: Lat.: 15°08'28.805" Long.: -47°14'58.570"

Descrição: Realização de sondagem - SP-07.



Foto 08

Local: ENTR. DF-003 (BPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 08/07/2012
Coordenada: Lat.: 15°08'28.835" Long.: -47°14'59.480"

Descrição: Realização de sondagem - SP-08.



Ponte sobre o Córrego Sobradinho (km 3,9)

Rodovia : RR-020

ENTR. DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA

Foto 09

Local: ENTR. DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 03/07/2021
Coordenada Lat.: -15°08'58.24"S Long.: -47°48'50.80"W
Descrição: Realização de sondagem - SP-06.



Foto 10

Local: ENTR. DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 03/07/2021
Coordenada Lat.: -15°08'58.53"S Long.: -47°48'53.21"W
Descrição: Realização de sondagem - SP-06.



Foto 11

Local: ENTR. DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 03/07/2021
Coordenada Lat.: -15°08'58.18"S Long.: -47°48'51.81"W
Descrição: Realização de sondagem - SP-11.



Foto 12

Local: ENTR. DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 03/07/2021
Coordenada Lat.: -15°08'58.54"S Long.: -47°48'52.46"W
Descrição: Realização de sondagem - SP-12.



STRATA ENGENHARIA

STRATA ENGENHARIA

Viaduto sobre a 'Avenida DF-425' (km 4,9)
Rodovia : RR-020
ENTR' DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA

Foto 13

Local: ENTR' DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 02/07/2021
Coordenada Lat.: -15°40'10.8276" Long.: -47°35'56.5610"
Descrição: Realização de sondagem, SP-11.



Foto 14

Local: ENTR' DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 02/07/2021
Coordenada Lat.: -15°40'14.0276" Long.: -47°35'59.9270"
Descrição: Realização de sondagem, SP-4.



Foto 15

Local: ENTR' DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 02/07/2021
Coordenada Lat.: -15°40'14.7276" Long.: -47°35'58.5070"
Descrição: Realização de sondagem, SP-16.



Foto 16

Local: ENTR' DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 02/07/2021
Coordenada Lat.: -15°40'16.1376" Long.: -47°35'59.1170"
Descrição: Realização de sondagem, SP-16.



STRATA ENGENHARIA

STRATA ENGENHARIA

Foto 17

Local: ENTR. DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 03/07/2022
Coordenadas: Lat.: -15°40'50" S Long.: -47°57'15" W
Descrição: Realização de sondagem - SP-17.



Foto 18

Local: ENTR. DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 03/07/2022
Coordenadas: Lat.: -15°40'50" S Long.: -47°57'14" W
Descrição: Realização de sondagem - SP-18.



Foto 19

Local: ENTR. DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 03/07/2022
Coordenadas: Lat.: -15°40'51" S Long.: -47°57'10" W
Descrição: Realização de sondagem - SP-19.



Foto 20

Local: ENTR. DF-004 (EPIA) - AV. INDEPENDÊNCIA Data: 03/07/2022
Coordenadas: Lat.: -15°40'51" S Long.: -47°57'10" W
Descrição: Realização de sondagem - SP-20.



3.6.3 - ART

09/09/2021

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_fcs.php?NUMERO_DA_ART=0720210058543



Anulação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 8.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720210058543

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico	
LUIZ CARLOS CERQUEIRA SILVA Título profissional: Engenheiro Civil RNP: 0700673105 Registro: 13844/D-DF	
Empresa contratada: INVESTGEO SERVICOS DE SONDAGENS LTDA Registro: 10322-DF	
2. Dados do Contrato	
Contratante: STRATA ENGENHARIA LTDA CPF/CNPJ: 38.743.357/0001-32 Rua Castelo de Sintra Número: 24 Bairro: Castelo CEP: 31330-200 Cidade: Belo Horizonte UF: MG Complemento: E-Mail: comercial@strata.com.br Fone: (31)21291400 Contrato: Celebrado em: 01/07/2021 Valor Obra/Serviço R\$: 10.190,80 Vinculada a ART: Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável	
3. Dados da Obra/Serviço	
Data de Início: 02/07/2021 Previsão término: 12/07/2021 Coordenadas Geográficas: Finalidade: Infra-estrutura -15,891730585954074,-47,973537147045135 Proprietário: STRATA ENGENHARIA LTDA Código/Obra pública: E-Mail: comercial@strata.com.br CPF/CNPJ: 38.743.357/0001-32 Fone: (31) 21291400	
1º Endereço	
Rodovia BR-020 km 12,8 Número: s/n Bairro: Estâncias Vila Rica (Sobradinho) CEP: 73131-900 Complemento: Cidade: Brasília - DF	
4. Atividade Técnica	
Execução Laudo de sondagem geotécnica a percussão Quantidade Unidade Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART. 162,8000 metro	
5. Observações	
Execução de Laudo de Sondagem. Rodovia BR-020 (Trecho Sobradinho - Planaltina) - DF. Foram realizados 24 (vinte e quatro) furos de sondagem a percussão distribuídos em 5 (cinco) pontes/viadutos, por solicitação do cliente, totalizando 162,80 metros perfurados.	
6. Declarações	
Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade, previstas nas normas técnicas da ABNT e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.	
7. Entidade de Classe	9. Informações
NENHUMA	- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
8. Assinaturas	
Declaro serem verdadeiras as informações acima Local: Brasília Data: 9 de AGO de 2021 LUIZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CPF: 708.731.001-15 STRATA ENGENHARIA LTDA - CPF/CNPJ: 38.743.357/0001-32	
www.creadf.org.br informacoes@creadf.org.br Tel: (61) 3361-2800	
Valor da ART: R\$ 155,38 Registrado em: 09/08/2021 Valor Pago: R\$ 155,38 Nosso Número/Baixa: 0721052153	

https://art.creadf.org.br/art1025/funcoes/form_impressao_fcs.php?NUMERO_DA_ART=0720210058543

1/1

3.7 - Sondagem rotativa para alargamento das OAE'S.

O presente volume está sendo apresentado primeiramente com justificativas para a execução das Sondagens Mistas, justificando-se a solicitação de execução de sondagens mistas como complementação para os projetos de fundação para alargamento das OAE's.

O projeto de fundação das OAE's deve ser embasado por sondagens que perpassem camadas rochosas superficiais, fazendo com que se tenha ampla confiança sobre onde serão edificadas as estruturas projetadas.

São apresentadas no corrente volume as alocações das Sondagens Percussivas executadas pela empresa INVESTGEO entre os dias 02/07 e 12/07/2021, e sondagens mistas disponibilizadas pelo Cliente, executadas em 2015 para o projeto do BRT, que estão sendo utilizadas complementarmente.

Por fim, são apresentadas as Sondagens Mistas executadas pela empresa MASTERSOLO entre os dias 10/09 e 30/09/2021, juntamente com a ART de execução das sondagens.

3.7.1 Resultados recebidos

As sondagens mistas foram plotadas de acordo com as coordenadas apresentadas nos boletins de sondagem, possibilitando sua abordagem representativa geograficamente.

São apresentadas a seguir, as alocações das sondagens mistas disponibilizadas pelo Cliente DER-DF, executadas para o projeto da pista do BRT, central às pistas de rodagem.



Figura 97 – Alocação das sondagens mistas executadas para o Projeto do BRT, central às pistas de rolamento, próximas a Planaltina.



Figura 98 – Alocação das sondagens mistas executadas para o Projeto do BRT, central às pistas de rolamento, próximas a Sobradinho.

3.7.2– Complementações de Sondagens

Ponte Sobre o Córrego Mestre D'Armas:

Dentre as sondagens disponibilizadas, a SM-03 apresentou-se como a mais próxima da Ponte sobre o Córrego Mestre D'Armas. No entanto, devido ao seu deslocamento, não se espera a mesma representatividade para alocações mais distantes, como SP-05 e SP-06.

Dessa forma, é necessária execução de Sondagens Mistas até 5 metros abaixo do impenetrável, próximo à alocação do **SP-05**.



Figura 99 – Alocação das sondagens executadas próximo ao Córrego Mestre D’Armas.

Ponte Sobre o Córrego Sobradinho:

Não foram evidenciadas sondagens mistas próximas ao Córrego Sobradinho.

Dessa forma, é necessária a execução de uma Sondagem Mista até 5 metros abaixo do impenetrável, **próxima ao SP-10**.



Figura 100 – Alocação das sondagens executadas próximo ao Córrego Mestre D’Armas.

Ponte Sobre a Avenida DF-425:

Os resultados amostrados para os **SPs 13 a 16** apresentaram condições de impenetrável a baixas profundidades, que foram ratificadas através de furos repetidos em suas proximidades. No entanto, o laudo da sondagem **SM-07** apresentou maior profundidade no horizonte de solo, alocada entre os furos **SP-15 e SP-16**, de acordo com as coordenadas evidenciadas em boletim.



Figura 101 – Alocação das sondagens executadas próximo ao Córrego Mestre D’Armas.

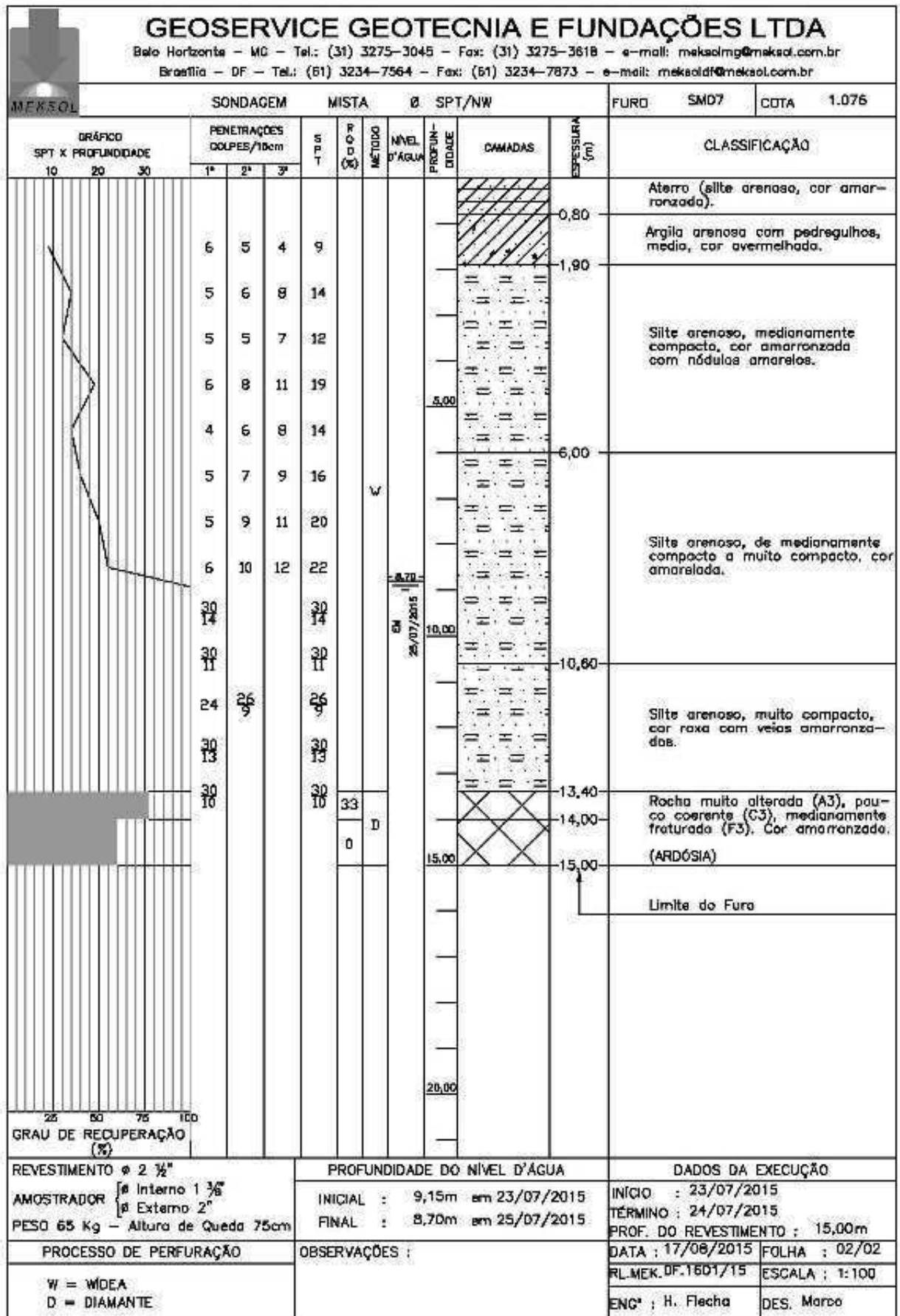


Figura 102 – Boletim da Sondagem Mista SM-07.

SONDAGEM Nº SP-13					REVESTIMENTO: Ø2" / 2"	PROF.: 1,00 m	
15°40'13.60"S, 47°48'59.36"O					AMOSTRADOR: Øint=1.316" Øext=2"		
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO			COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.	
0	0,5	1					1,5
			N.A.	TC		1	
			NÃO ENCONTRADO EM 02/07/2021			2	
							3
							4
							5
							6
							7
							8
							9
							10
							11
							12
							13
							14
							15
							16
							17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,00m			NÍVEL D'ÁGUA		ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL		
DATA:			COTA:	PROFUNDIDADE:	15 MIN	PROFUNDIDADE:	
DATA:			COTA:	PROFUNDIDADE:	30 A 60 min	PROFUNDIDADE:	
DATA:			COTA:	PROFUNDIDADE:	10 A 20 min	PROFUNDIDADE:	
DATA:			COTA:	PROFUNDIDADE:	20 A 30 min	PROFUNDIDADE:	
MÉTODO DE AVANÇO:			PE-PERCUSSÃO		DATA:		
TC - TRADO CONCHA TH-TRADO HELICOIDAL CA-CIRCULAÇÃO DE ÁGUA					02/07/2021		
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA					REF. Nº:		
					234/2021		
OBRA: Rodovia BR-020 (Tracço Sobradinho - Maraltina) - DF					FOLHA Nº:		
					01/01		
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA 13644/D-DF					ESCALA:		
					1:100		

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QRM 9, CONJ. E, CASA 81
 Calábria, Brasília/DF, CEP: 72215-385
 Tel: 61 3546 5629
 www.investgeo.com.br

Figura 103 – Boletim da Sondagem Mista SP-13.

SONDAGEM Nº SP-13 A					REVESTIMENTO: Ø2" / 2"	PROF.: 0,99 m
DESLOCADA 2M EM RELAÇÃO AO SP-13					AMOSTRADOR: Øint=1,316" Øext=2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO					PESO: 65 Kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
PENETRAÇÕES					NA - INICIAL:	NA - APÓS 24h:
					CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
					ARGILA ABLACOSA COM PEDREGULHO, MARRON MÉDIO.	
					LÍMITE DE SONDAÇÃO IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO	
0	0,5	1	1,5	COTAS	AVANÇO	PERFIL
				N.A	TC	
				NÍVEL ENCONTRADO: 034-02/07/2021		
						1
						2
						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 0,99m		NÍVEL D'ÁGUA			ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	DATA:	PERÍODO:	PROFUNDIDADE:	AVANÇO:
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	DATA:	10x 0,4h	1,00m	0,00m
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	DATA:	10x 0,2h	0,50m	0,00m
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	DATA:	20x 0,2h	0,50m	0,00m
MÉTODO DE AVANÇO:		PE-PERCURSSÃO		DATA:		
TC - TRADO CONCHA TH-TRADO HELICOIDAL CA-CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				02/07/2021		
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA				REF. Nº:		
				234/2021		
OBRA: Rodovia BR-020 (Tracço Sobradinho - Maraltina) - DF				FOLHA Nº:		
				01/01		
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA 13644/D-DF				ESCALA:		
				1:100		

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QRM 9, CONJ. E, CASA 81
 Calábria, Brasília/DF, CEP: 72215-355
 Tel: 61 3546 5629
 www.investgeo.com.br

Figura 104 – Boletim da Sondagem Mista SP-13A.

SONDAGEM Nº SP-14					REVESTIMENTO: Ø2" / 2"	PROF.: 1,11 m
15°40'14.02"S, 47°48'59.97"O					AMOSTRADOR: Øint=1.316" Øext=2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO			COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.
PENETRAÇÕES						
0	0,5	1	1,5	N.A.	TC	1
				NÃO ENCONTRADO EM 02/07/2021		2
						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,11m			NÍVEL D'ÁGUA		ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
DATA:			COTA:	PROFUNDIDADE:	15 MIN	PROFUNDIDADE:
DATA:			COTA:	PROFUNDIDADE:	30 A 60 min	PROFUNDIDADE:
DATA:			COTA:	PROFUNDIDADE:	10 A 20 min	PROFUNDIDADE:
DATA:			COTA:	PROFUNDIDADE:	20 A 30 min	PROFUNDIDADE:
MÉTODO DE AVANÇO:			PE-PERCURSSÃO	DATA:	02/07/2021	
TC - TRADO CONCHA TH-TRADO HELICOIDAL CA-CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				REF. Nº:	234/2021	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA				FOLHA Nº:	01/01	
OBRA: Rodovia BR-020 (Traceto Sobradinho - Maraltina) - DF				ESCALA:	1:100	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA 13644/D-DF						

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDACOES
 Endereço: QRM 9, CONJ. E, CASA 51
 Calábria, Brasília/DF, CEP: 72215-355
 Tel: 61 3546 5629
 www.investgeo.com.br

Figura 105 – Boletim da Sondagem Mista SP-14.

SONDAGEM Nº SP-14 A					REVESTIMENTO: Ø2" / 2"	PROF.: 0,98 m
DESLOCADA 2M EM RELAÇÃO AO SP-14					AMOSTRADOR: Øint=1,316" Øext=2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO					PESO: 65 Kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
PENETRAÇÕES					NA - INICIAL	NA - APÓS 24h:
					CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
					ARGILA ABLACOSA COM PEDREGULHO, MARRON MÉDIO.	
					LÍMITE DE SONDAÇÃO IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO	
0	0,5	1	1,5	COTAS	AVANÇO	PERFIL
				N.A	TC	
				NÍVEL ENCONTRADO EM 02/07/2021		
						1
						2
						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 0,98m		NÍVEL D'ÁGUA			ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	DATA:	TIPO DE	PROFUNDIDADE	AVANÇO
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	DATA:	10x30 min	4,0 cm	0,0 cm
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	DATA:	20x30 min	4,0 cm	0,0 cm
MÉTODO DE AVANÇO:		PE-PERCURSSÃO	DATA:			
TC - TRADO CONCHA TH-TRADO HELICOIDAL CA-CIRCULAÇÃO DE ÁGUA			02/07/2021			
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA			REF. Nº:			
			234/2021			
OBRA: Rodovia BR-020 (Tracço Sobradinho - Maraltina) - DF			FOLHA Nº:			
			01/01			
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA 13644/D-DF			ESCALA:			
			1:100			

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QRM 9, CONJ. E, CASA 81
 Calábria, Brasília/DF, CEP: 72215-085
 Tel: 61 3546 5629
 www.investgeo.com.br

Figura 106 – Boletim da Sondagem Mista SP-14A.

SONDAGEM Nº SP-15				REVESTIMENTO: Ø2" / 2"	PROF.: 1,34 m
15° 40' 14.72" S, 47° 48' 58.53" O				AMOSTRADOR: Øint: 1.316" Øext: 2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO <small>ENSAYO DE PENETRAÇÃO DE SUPERFÍCIE - RESULTADO DE PENETRAÇÃO EM CADA 10 CM DE TRADO DE PROFUNDIDADE MÁXIMA DE 1,34 m</small>				PESO: 65 Kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
				NA - INICIAL:	NA - APÓS 24h:
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MARMOM MÉDIO. ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, DURA, MARMOM MÉDIO. LIMITE DA SONDAÇÃO IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO	
		COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.
		N.A.	TC		1
		NÃO ENCONTRADO EM 02/07/2021			2
					3
					4
					5
					6
					7
					8
					9
					10
					11
					12
					13
					14
					15
					16
					17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,34m		NÍVEL D'ÁGUA		ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	TIPO DE	PROFUNDIDADE	AVANÇO
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	10x 30 min	10x 30 min	10x 30 min
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	10x 30 min	10x 30 min	10x 30 min
DATA:	COTA:	PROFUNDIDADE:	20x 30 min	20x 30 min	20x 30 min
MÉTODO DE AVANÇO:		PE-PERCURSSÃO	DATA:		
TC - TRADO CONCHA TH-TRADO HELICOIDAL CA-CIRCULAÇÃO DE ÁGUA			02/07/2021		
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA			REF. Nº:		
			234/2021		
OBRA: Rodovia BR-020 (Traceto Sobradinho - Maraltina) - DF			FOLHA Nº:		
			01/01		
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA 13644/D-DF			ESCALA:		
			1:100		

Figura 107 – Boletim da Sondagem Mista SP-15.


SONDAGEM Nº SP-15 A					REVESTIMENTO: Ø2' / 2"	PROF.: 1,10 m
DESLOCADA 2M EM RELAÇÃO AO SP-15					AMOSTRADOR: Øint=1,36" Øext=2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO			COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.
PENETRAÇÕES						
0	0,5	1	1,5	N.A.	TC	1
				NÃO ENCONTRADO EM 02/07/2021		2
						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,10m.			NÍVEL D'ÁGUA		ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
DATA:			DATA:		DATA:	
DATA:			DATA:		DATA:	
DATA:			DATA:		DATA:	
DATA:			DATA:		DATA:	
MÉTODO DE AVANÇO:			PE-PERCURSSÃO		DATA:	
TC - TRADO CONCHA TH-TRADO HELICOIDAL CA-CIRCULAÇÃO DE ÁGUA					02/07/2021	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA					REF. Nº:	
					234/2021	
OBRA: Rodovia RR-020 (Trecho Sobradinho - Maraltina) - DF					FOLHA Nº:	
					01/01	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA 13644/D-DF					ESCALA:	
					1:100	
 <p>Endereço: QRM 9, CONJ.E, CASA 51 Cabrália, Brasília/DF, CEP: 72915-355 Tel: 61 3546 5629 www.investgeo.com.br</p>						

Figura 108 – Boletim da Sondagem Mista SP-15A.

SONDAGEM Nº SP-16				REVESTIMENTO: Ø2" / 2"	PROF.: 1,55 m
15° 40' 15.13" S, 47° 48' 59.14" O				AMOSTRADOR: Øint-1.316" Øext-2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO				PESO: 65 Kgf	ALTURA DE QUEDA: 75 cm
PENETRAÇÕES				NA - INICIAL	NA - APÓS 24h:
0	0,5	1	1,5	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
				ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHO, MARRON MÉDIO.	
				ARGILA ARENOSA, MUITO MOLE, MARRON MÉDIO.	
				LIMITE DA SONDAGEM IMPERMEABILIZADO AVANÇO DO TRADO	
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,55m		NÍVEL D'ÁGUA		ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
DATA:	DATA:	DATA:	DATA:	15 MIN	PROFUNDIDADE
DATA:	DATA:	DATA:	DATA:	30 S	PROFUNDIDADE
DATA:	DATA:	DATA:	DATA:	10 A 20 min	PROFUNDIDADE
DATA:	DATA:	DATA:	DATA:	30 A 60 min	PROFUNDIDADE
MÉTODO DE AVANÇO:			PE-PERCURSSÃO	DATA:	
TC - TRADO CONCHA TH-TRADO HELICOIDAL CA-CIRCULAÇÃO DE ÁGUA				02/07/2021	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA				REF. Nº:	
				234/2021	
OBRA: Rodovia BR-020 (Tramo Sobradinho - Maraltina) - DF				FOLHA Nº:	
				01/01	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA 13644/D-DF				ESCALA:	
				1:100	

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDAÇÕES
 Endereço: QRM 9, CONJ. E, CASA 51
 Calábria, Brasília/DF, CEP: 72215-055
 Tel: 61 3546 5629
 www.investgeo.com.br

Figura 109 – Boletim da Sondagem Mista SP-16.

SONDAGEM Nº SP-16 A					REVESTIMENTO: Ø2" / 2"	PROF.: 1,35 m
DESLOCADA 2M EM RELAÇÃO AO SP-16					AMOSTRADOR: Øint=1,316" Øext=2"	
ÍNDICE DE RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO			COTAS	AVANÇO	PERFIL	PROFUND.
PENETRAÇÕES						
0	0,5	1	1,5	N.A.	TC	1
				NÃO ENCONTRADO EM 02/07/2021		2
						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
OBSERVAÇÕES: IMPENETRÁVEL AO AVANÇO DO TRADO NA PROFUNDIDADE DE 1,35m			NÍVEL D'ÁGUA		ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO EM IMPENETRÁVEL	
DATA:			DATA:		DATA:	
DATA:			DATA:		DATA:	
DATA:			DATA:		DATA:	
DATA:			DATA:		DATA:	
MÉTODO DE AVANÇO:			PE-PERCURSSÃO		DATA:	
TC - TRADO CONCHA TH-TRADO HELICOIDAL CA-CIRCULAÇÃO DE ÁGUA					02/07/2021	
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA					REF. Nº:	
					234/2021	
OBRA: Rodovia BR-020 (Tracço Sobradinho - Maraltina) - DF					FOLHA Nº:	
					01/01	
R.T: LUZ CARLOS CERQUEIRA SILVA - CREA 13644/D-DF					ESCALA:	
					1:100	

InvestGEO
SONDAGENS & FUNDACOES
 Endereço: QRM 9, CONJ. E, CASA 81
 Calábria, Brasília/DF, CEP: 72215-085
 Tel: 61 3546 5629
 www.investgeo.com.br

Figura 110– Boletim da Sondagem Mista SP-16A.

Dessa forma, a execução de sondagens mistas próximas ao **SP-13** e ao **SP-16** servirão, tanto para a melhor definição do horizonte rochoso, quando para contraprova das prospecções apresentadas até o momento. Tais prospecções deverão ser amostradas até 5 metros abaixo do impenetrável.

3.7.3 - Autorização do DER/DF

Abaixo é apresentada correspondência com cliente aprovando a execução das sondagens mistas nas alocações apresentadas.



3.7.4 - Relatório de Sondagens Mistas

A seguir é apresentado relatório das Sondagens Mistas executadas nas alocações acordadas, pela empresa MASTERSOLO.

As sondagens mistas foram executadas ao topo das OAEs implantadas, a fim de conhecer-se melhor o maciço em que as estruturas em dois níveis foram encaixadas.



Goiania, 08 de outubro de 2021.

RL 107

RELATÓRIO TÉCNICO: INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS

SONDAGEM MISTA

Responsável Técnico:
Eng. Rodrigo Antunes da Rocha (Crea – 11.373-D/GO)

À STRATA ENGENHARIA

OBRA: Implantação de 3ª faixa da BR-020/DF, Sobradinho, Distrito Federal / DF.

MASTERSOLO ENGENHARIA LTDA
Rua Jacarã Qd. 12/ Lt. 13 Jardim Atlântico • Goiânia - GO
Fone: (62) 5251-3202 • e-mail: rodantunes@hotmail.com



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. METODOLOGIA UTILIZADA	4
3. SERVIÇOS EXECUTADOS	5
ANEXO I: PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS	
ANEXO II: LOCAÇÃO DAS SONDAGENS	
ANEXO III: REGISTRO FOTOGRÁFICO	



1. INTRODUÇÃO

Prezados
Senhores,

Atendendo ao solicitado por V.Sas, apresentamos no presente relatório, os resultados das sondagens mista realizadas na obra: Implantação de 3ª faixa da BR-020/DF, Sobradinho, Distrito Federal / DF.

O relatório com resultados é apresentado em forma de seções geológicas geotécnicas, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água encontrados nos **04 furos de sondagem mista**, totalizando **29,53 metros em solo e 43,5 metros em solo em rocha** de perfuração.

A realização das sondagens baseia-se na seguinte norma técnica:

- **ABNT NBR 6502/1995** – “Rochas e solos - Terminologia”.
- **ABNT NBR 6484/2020**: “Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos”.
- **ABNT NBR 7250/1982**: “Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos”.

2. METODOLOGIA UTILIZADA

Para a sondagem rotativa mista, o método investigativo é feito com um tubo, denominado barrilete, dotado de peça cortante feita com material de alta dureza (coroa) em sua ponta, que perfura o solo por meio do movimento de rotação. O barrilete tem sempre uma camisa livre em seu interior para proteger o testemunho do terreno. Para rochas brandas utiliza-se coroa de wídia. Para rochas de média e alta dureza emprega-se coroa de diamante.

Foi usada sonda hidráulica MACH 920, com revestimentos acopladas a sondas percussivas, barriletes duplos giratórios e coroas diamantadas para avanço em pedregulhos/matacões de rocha e rocha sã.

As amostras (testemunhos), obtidos durante a perfuração foram acondicionados em caixas de madeira aplainada feitas criteriosamente de maneira a serem mantidas as posições relativas dos testemunhos coletados na ordem em que aparecem durante a perfuração.

Feito isto, são realizadas análises para indicação do tipo de rocha, grau de alteração, consistência, fraturamento, porcentagem de recuperação, além do índice de qualidade da mesma.

Para a sondagem a percussão, os índices de penetração são obtidos pela cravação do amostrador padrão através de quedas sucessivas do martelo padronizado com massa de ferro de 65 Kg da altura de 0,75 m, até se atingir a penetração de 0,45 m, anotando-se o número de golpes necessários à cravação de cada 0,15 m do referido amostrador padrão, ou conforme orientação da Norma Brasileira NBR – 6484/2020.

Os resultados são apresentados em gráficos e numericamente e consistem na soma do número de golpes necessários para cravação dos 0,30m finais.

Após cada rotina de cravação do amostrador, do mesmo é retirada e obtida uma amostra amolgada do solo que é classificada segundo sua gênese, consistência ou compactidade, cores predominantes e etc.

Foram realizadas determinações do nível d'água freático conforme o método de ensaio da Norma Brasileira NBR – 6484/2020. Os resultados dessas determinações estão apresentados nos perfis de sondagem em anexo.

3. SERVIÇOS EXECUTADOS

Foram executados **04 furos** de sondagem mista, com profundidades abaixo relacionadas, totalizando **73,03 metros** de perfuração.

Através do ensaio de resistência à penetração, os valores dos índices de resistência a penetração obtidos dão uma indicação quanto à consistência (solos argilosos) ou estado de compactação (solos arenosos) das camadas do solo investigadas.

TABELA DE SONDAÇÃO PARA CLASSIFICAÇÃO – SOLO			
AREIAS E SILTES ARENOSOS		ARGILAS E SILTES ARGILOSOS	
Nº de Golpes	Compactação	Nº de Golpes	Consistência
≤ 4	Fofa	≤ 2	Muito Mole
5 a 8	Pouco Compacta	3 a 5	Mole
9 a 18	Medianamente Compacta	6 a 10	Média
19 a 40	Compacta	11 a 19	Rija
>40	Muito Compacta	20 a 30	Muito rija
		>30	Dura

A **EMPRESA** se coloca ao inteiro dispor de V.Sas para quaisquer esclarecimentos adicionais relativos ao presente trabalho.

Sendo o que nos apresenta para o momento, firmamos-nos.

Atenciosament
e.


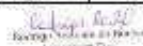
Eng. Rodrigo Antunes da Rocha (Crea – 11.373-D/GO)



ANEXO I

PERFIS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS INDIVIDUAIS

RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA (SM)

		LOCALIZAÇÃO		TIPO DE SONDAGEM (SM)		BARRILETE								
		E=	N=	EXT. (m)	INT. (m)	R=	L=							
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA		EST: 21.1854		BARRILETE DE ESTUDO		DATA INICIO: 25/09/2021		FO. 16						
OBRA: IMPLANTAÇÃO DA 3ª FAIXA DA BR-020/DF		SM - SA		ESTUDO		DATA FIM: 30/09/2021		1						
LOCAL: RODOVIA BR-020		COTA: 3,000 m		3304,51N		R.A. INCL: 24/85/2021		NF						
CIDADE: SOSRADINHO - DF						R.A. FASE: 00/09/2021		1, 2, 3						
PROFUNDIDADE (COTA) [m]	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	SPT		PORCENTUAL DE HUMIDIDADE	ALTERAÇÃO	SATURAMENTO	COEFICIENTE	RESISTÊNCIA COMBINAÇÃO					R.A. [m]	
		30e27	20e27					100	100%	10	20	30		40
0,00	Atenuação													
0,30	Argila arenosa média e fina	8	7											
0,60	Argila arenosa fina e média	11	10											
0,90	Siltos arenosos muito compactos e compactos	17	10											
1,20	Siltos arenosos compactos e muito compactos	29	29											
1,50	Siltos arenosos compactos e muito compactos	34	30											
1,80	Argilas arenosas muito compactas e compactas	42	44											
2,10	Argilas arenosas muito compactas e compactas	46	46											
2,40	Argilas arenosas muito compactas e compactas	56	57											
2,70	Rocha siltosa													
3,00														
3,30														
3,60														
3,90														
4,20														
4,50														
4,80														
5,10														
5,40														
5,70														
6,00														
OBSERVAÇÃO: Sondagem SPT impraticável a 8,10 m, por tempo de lavagem conforme item 5.2.4.3 da NBR 6484/2020. A partir de 8,10 m, o avanço feito com a sonda relativa conforme item 5.2.4.6 da NBR 6484/2020.														
Transmissão do revolvimento: 5,0cm Limite de lavagem: 18,0cm (20 a 100% - 10,0cm)		Avanço a todo: 20 - 1,00 m	ENSAIO LAVAGEM (MN)	10	20	30	OBSERVAÇÃO:							
		Avanço por lavagem: 6,45 - 17,10 cm	AVANÇO A CADA 10 MN (cm)	3	9	1								
 Rodrigo Antunes: CREA - 11.373-D/GO														

R.A. 24hs: 15,05 m cor: 80/58/2021



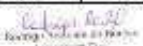


RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA (SM)

PROFUNDIDADE [COTA] [m]		CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	SPT		PROFUNDIDADE [m]	PORCENTUAL DE RIFURCAÇÃO		AVANÇO [mm]	FATURAMENTO	COEF. IC	RESISTÊNCIA POR TENSÃO					N.A. [MPa]	
			20e27	25e27		100	150				0	10	20	30	40		50
0,000		Água areosa clara															
1,000		Água areosa média clara com pedregulhos de 10x10	9	9													
2,000		Água areosa média clara com pedregulhos de 10x10	13	13													
3,000		Água areosa média clara com pedregulhos de 10x10	13	13													
4,000		Silt areoso medianamente compacto variado	11	13													
5,000		Silt areoso pouco compacto variado	11	11													
6,000		Silt areoso medianamente compacto variado	13	15													
7,000		Água areosa fina escura	15	15													
7,500		Água areosa fina branca (Mistura de areia)	17	17													
7,500		Areia fina de baixa plasticidade compacta	17	17													
8,000		Rocha sólida															
8,500																	
9,000																	
9,500																	
10,000																	
10,500																	
11,000																	
11,500																	
12,000																	
12,500																	
13,000																	
13,500																	
14,000																	
14,500																	
15,000																	
15,500																	
16,000																	
16,500																	
17,000																	
17,430																	
		OBSERVAÇÃO: Sondagem SPT impraticável a 7,50 m, por tempo de lavagem conforme item 5.2.4.3 da NBR 6484/2020. A partir de 7,50 m, o avanço feito com a sonda relativa conforme item 5.2.4.6 da NBR 6484/2020.															
		Transmissão do revólver: 7,50m Limite de sondagem: 16,00m (DIA 110mm - 17,00m)	Avanço a todo: 20 - 1,00 m					ENSAIO LAVAGEM [MIN.]	10	20	30	OBSERVAÇÃO:					
			Avanço por lavagem: 6,45 - 17,10 m					AVANÇO A CADA 10 MIN. [cm]	3	3	7						

Rodrigo Antunes: CREA - 11.373-D/GO

RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA (SM)

		LOCALIZAÇÃO		TIPO DE SONDAGEM (SM)		BARRILETE										
		E=	R=	EXT. (m)	INT. (m)	Ø	Ø									
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA		EST: SM - 13A		HISTÓRIA DE ESTUDO		DATA INÍCIO: 12/09/2021		FO. 16								
OBRA: IMPLANTAÇÃO DA 3ª FAIXA DA BR-020/DF		COTA: 0,000 m		3304,57N		DATA FIM: 21/09/2021		1								
LOCAL: RODOVIA BR-020						N.A. NCGL: 13/09/2011		74								
CIDADE: SOBRADINHO - DF						N.A. FASE: 21/09/2021		1,20								
PROFUNDIDADE (COTA) [m]	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	SPT DE 600 kN		PROFUNDIDADE (m)	PORCENTUAL DE HUMIDIDADE		ALTERAÇÃO	SATURAMENTO	COEFICIENTE	RESISTÊNCIA COMBINAÇÃO					N.A. (m)	
		30e27	20e27		400	600				0	10	20	30	40		50
0,000	Areia média arenosa com pedregulhos de lajeita															
1,000	Areia grossa média com pedregulhos de lajeita	9	5													
2,000	Areia grossa média com pedregulhos de lajeita	8	8													
3,000	Areia grossa média com pedregulhos de lajeita	16	17													
4,000	Silt arenoso muito fino com areia arenosa	10	17													
5,000	Silt arenoso limpo arenoso	24	33													
6,000	Silt muito compacto	23/5														
7,000	<div style="text-align: center;">  </div>															
8,000																
9,000																
10,000																
11,000																
12,000																
13,000																
14,000																
15,000																
16,000																
17,000																
18,000																
19,000																
20,000																
21,000																
22,000																
23,000																
24,000																
OBSERVAÇÃO: Sondagem SPT impenetrável a 6,03 m, por tempo de lavagem conforme item 5.2.4.5 da NBR 6484/2020. A partir de 6,03 m, o avanço feito com a sonda rarifica conforme item 5.2.4.6 da NBR 6484/2020.																
Transmissão de revestimento: 5,00m		Avanço a cada 10 - 1,00m		ENSAIO LAVAGEM (MN)		10	20	30	OBSERVAÇÃO:							
Limite de lavagem: 1,00m (30 a 100k - 25 litros)		Avanço por lavagem: 6,02 - 21,02m		AVANÇO A CADA 10 MN (20)		1	1	1								
 Rodrigo Antunes: CREA - 11.373-D/GO																

N.A. 24hs: 15,00 m em 21/09/2021



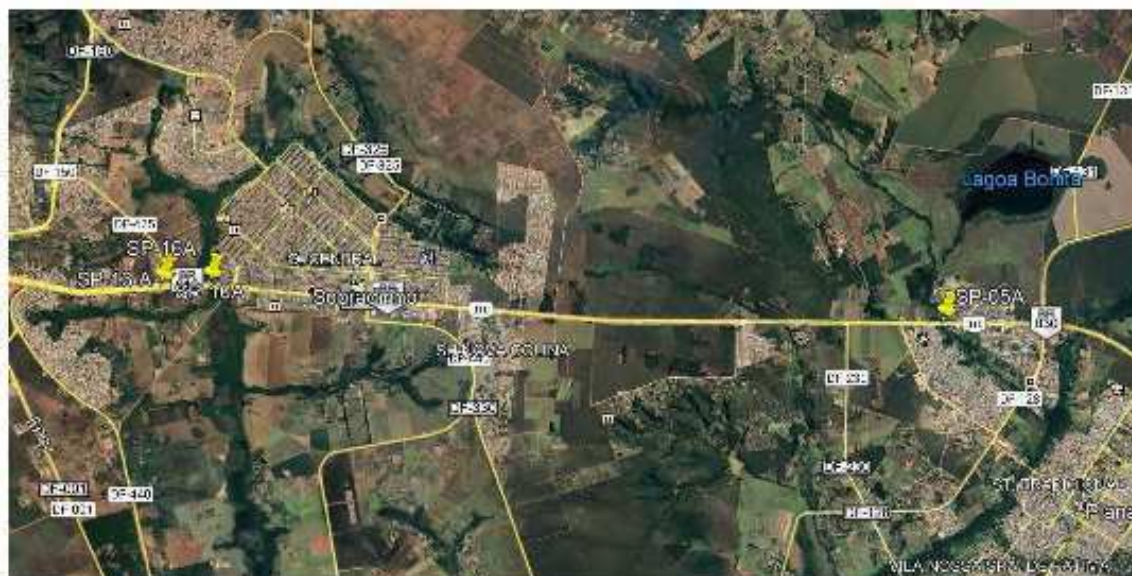
RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA (SM)

PROJETO		LOCALIZAÇÃO		TIPO DE SONDAGEM (SM)		BARRILETE		
CLIENTE: STRATA ENGENHARIA		EST: 19551		EXTENSÃO DO ESTUDO		DATA DE INÍCIO: 22/09/2021		
OBRA: IMPLANTAÇÃO DA 3ª FAIXA DA BR-020/DI		SM - 16A		COTA: 3,000 m		DATA DE TÉRMINO: 23/09/2021		
LOCAL: RODOVIA BR-020		COTA: 3,000 m		SSCA: A 5/N		N.A. NCGL: 71/06/2011		
CIDADE: SOSRADINHO - DF						N.A. P46L: 21/06/2011		
PROFUNDIDADE (COTA) [m]	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	SPT DE 600P.S		PORCENTUAL DE RIFURCAÇÃO	ALÍQUILADO	SATURAMENTO	CORREÇÃO	N.A. (m)
		20e27	27e27					
0,000	Amplamente arenosa com pedregulhos de fina areia							
1,000	Areia arenosa com pedregulhos de fina areia	5	5					
2,000	Silt arenosa pouco compacta arenosa com pedregulhos amarelo	4	5					
3,000	Silt arenosa muito fina com areia lavgado com pedregulhos amarelo	9	10					
4,000	Silt arenosa muito fina com areia lavgado com pedregulhos amarelo	12	15					
5,000	Silt arenosa compacta lavgado com pedregulhos amarelo	19	20					
6,000	Silt arenosa compacta lavgado com pedregulhos amarelo	21	31					
7,000	Silt arenosa compacta lavgado com pedregulhos amarelo	30	37					
7,850	Areia de dureza média com silt compacta	37/2						
8,000	Areia de dureza média com silt compacta							
9,000	Areia de dureza média com silt compacta							
10,000	Areia de dureza média com silt compacta							
11,000	Areia de dureza média com silt compacta							
12,000	Areia de dureza média com silt compacta							
13,000	Areia de dureza média com silt compacta							
14,000	Areia de dureza média com silt compacta							
15,000	Areia de dureza média com silt compacta							
16,000	Areia de dureza média com silt compacta							
17,000	Areia de dureza média com silt compacta							
18,000	Areia de dureza média com silt compacta							
19,000	Areia de dureza média com silt compacta							
20,000	Areia de dureza média com silt compacta							
21,000	Areia de dureza média com silt compacta							
22,000	Areia de dureza média com silt compacta							
23,000	Areia de dureza média com silt compacta							
24,000	Areia de dureza média com silt compacta							
25,000	Areia de dureza média com silt compacta							
26,000	Areia de dureza média com silt compacta							
27,000	Areia de dureza média com silt compacta							
28,000	Areia de dureza média com silt compacta							
29,000	Areia de dureza média com silt compacta							
30,000	Areia de dureza média com silt compacta							
31,000	Areia de dureza média com silt compacta							
32,000	Areia de dureza média com silt compacta							
33,000	Areia de dureza média com silt compacta							
34,000	Areia de dureza média com silt compacta							
35,000	Areia de dureza média com silt compacta							
36,000	Areia de dureza média com silt compacta							
37,000	Areia de dureza média com silt compacta							
38,000	Areia de dureza média com silt compacta							
39,000	Areia de dureza média com silt compacta							
40,000	Areia de dureza média com silt compacta							
41,000	Areia de dureza média com silt compacta							
42,000	Areia de dureza média com silt compacta							
43,000	Areia de dureza média com silt compacta							
44,000	Areia de dureza média com silt compacta							
45,000	Areia de dureza média com silt compacta							
46,000	Areia de dureza média com silt compacta							
47,000	Areia de dureza média com silt compacta							
48,000	Areia de dureza média com silt compacta							
49,000	Areia de dureza média com silt compacta							
50,000	Areia de dureza média com silt compacta							
51,000	Areia de dureza média com silt compacta							
52,000	Areia de dureza média com silt compacta							
53,000	Areia de dureza média com silt compacta							
54,000	Areia de dureza média com silt compacta							
55,000	Areia de dureza média com silt compacta							
56,000	Areia de dureza média com silt compacta							
57,000	Areia de dureza média com silt compacta							
58,000	Areia de dureza média com silt compacta							
59,000	Areia de dureza média com silt compacta							
60,000	Areia de dureza média com silt compacta							
61,000	Areia de dureza média com silt compacta							
62,000	Areia de dureza média com silt compacta							
63,000	Areia de dureza média com silt compacta							
64,000	Areia de dureza média com silt compacta							
65,000	Areia de dureza média com silt compacta							
66,000	Areia de dureza média com silt compacta							
67,000	Areia de dureza média com silt compacta							
68,000	Areia de dureza média com silt compacta							
69,000	Areia de dureza média com silt compacta							
70,000	Areia de dureza média com silt compacta							
71,000	Areia de dureza média com silt compacta							
72,000	Areia de dureza média com silt compacta							
73,000	Areia de dureza média com silt compacta							
74,000	Areia de dureza média com silt compacta							
75,000	Areia de dureza média com silt compacta							
76,000	Areia de dureza média com silt compacta							
77,000	Areia de dureza média com silt compacta							
78,000	Areia de dureza média com silt compacta							
79,000	Areia de dureza média com silt compacta							
80,000	Areia de dureza média com silt compacta							
81,000	Areia de dureza média com silt compacta							
82,000	Areia de dureza média com silt compacta							
83,000	Areia de dureza média com silt compacta							
84,000	Areia de dureza média com silt compacta							
85,000	Areia de dureza média com silt compacta							
86,000	Areia de dureza média com silt compacta							
87,000	Areia de dureza média com silt compacta							
88,000	Areia de dureza média com silt compacta							
89,000	Areia de dureza média com silt compacta							
90,000	Areia de dureza média com silt compacta							
91,000	Areia de dureza média com silt compacta							
92,000	Areia de dureza média com silt compacta							
93,000	Areia de dureza média com silt compacta							
94,000	Areia de dureza média com silt compacta							
95,000	Areia de dureza média com silt compacta							
96,000	Areia de dureza média com silt compacta							
97,000	Areia de dureza média com silt compacta							
98,000	Areia de dureza média com silt compacta							
99,000	Areia de dureza média com silt compacta							
100,000	Areia de dureza média com silt compacta							

Rodrigo Antunes: CREA - 11.375-D/GO

ANEXO II

LOCAÇÃO DAS SONDAGENS





ANEXO III

REGISTRO FOTOGRÁFICO

REGISTRO FOTOGRÁFICO
SONDAGEM MISTA

SM 05A



SM 05A





SM10A Engenharia Ltda.



SM10A





SM13A



SM16A



SM16A



3.7.5 – Conclusões

Observa-se que após a aferição de impenetrável pela sondagem percussiva, foi observada na região a presença de Siltito compacto. Este, em situações de intercalações esporádicas com quartzitos friáveis, apresenta capacidade de suporte em condição de confinamento, apesar de não apresentar fragmentos recuperáveis maiores que 10 cm, o que influenciaria na definição de seu RQD.



Figura 111 - *Fragmento de siltito recuperado em sondagem mista, inexpressivo quando a sua classificação RDQ.*

Tal condição de siltitos compactos foi observada continuamente por metragens superiores a 10 metros em sondagem rotativa, caracterizando maciço compacto extremamente homogêneo nas alocações apresentadas. Esta também foi observada nas sondagens mistas apresentadas pelo DER-DF, executadas pela empresa GEOSERVICE GEOTECNIA E FUNDAÇÕES LTDA, que descreveu o maciço sondado tratar-se de “*rocha muito alterada (A3), pouco coerente (C3), medianamente fraturada (F3), de cor amarronzada*”. Diferiu-se à classificação da MASTERSOLO apenas em sua descrição quanto à gênese do maciço: entre *siltito* (sedimentar) e *ardósia* (metamórfica), mas com condições granulométricas e geomecânicas similares.

3.7.6 – Anotação de Responsabilidade Técnica

A seguir é apresentado relatório das Sondagens Mistas executadas nas alocações acordadas, pela empresa MASTERSOLO.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 8.496, de 7 de dezembro de 1987

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020210235385

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico								
RODRIGO ANTUNES DA ROCHA	RNP: 1003584845							
Título profissional: Engenheiro Civil	Registro: 11373/D-GO							
Empresa contratada: R.ANTUNES DA ROCHA CONSTRUÇÕES EIRELI - ME - Registro CREA-GO: 19615								
2. Dados do Contrato								
Contratante: STRATA ENGENHARIA LTDA	CPF/CNPJ: 38.743.357/0001-32							
Rua Castelo de Sêntra, Nº 24	Bairro: Castelo							
Quadra: 0 Lote: 0	Cidade: Belo Horizonte-MG							
E-Mail:	CEP: 31330-200							
Contrato: 0	Telefone: (31) 2519-3009							
Elaborado em: 13/09/2021	Valor Obra/Serviço R\$: 20.000,00							
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado								
Ação Institucional: Nenhuma/Não Aplicável								
3. Dados da Obra/Serviço								
Rodovia BR-020, Nº S/N	Bairro: Sobradinho							
Quadra: 0 Lote: 0	Cidade: Brasília-DF							
Data de início: 10/09/2021	Complemento:							
Previsão término: 30/09/2021	Cómodos e Georreferência: +55 6529921-47 7987207							
Finalidade: Outro	CPF/CNPJ: 82.951.344/0001-40							
Proprietário: SECRETARIA DO ESTADO DA INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE - SIE	Tipo de proprietário: Pessoa Jurídica de Direito Público							
E-Mail:	Fone: (48) 3251-3434							
4. Atividade Técnica								
ATUAÇÃO	Quantidade							
RELATÓRIO SONDAAGEM	UNIDADE							
<p>O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (CAT), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem compatíveis com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(s) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ser saneado, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.</p> <p>Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART</p>								
5. Observações:								
ART referente a 4 sondagens mistas (S/M) para alargamento de obras de arte e adequação para implantação de terceira faixa na BR-020DF, entre o Balão do Colorado e Planaltina								
6. Declarações								
Acessibilidade: Não. Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.								
7. Entidade de Classe	8. Informações							
NENHUMA	- A ART e todos os anexos a conferência e o CREA-GO receberá informação do PAGAMENTO PELO EXERCÍCIO.							
8. Assinaturas	- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br							
Declaro serem verdadeiras as informações acima	- A guarda da via assinada da ART contém responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.							
Local: _____ Data: _____	- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais aceitará cambio na nova ART.							
R. ANTUNES DA ROCHA CONSTRUÇÕES EIRELI (ME) 17139032000144								
EIRELI (ME) 17139032000144	www.creago.org.br atendimento@creago.org.br							
RODRIGO ANTUNES DA ROCHA - CPF: 910.654.691-04	Tel: (62) 3221-6200							
STRATA ENGENHARIA LTDA - CPF/CNPJ: 38.743.357/0001-32								
<table border="1"> <tr> <td>Valor da ART: 293,94</td> <td>Registrada em 20/10/2021</td> <td>Valor Pago R\$ 293,94</td> <td>Nosso Numero 26820690124283756</td> <td>Situação Registrada/CK</td> <td>Não possui Livro de Ordem</td> <td>Não Possui CAT</td> </tr> </table>		Valor da ART: 293,94	Registrada em 20/10/2021	Valor Pago R\$ 293,94	Nosso Numero 26820690124283756	Situação Registrada/CK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
Valor da ART: 293,94	Registrada em 20/10/2021	Valor Pago R\$ 293,94	Nosso Numero 26820690124283756	Situação Registrada/CK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT		

3.8 – Estudo de Misturas

3.8.1 – BGTC

A fim de atender as demandas solicitadas para o projeto de pavimentação, foi realizado o estudo da mistura de **Brita Graduada com Adição de Cimento (BGTC)**. Para nortear o ensaio, foi utilizada como referência a especificação técnica do DER-SP, “**Sub-base ou Base de Brita Graduada Tratada com Cimento – BGTC**”. Para tal, realizou-se o experimento com a adição de 3%, 4% e 5% de cimento. A seguir, serão estampado os três estudos de maneira a evidenciar a composição granulométrica e o ensaio de compressão simples efetuado.

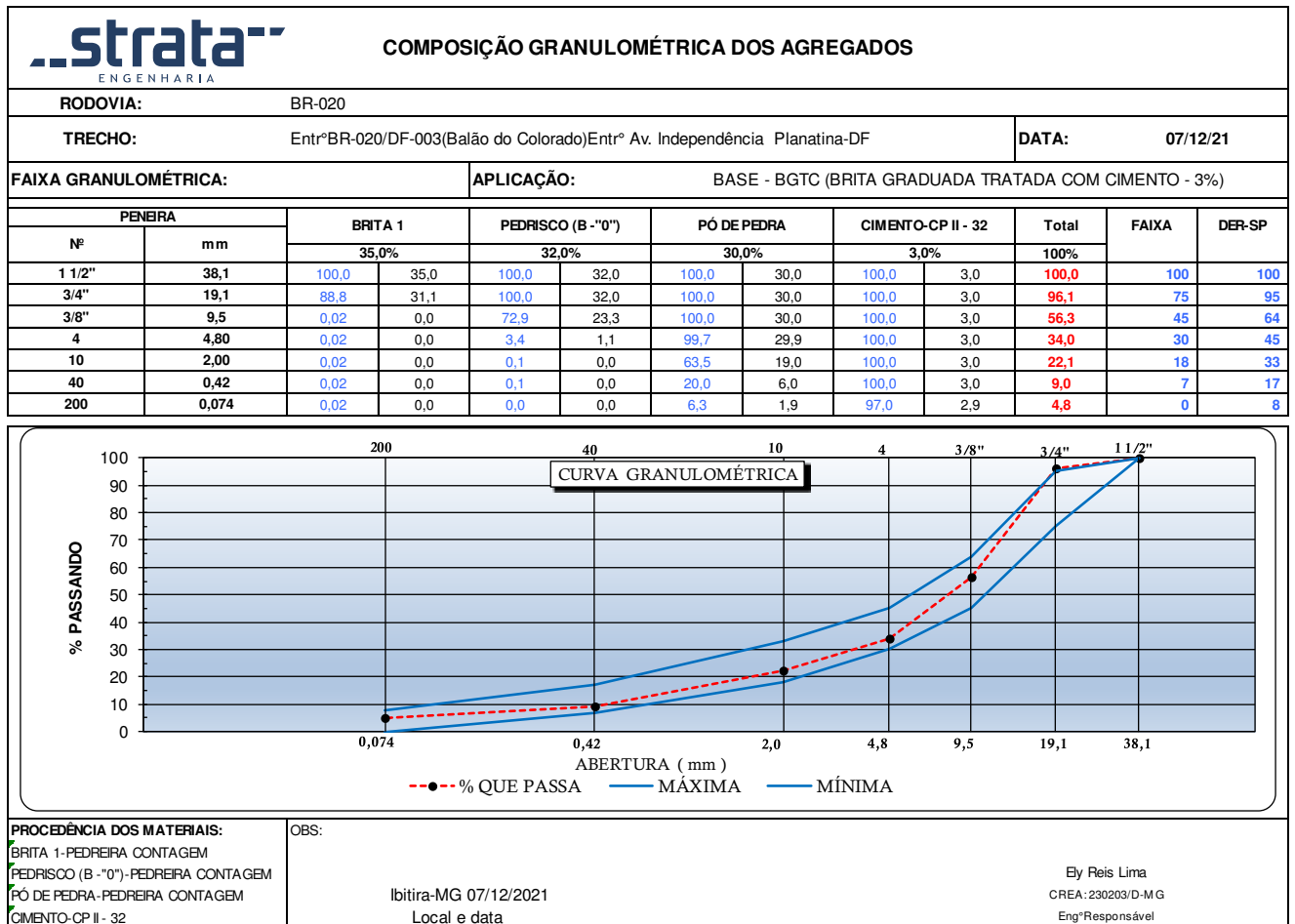


Figura 112 – Composição Granulométrica (Agregados – Pedreira Contagem + 3% de Cimento CP-II-32)

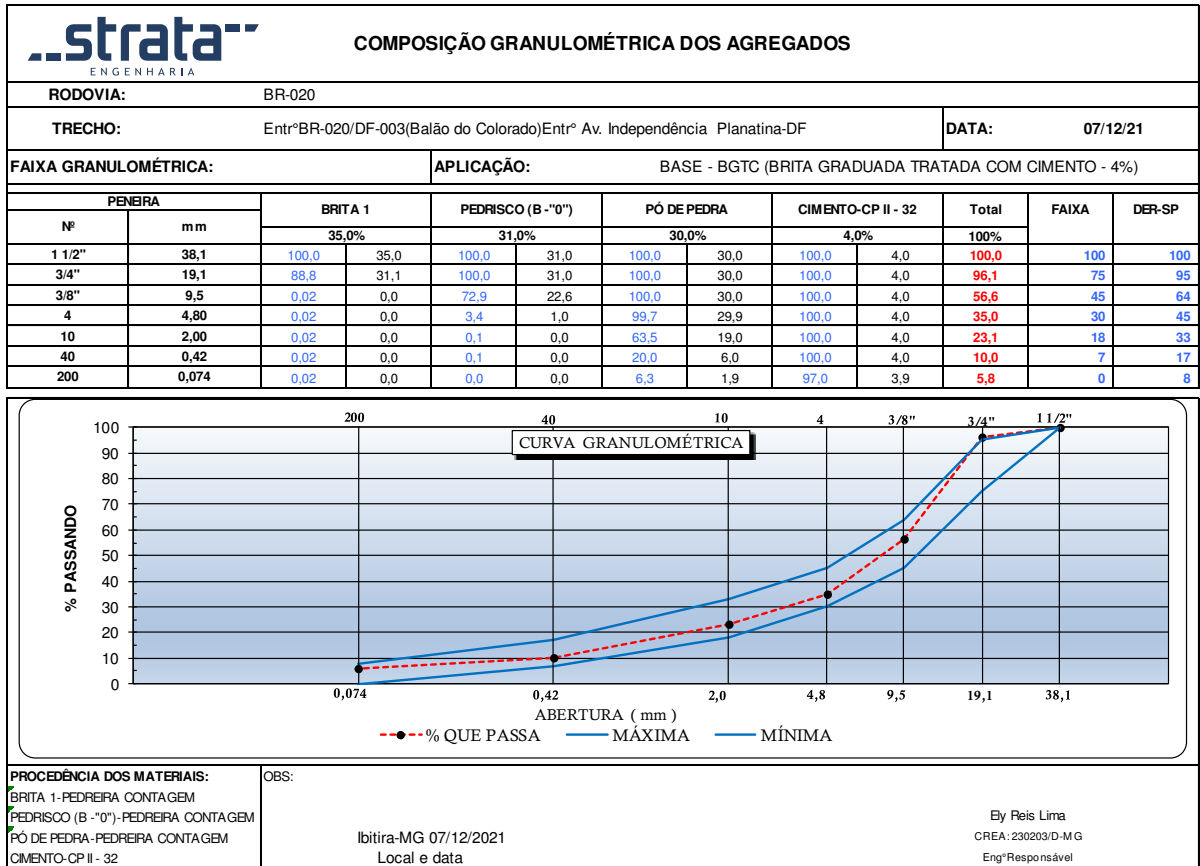


Figura 113 – Composição Granulométrica (Agregados – Pedreira Contagem + 4% Cimento CP-II-32)

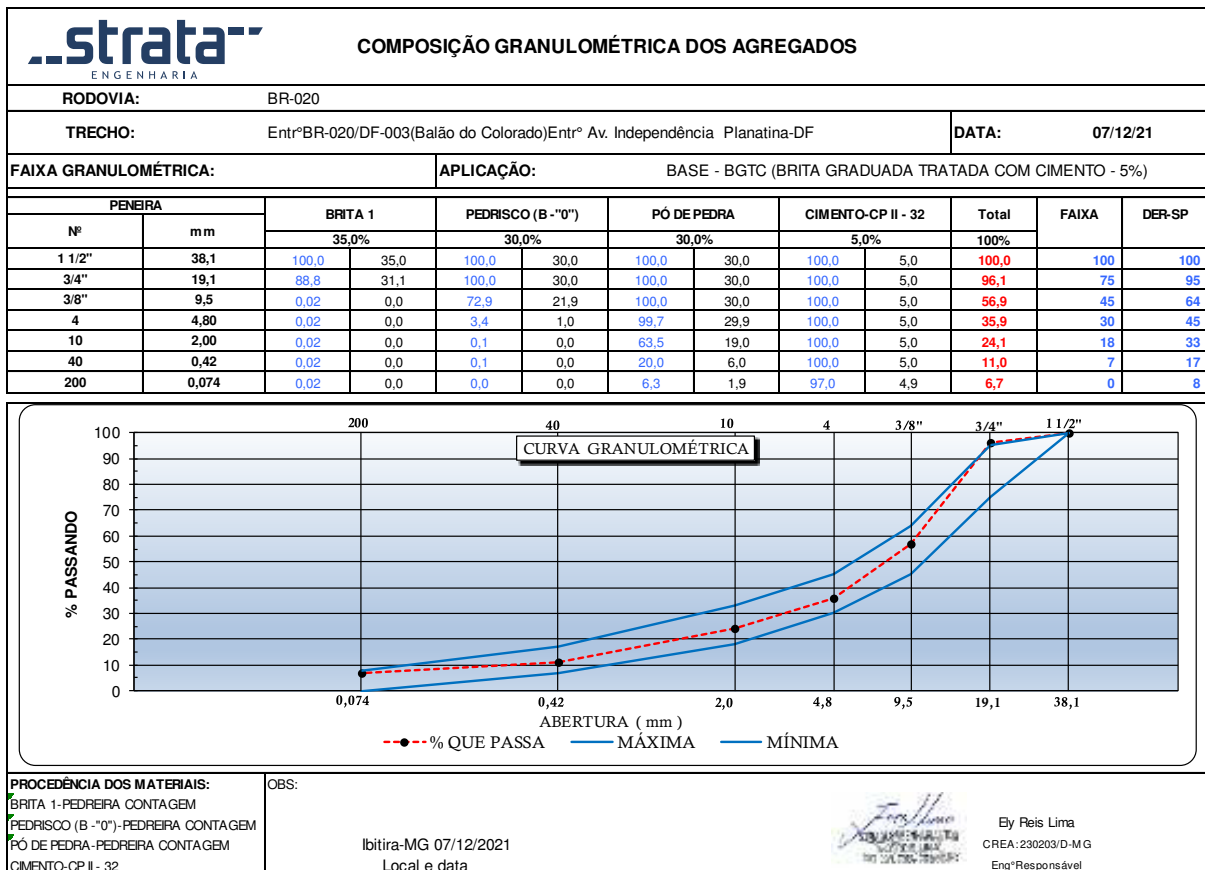



Figura 114 – Composição Granulométrica (Agregados – Pedreira Contagem + 5% Cimento CP-II-32)

Tabela 27: Ensaio de Compressão Simples dos Corpos de Prova

CP		ESTACA		DATA		IDADE	ENERGIA	CIMENTO	MOLDE			TENSÃO DE RUPTURA		
Nº	Inic. - Final	MOLDAGEM	RUPTURA	DIAS	PROCTOR	%	DIAM.(cm)	h(cm)	ÁREA(cm²)	Leit. Prensa kgf	MPa	ADOTAR (Mpa)		
1	-	10/12/21	17/12/2021	7	INTERMEDIÁRIO	3,0	10,0	20,0	78,54	1,450	1,8	2,4		
2	-	10/12/21	17/12/2021	7	INTERMEDIÁRIO	3,0	10,0	20,0	78,54	1,900	2,4			
3	-	10/12/21	17/12/2021	7	INTERMEDIÁRIO	3,0	10,0	20,0	78,54	1,750	2,2			
4	-	10/12/21	17/12/2021	7	INTERMEDIÁRIO	4,0	10,0	20,0	78,54	2,370	3,0	3,4		
5	-	10/12/21	17/12/2021	7	INTERMEDIÁRIO	4,0	10,0	20,0	78,54	2,210	2,8			
6	-	10/12/21	17/12/2021	7	INTERMEDIÁRIO	4,0	10,0	20,0	78,54	2,660	3,4			
7	-	10/12/21	17/12/2021	7	INTERMEDIÁRIO	5,0	10,0	20,0	78,54	3,630	4,6	4,6		
8	-	10/12/21	17/12/2021	7	INTERMEDIÁRIO	5,0	10,0	20,0	78,54	2,900	3,7			
9	-	10/12/21	17/12/2021	7	INTERMEDIÁRIO	5,0	10,0	20,0	78,54	3,650	4,6			

ELY REIS LIMA CREA:230203/D-MG Engº Responsável	 STRATA ENGENHARIA LTDA ELY REIS LIMA ENG CIVIL CREA: 230203/D-MG
---	---

3.8.2 – Solo Brita

A fim de atender às propostas de soluções de pavimentação para o projeto de implantação de terceiras faixas, também foram ensaiadas misturas com materiais de cortes laterais selecionados com a adição de britas da Pedreira Contagem, que serão apresentadas adiante. Concomitante, é apresentado o Linear de Ocorrências dos Materiais indicados para o projeto, contendo as ocorrências em que foram realizados os ensaios de mistura.

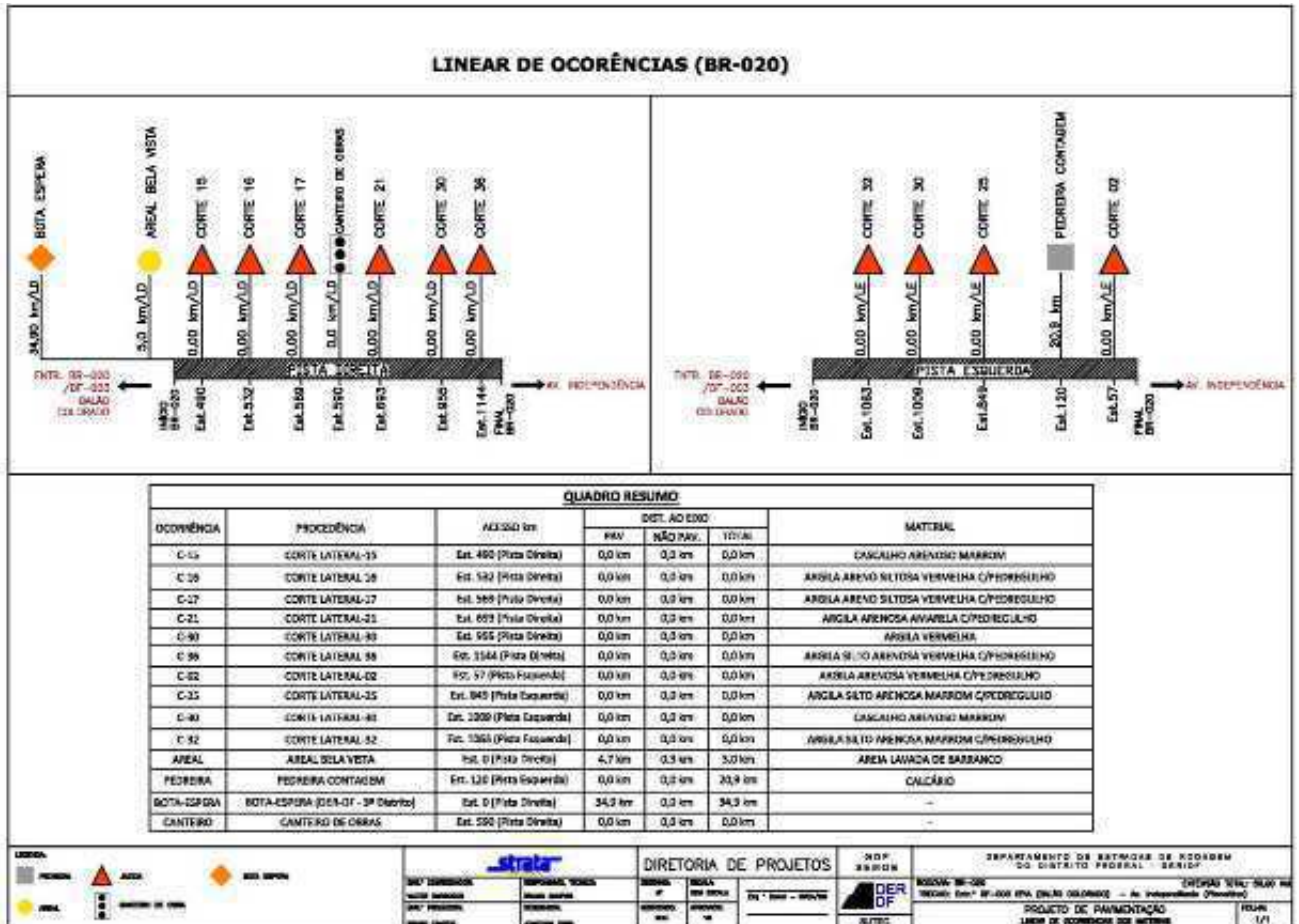


Figura 112 – Linear de Ocorrências dos Materiais

3.8.2.1. - Mistura 70% Brita Pedreira Contagem + 30% Solo

- **Composição Granulométrica**

Para o ensaio da mistura solo-brita, foram utilizados materiais provenientes da Pedreira Contagem, cuja composição granulométrica é indicada na tabela à seguir.

Tabela 27 – Quadro de composição granulométrica das Britas

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA BRITA GRADUADA SIMPLES (BGS) A SER UTILIZADA

PENEIRA		BRITA-1		BRITA-0		PÓ DE PEDRA	
Nº	mm	20,0%		25,0%		25,0%	
2"	50,8	100,00	20,00	100,00	25,00	100,00	25,00
1"	25,4	100,00	20,00	100,00	25,00	100,00	25,00
3/8"	9,52	0,02	0,00	72,91	18,23	100,00	25,00
4	4,80	0,02	0,00	3,38	0,84	99,66	24,91
10	2,09	0,02	0,00	0,10	0,02	63,48	15,87
40	0,42	0,02	0,00	0,09	0,02	20,03	5,01
200	0,08	0,02	0,00	0,04	0,01	6,31	1,58

De um modo geral, a mistura de solos oriundos de cortes laterais com as britas da Pedreira Contagem se enquadraram na **Faixa C - DNIT** com uma representativa regularidade, com exceção de apenas um ensaio que retratou características intrínsecas à **Faixa D - DNIT**. Em sequência, são apresentados os quadros que indicam a composição granulométrica desses materiais, seguindo a norma do DNIT 141/2022 – ES / Base Estabilizada Granulometricamente.

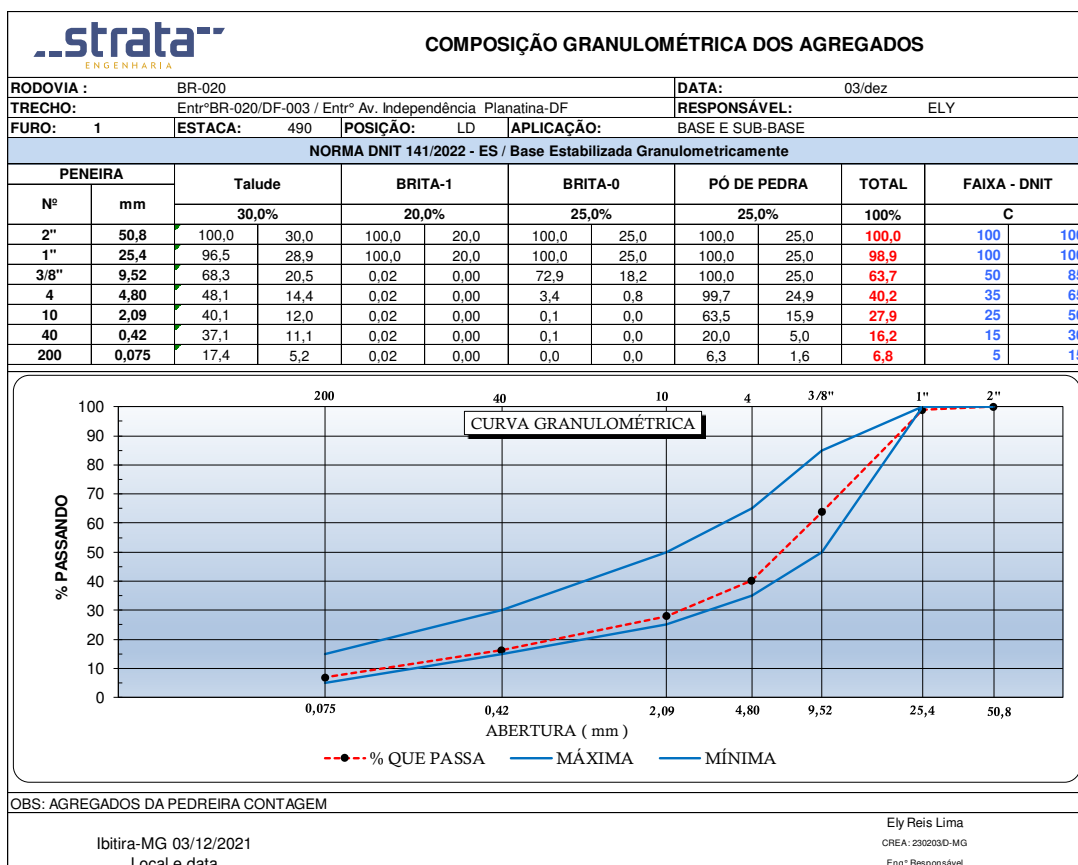


Figura 113 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 409 e Brita Pedreira Contagem).

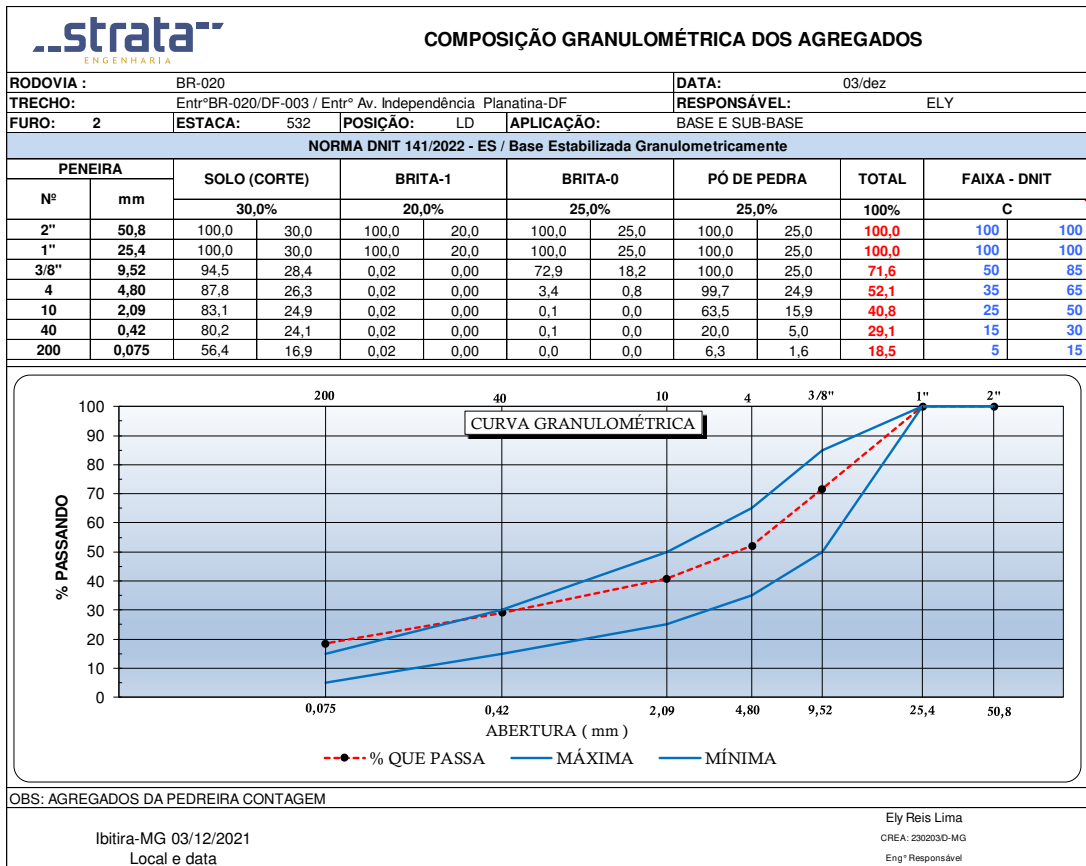


Figura 114 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 532 e Brita Pedreira Contagem).

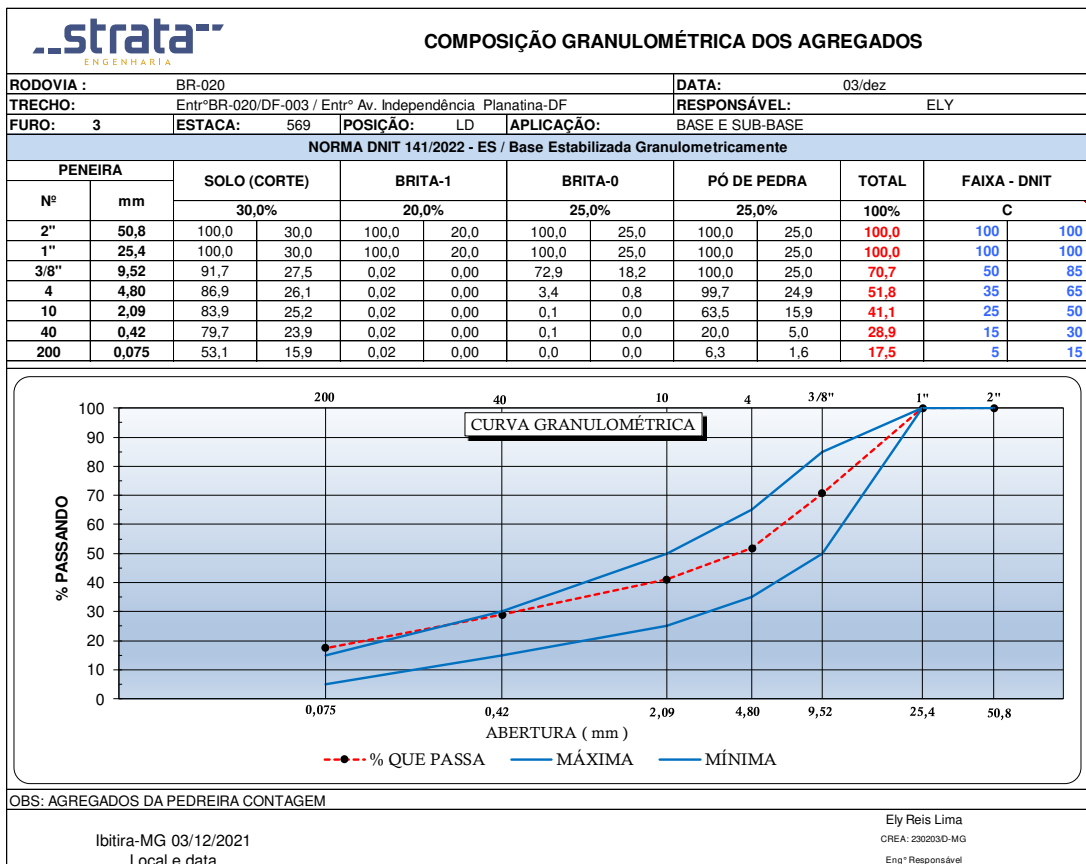


Figura 115 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 569 e Brita Pedreira Contagem).

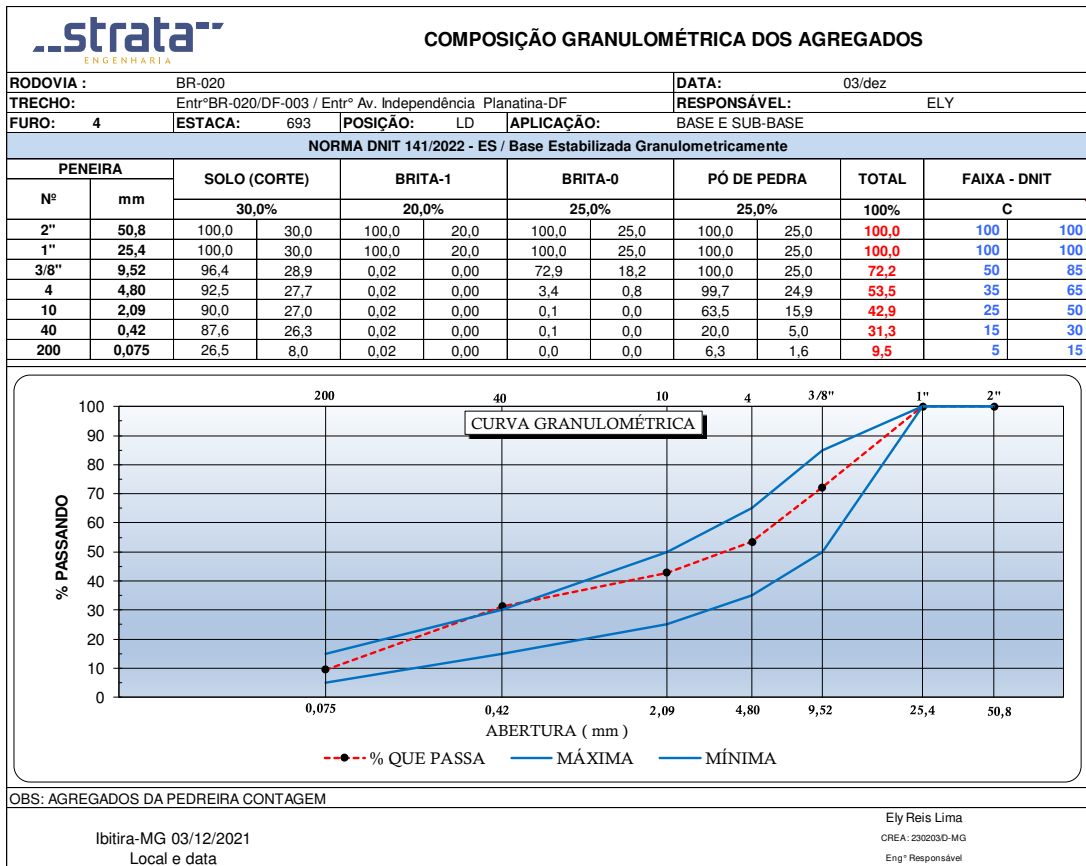


Figura 116 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 693 e Brita Pedreira Contagem).

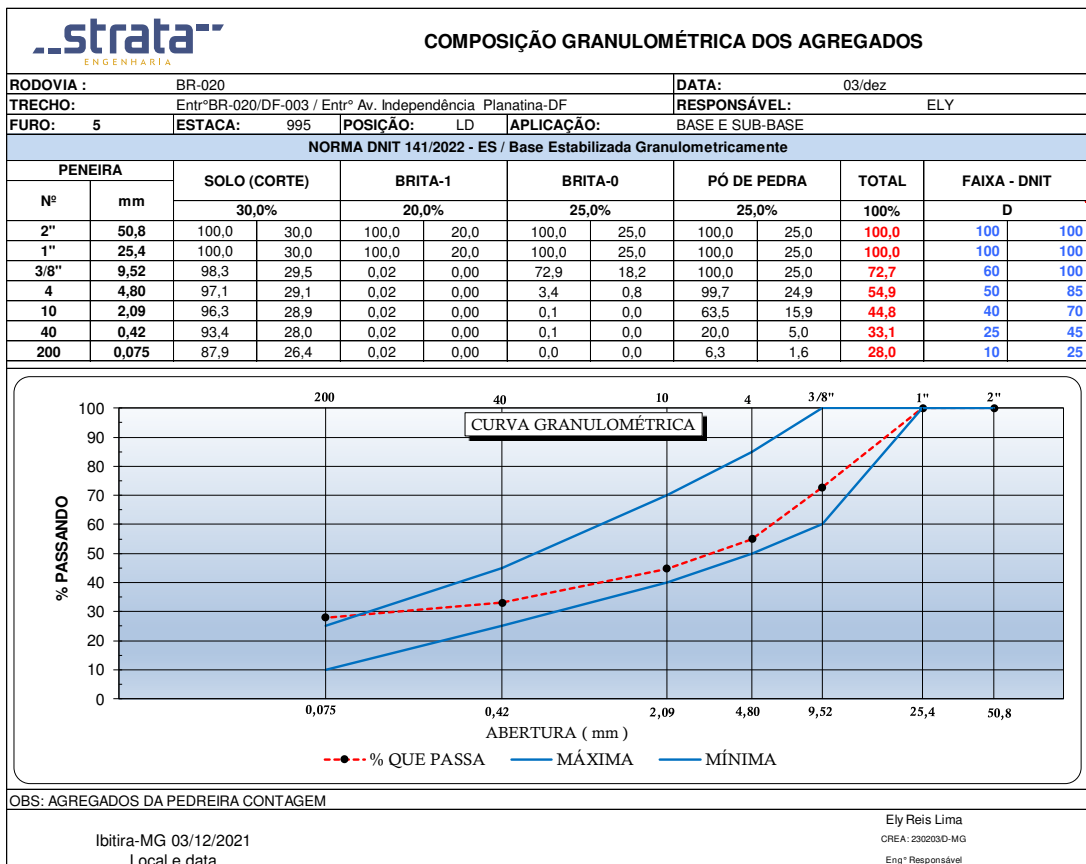


Figura 117 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 995 e Brita Pedreira Contagem).

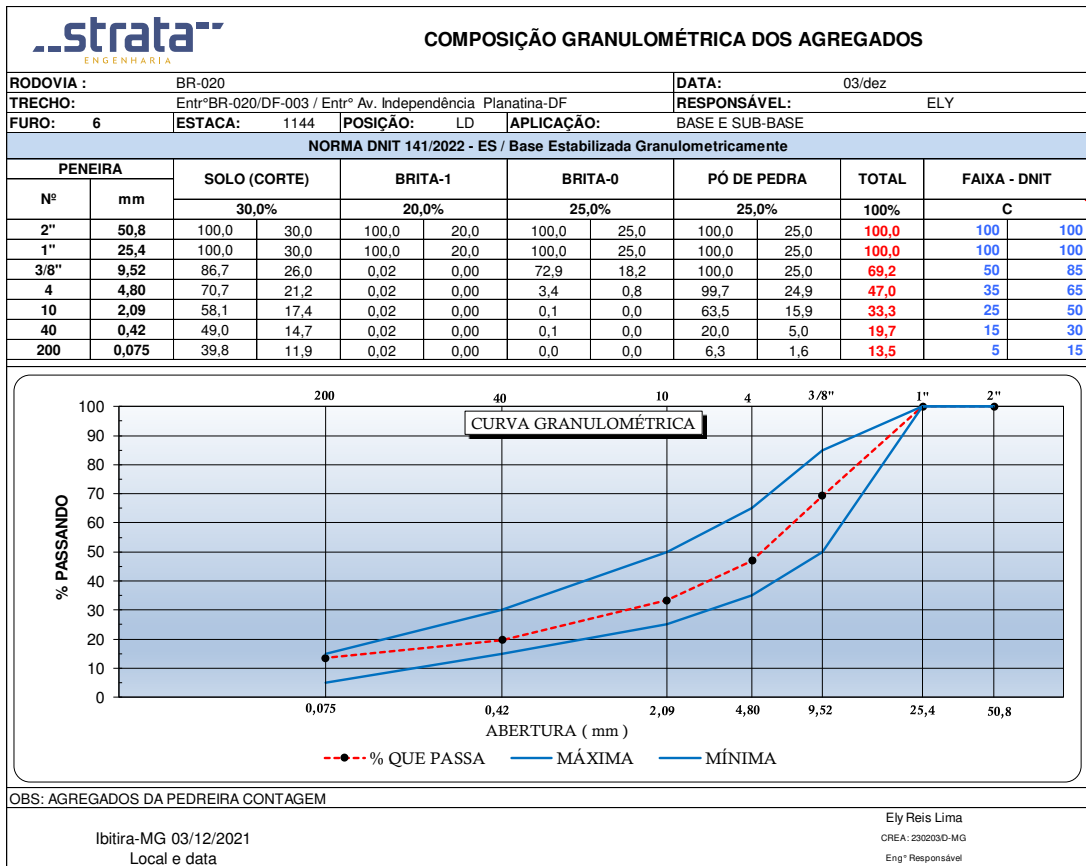


Figura 118 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 1144 e Brita Pedreira Contagem).

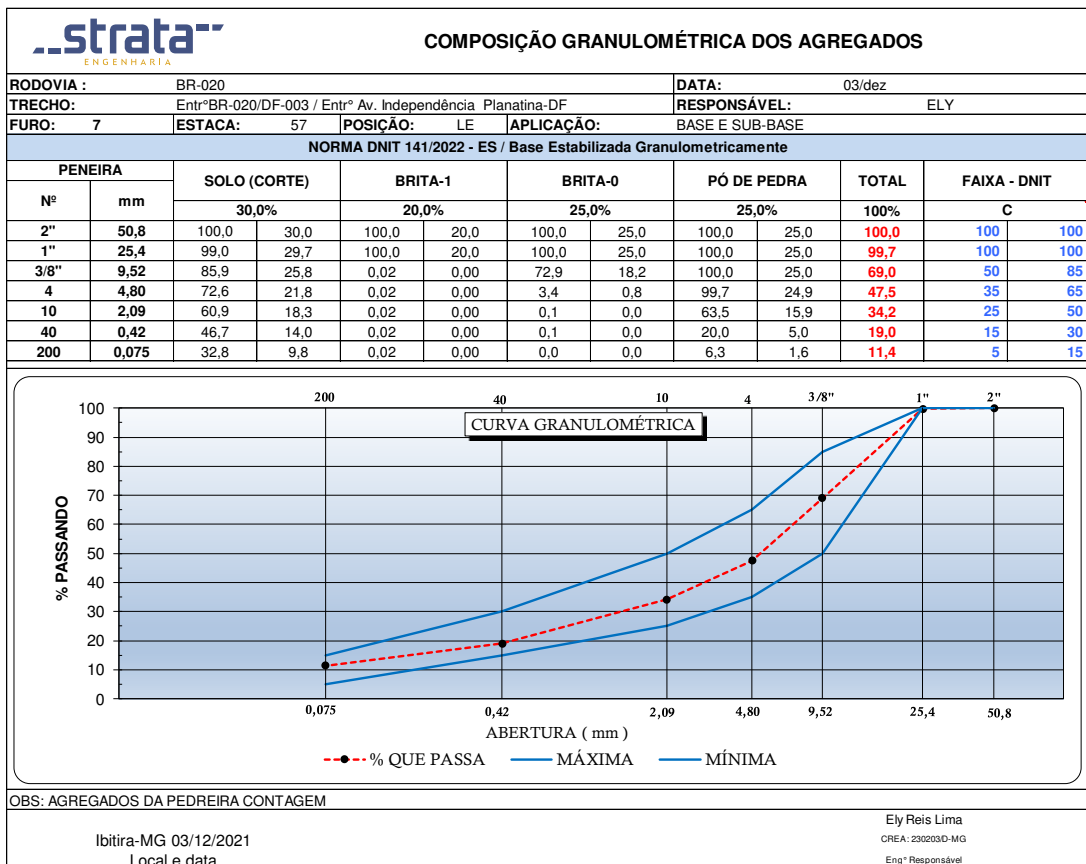


Figura 119 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 57 e Brita Pedreira Contagem).

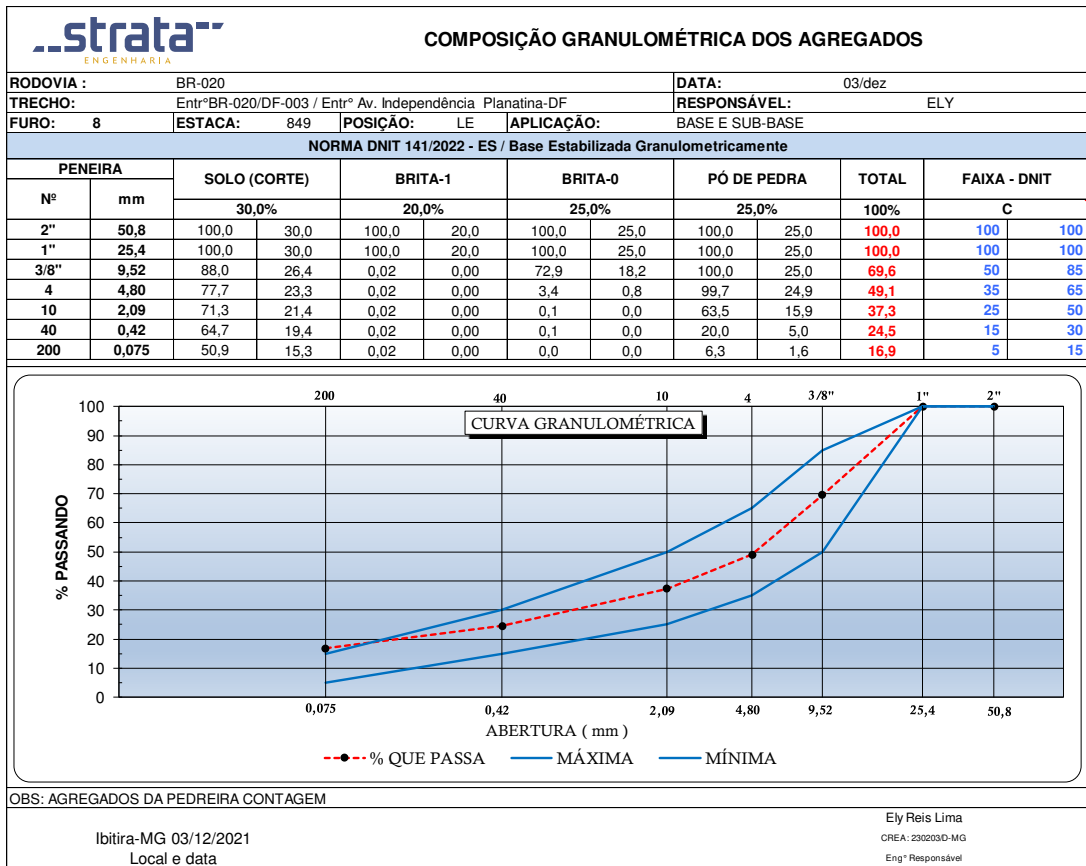


Figura 120 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 849 e Brita Pedreira Contagem).

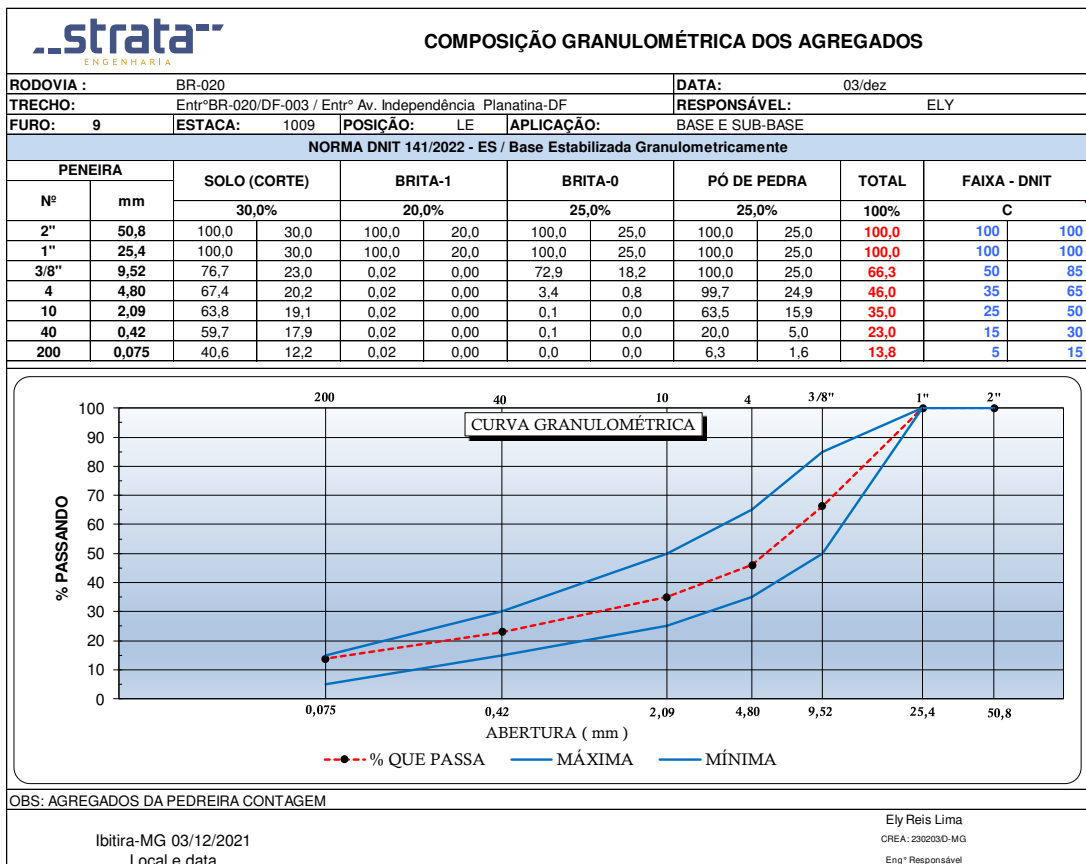


Figura 121 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 1009 e Brita Pedreira Contagem).

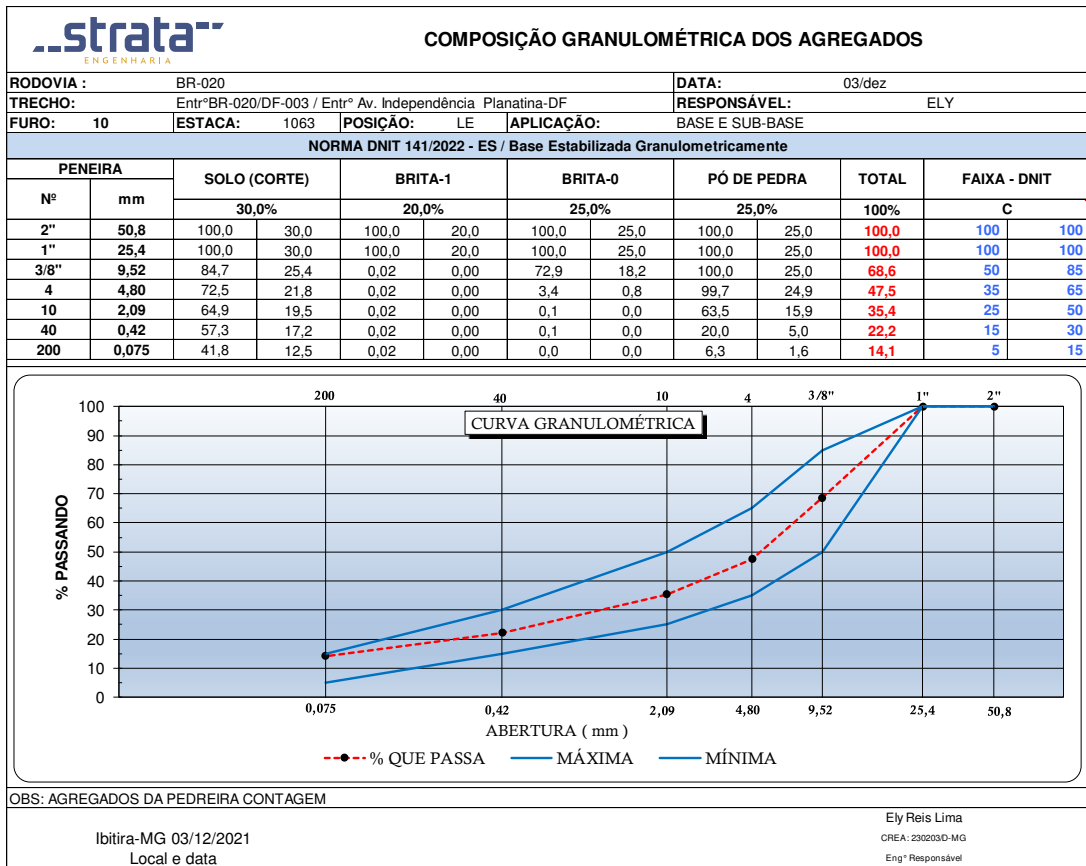


Figura 122 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 1063 e Brita Pedreira Contagem).

- **Resultados laboratoriais (Mistura 70%-30%)**


70% Brita Pedreira Contagem + 30% Cortes Laterais (Proctor Modificado)

É necessário destacar que cada furo apresentado no quadro resumo dos resultados laboratoriais corresponde a mistura de um dos cortes laterais com a brita da Pedreira Contagem. A seguir, são apresentados os estudos para a mistura solo-brita.

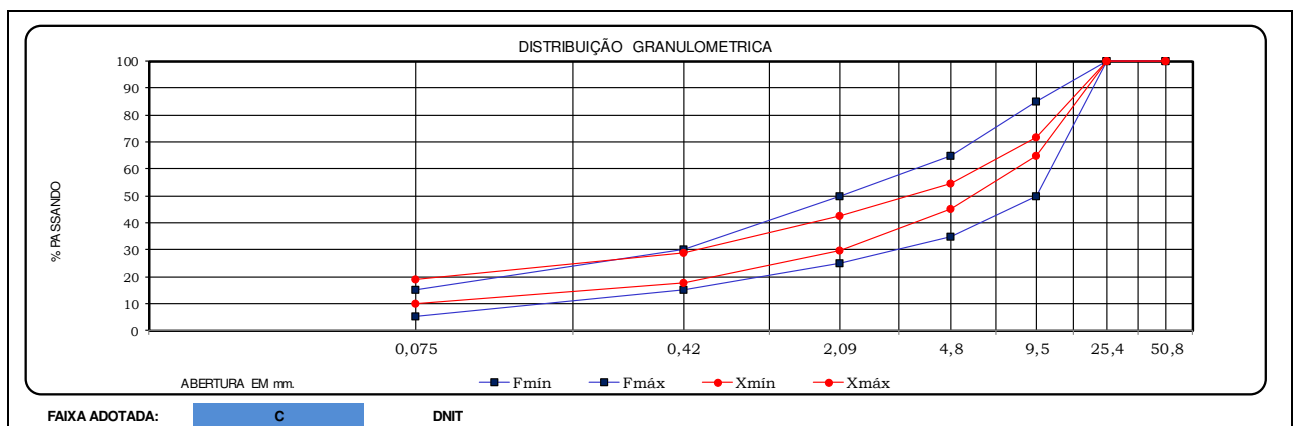
Tabela 28 – Quadro Resumo da Mistura 70% de BGS + 30% de Solo (Proctor Modificado)

RODOVIA: BR-020/DF TRECHO: ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTIMA DF EXTENSÃO: 50,00 km ESTUDO DE MISTURAS: 70% BGS + 30% SOLO - ENERGIA MODIFICADA-55G																				
Furo	Est.	Pos.	Profundidade		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Classif.	Compactação				ISC	
			De	A	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40			# 200	TRB	Golpes	H.ot.	D.max.	Exp.
01	0	LD	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	69,4	48,0	32,9	21,8	11,1	0	A-1a	55	7,1	2,281	0,00	189,9
																	5,0	2,225	0,00	102,6
																	6,1	2,252	0,00	190,0
																	7,1	2,281	0,00	190,0
																	8,1	2,253	0,00	167,2
																	9,1	2,201	0,00	96,9
02	532	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	74,5	57,5	43,0	28,3	18,2	0	A-1b	55	10,4	2,223	0,00	60,3
																	8,2	2,133	0,00	12,3
																	9,3	2,178	0,00	15,2
																	10,3	2,223	0,00	59,9
																	11,4	2,185	0,00	35,9
																	12,4	2,136	0,00	13,9
03	569	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	63,2	44,5	32,3	18,1	10,9	0	A-1a	55	9,1	2,196	0,00	102,6
																	6,9	2,121	0,00	47,9
																	7,9	2,149	0,00	60,8
																	9,0	2,195	0,00	100,7
																	10,0	2,173	0,00	90,9
																	11,0	2,137	0,00	60,2
04	693	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	67,6	51,2	40,2	30,0	10,2	0	A-2-4	55	7,8	2,282	0,00	222,8
																	5,8	2,215	0,00	31,4
																	6,8	2,241	0,00	120,7
																	7,8	2,282	0,00	222,3
																	8,8	2,233	0,00	87,4
																	9,9	2,216	0,00	48,0
05	995	LD	0,10	1,10	32,6	7,9	100,0	100,0	71,4	55,3	44,7	28,6	21,4	0	A-2-4	55	11,4	1,977	0,00	68,1
																	9,4	1,932	0,00	18,0
																	10,4	1,955	0,00	44,7
																	11,5	1,977	0,00	67,7
																	12,5	1,940	0,00	30,4
																	13,6	1,919	0,00	6,2
06	1.144	LD	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	66,1	43,6	26,0	14,8	9,7	0	A-1a	55	8,7	2,159	0,07	123,7
																	6,7	2,074	0,13	68,6
																	7,7	2,121	0,08	116,7
																	8,8	2,158	0,07	123,4
																	9,8	2,098	0,03	108,6
																	10,9	2,046	0,00	42,6
07	57	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	70,3	50,6	34,2	20,5	15,4	0	A-1b	55	9,3	2,219	0,00	117,5
																	7,2	2,140	0,00	22,1
																	8,3	2,180	0,00	73,2
																	9,3	2,219	0,00	117,3
																	10,3	2,182	0,00	100,0
																	11,4	2,155	0,00	32,5
08	849	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	67,3	49,9	40,4	26,2	19,8	0	A-1b	55	10,8	2,142	0,07	76,8
																	8,8	2,077	0,13	13,0
																	9,8	2,110	0,09	52,5
																	10,9	2,142	0,07	77,0
																	11,9	2,094	0,04	49,9
																	13,0	2,067	0,02	36,1
09	1.009	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	67,8	49,0	32,7	23,8	14,7	0	A-1a	55	7,7	2,180	0,00	65,2
																	5,7	2,101	0,01	26,2
																	6,7	2,144	0,00	38,1
																	7,7	2,180	0,00	64,8
																	8,7	2,150	0,00	56,2
																	9,7	2,125	0,00	30,5
10	1.063	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	66,9	47,6	34,4	20,8	14,1	0	A-1a	55	8,6	2,232	0,06	115,0
																	6,8	2,177	0,18	46,0
																	7,8	2,213	0,09	80,0
																	8,8	2,229	0,04	116,6
																	9,9	2,169	0,00	66,3
																	10,9	2,140	0,00	27,3

Tabela 29 – Quadro de Análise Estatística da Mistura 70% de BGS + 30% de Solo (Proctor Modificado)

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA	
RODOVIA:	BR-020/DF
TRECHO:	ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTINA DF
EXTENSÃO:	50,00 km
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL	ELABORAÇÃO
ESTUDO DE MISTURAS: 70% BGS + 30% SOLO - ENERGIA MODIFICADA-55G	

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO		55	GOLPES	IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hét	D max.	Exp.	CBR	
N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
\bar{X}	3	1	100	100	68	50	36	23	15	9	2,189	0,02	114	
σ	10	2	0,0	0,00	3,10	4,30	5,78	4,98	4,17	1,41	0,09	0,03	54,37	
μ_{min}	-1	0	100	100	67	48	34	21	13	8,5	2,153	0,01	92	
μ_{max}	7	2	100	100	70	51	38	25	16	9,7	2,225	0,03	136	
X_{min}	0	0	100	100	65	45	30	18	10	7,6	2,094	0,00	55	
X_{max}	14	4	100	100	72	54	42	29	19	10,6	2,284	0,06	173	



RODOVIA: BR-020/DF

TRECHO: ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANAL TINA DF

EXTENSÃO: 50,00 km

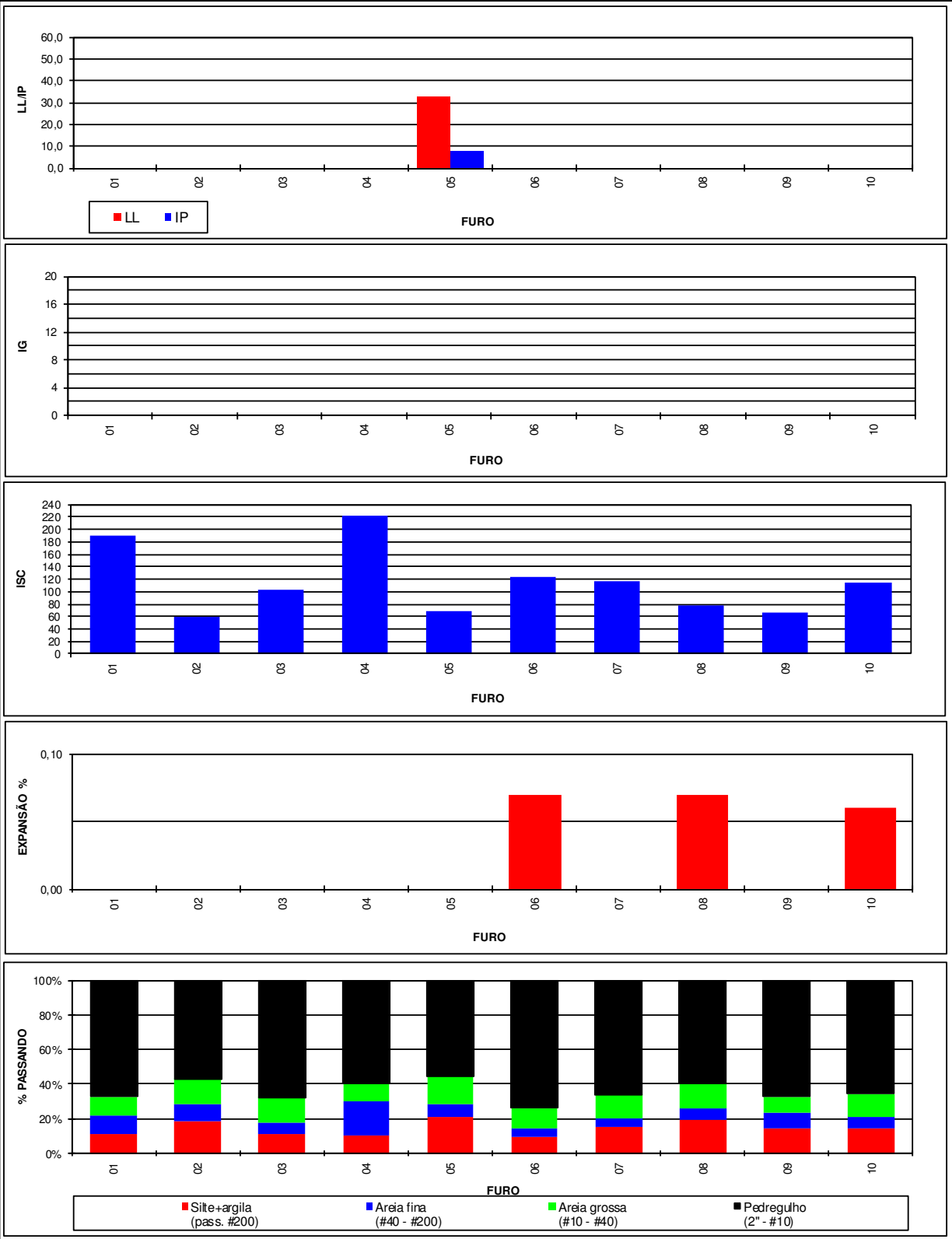


Figura 123 - Gráfico dos Ensaios da Mistura 70% de BGS + 30% de Solo (Proctor Modificado)

De acordo com as normas do DNIT 141/2022-ES - Base Estabilizada Granulometricamente, os resultados referentes à caracterização do material no Proctor modificado devem apresentar:

- ✓ Índice de Suporte Califórnia; $ISC \geq 80\%$ para tendo em vista que o N calculado é maior que 5×10^6 .
- ✓ Limite de Liquidez: $\leq 25\%$
- ✓ Índice de Plasticidade: $\leq 6\%$
- ✓ Expansão: $\leq 0,5\%$

Sob ótica dos resultados apresentados, foi verificado que os cortes correspondentes aos furos 02, 05, 08 e 09 não estão aptos para compor a camada de Base do Pavimento, conforme as análises descritas a seguir.

Com relação aos resultados de Limite de Liquidez (LL) e Índice de Plasticidade (IP), notou-se que o resultado correspondente ao furo 05 apresentou LL maior que 25%, na ordem de 32,6% e um Índice de Plasticidade (IP), igual a 7,9%.

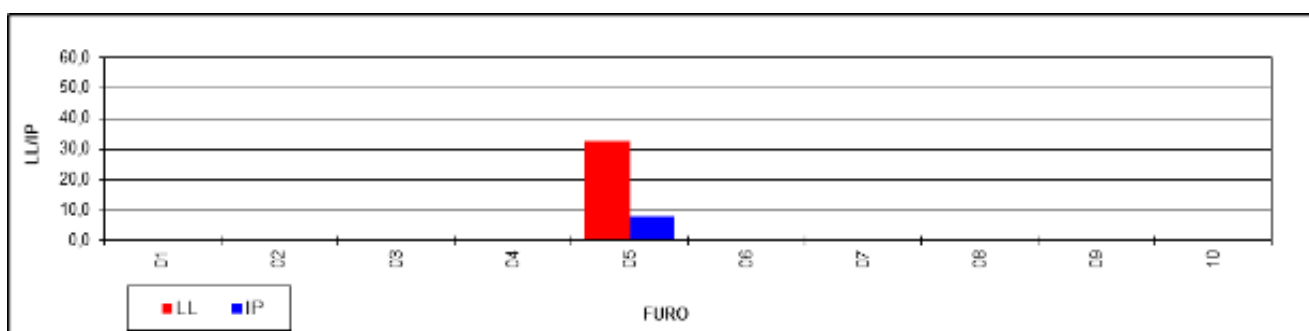


Figura 124 – Gráfico de Limite de Liquidez e Índice de Plasticidade

Com relação ao ensaio que aponta o quão expansivo é o material, foi observado que nenhuma das amostras apresentaram expansão maior ou igual a 0,5%. Em média, foi constatada uma expansão máxima equivalente a 0,07%.

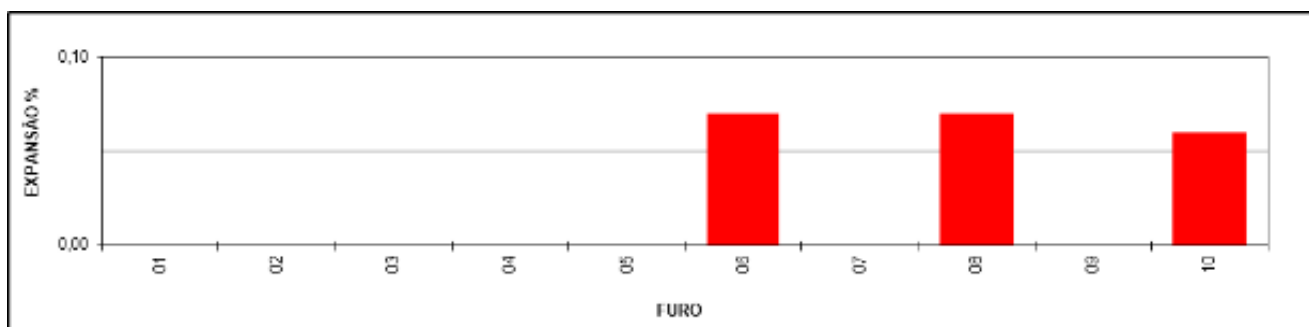


Figura 125 – Gráfico de Expansão

Por fim, com relação aos resultados de Índice Suporte Califórnia (ISC), foram analisadas quatro amostras com ISC inferior a 80%, o que inviabiliza a utilização desses cortes na composição da camada de base. Com relação às demais amostras, averiguou-se valores de ISC variando de 102,60% a 222,82%, com uma média de 145,26%.

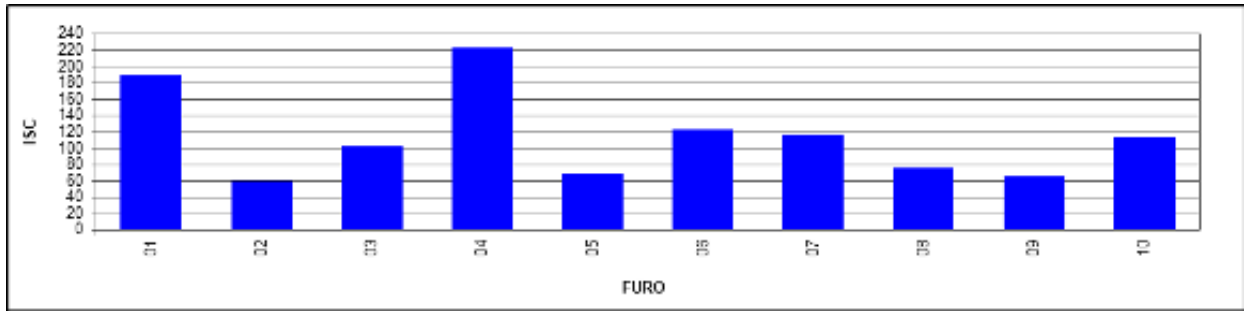


Figura 126 - Gráfico de Índice Suporte California

70% Brita Pedreira Contagem + 30% Cortes Laterais (Proctor Intermediário)

Tabela 30 – Quadro Resumo da Mistura 70% de BGS + 30% de Solo (Proctor Intermediário)

Furo		Est.	Pos.	Profundidade		Limites		Granulometria (%Passando)						IG	Classif.	Compactação			ISC	
				De	A	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40			# 200	TRB	Golpes	H.ot.	D.max.
01	490	LD	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	69,4	48,0	32,9	21,8	11,1	0	A-1a	26	6,4	2,223	0,20	161,1
																	4,4	2,145	0,26	58,2
																	5,4	2,182	0,22	106,9
																	6,4	2,223	0,20	160,6
																	7,4	2,191	0,03	128,3
																	8,4	2,151	0,16	68,5
02	532	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	74,5	57,5	43,0	28,3	18,2	0	A-1b	26	10,3	2,178	0,07	59,0
																	8,2	2,094	0,22	35,8
																	9,3	2,126	0,09	44,7
																	10,3	2,178	0,07	58,9
																	11,4	2,129	0,02	55,5
																	12,4	2,104	0,00	40,6
03	569	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	63,2	44,5	32,3	18,1	10,9	0	A-1a	26	9,0	2,106	0,00	77,6
																	6,9	2,027	0,00	30,8
																	7,9	2,059	0,00	52,3
																	9,0	2,106	0,00	77,4
																	10,0	2,071	0,00	58,7
																	11,0	2,043	0,00	35,2
04	693	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	67,6	51,2	40,2	30,0	10,2	0	A-2-4	26	7,9	2,217	0,00	78,5
																	5,8	2,145	0,00	15,7
																	6,8	2,189	0,00	59,9
																	7,8	2,217	0,00	78,4
																	8,8	2,193	0,00	68,4
																	9,9	2,153	0,00	23,9
05	995	LD	0,10	1,10	32,6	7,9	100,0	100,0	71,4	55,3	44,7	28,6	21,4	0	A-2-4	26	11,5	1,963	0,00	36,7
																	9,4	1,896	0,00	14,0
																	10,4	1,930	0,00	23,3
																	11,5	1,963	0,00	36,6
																	12,5	1,936	0,00	25,5
																	13,6	1,901	0,00	15,3
06	1.144	LD	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	66,1	43,6	26,0	14,8	9,7	0	A-1a	26	8,9	2,147	0,10	60,8
																	6,7	2,101	0,14	28,7
																	7,7	2,135	0,13	50,5
																	8,8	2,147	0,11	61,0
																	9,8	2,140	0,09	51,0
																	10,9	2,106	0,03	30,6
07	57	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	70,3	50,6	34,2	20,5	15,4	0	A-1b	26	9,4	2,121	0,00	74,8
																	7,2	2,074	0,00	13,3
																	8,3	2,104	0,00	25,7
																	9,3	2,121	0,00	73,6
																	10,3	2,111	0,00	53,2
																	11,4	2,083	0,00	16,2
08	849	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	67,3	49,9	40,4	26,2	19,8	0	A-1b	26	10,9	2,040	0,16	36,1
																	8,8	1,976	0,28	12,3
																	9,8	2,001	0,22	23,5
																	10,9	2,040	0,16	36,1
																	11,9	2,000	0,12	31,8
																	13,0	1,963	0,08	15,9
09	1.009	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	67,8	49,0	32,7	23,8	14,7	0	A-1a	26	7,7	2,108	0,00	41,6
																	5,7	2,064	0,03	15,9
																	6,7	2,087	0,02	35,3
																	7,7	2,108	0,00	41,5
																	8,7	2,084	0,00	24,9
																	9,7	2,048	0,00	18,6
10	1.063	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	66,9	47,6	34,4	20,8	14,1	0	A-1a	26	8,9	2,164	0,06	72,3
																	6,8	2,094	0,22	13,9
																	7,8	2,127	0,11	21,6
																	8,8	2,164	0,07	72,0
																	9,9	2,139	0,00	35,2
																	10,9	2,112	0,00	22,6

Tabela 30 – Quadro de Análise Estatística

ANÁLISE ESTATÍSTICA

DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA

RODOVIA: BR-020/DF
 TRECHO: ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTIMA DF
 EXTENSÃO: 50,00 km

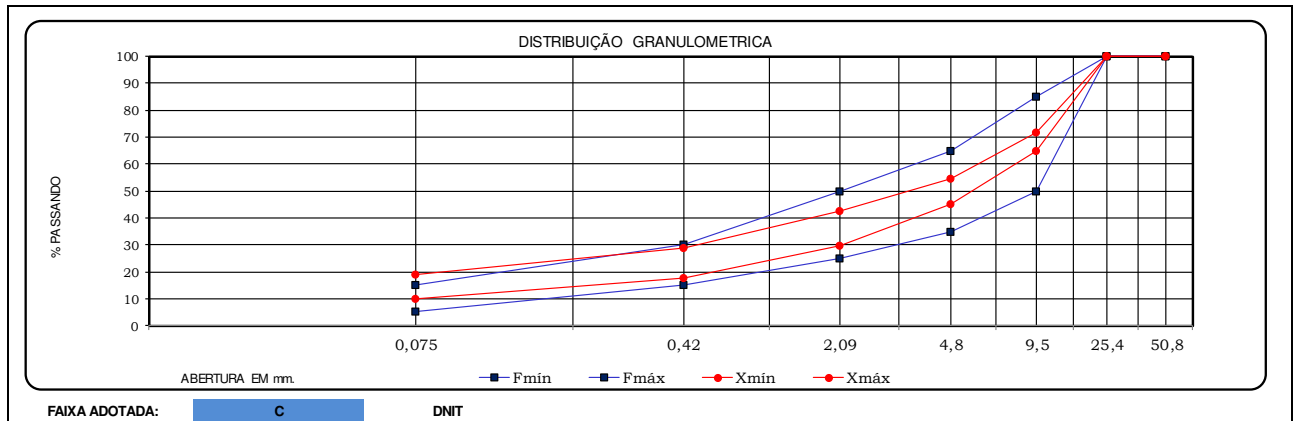
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL

ESTUDO DE MISTURAS: 70% BGS + 30% SOLO - ENERGIA INTERMEDIÁRIA-26G

ELABORAÇÃO



PARÂMETRO ESTADÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO		26	GOLPES	IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
\bar{X}	3	1	100	100	68	50	36	23	15	9	2,127	0,06	70	
σ	10	2	0,0	0,00	3,10	4,30	5,78	4,98	4,17	1,54	0,08	0,07	36,09	
μ_{\min}	-1	0	100	100	67	48	34	21	13	8,5	2,094	0,03	55	
μ_{\max}	7	2	100	100	70	51	38	25	16	9,7	2,159	0,09	85	
X _{min}	0	0	100	100	65	45	30	18	10	7,4	2,040	0,00	31	
X _{max}	14	4	100	100	72	54	42	29	19	10,8	2,213	0,14	109	



RODOVIA: BR-020/DF
TRECHO: ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTINA DF
EXTENSÃO: 50,00 km

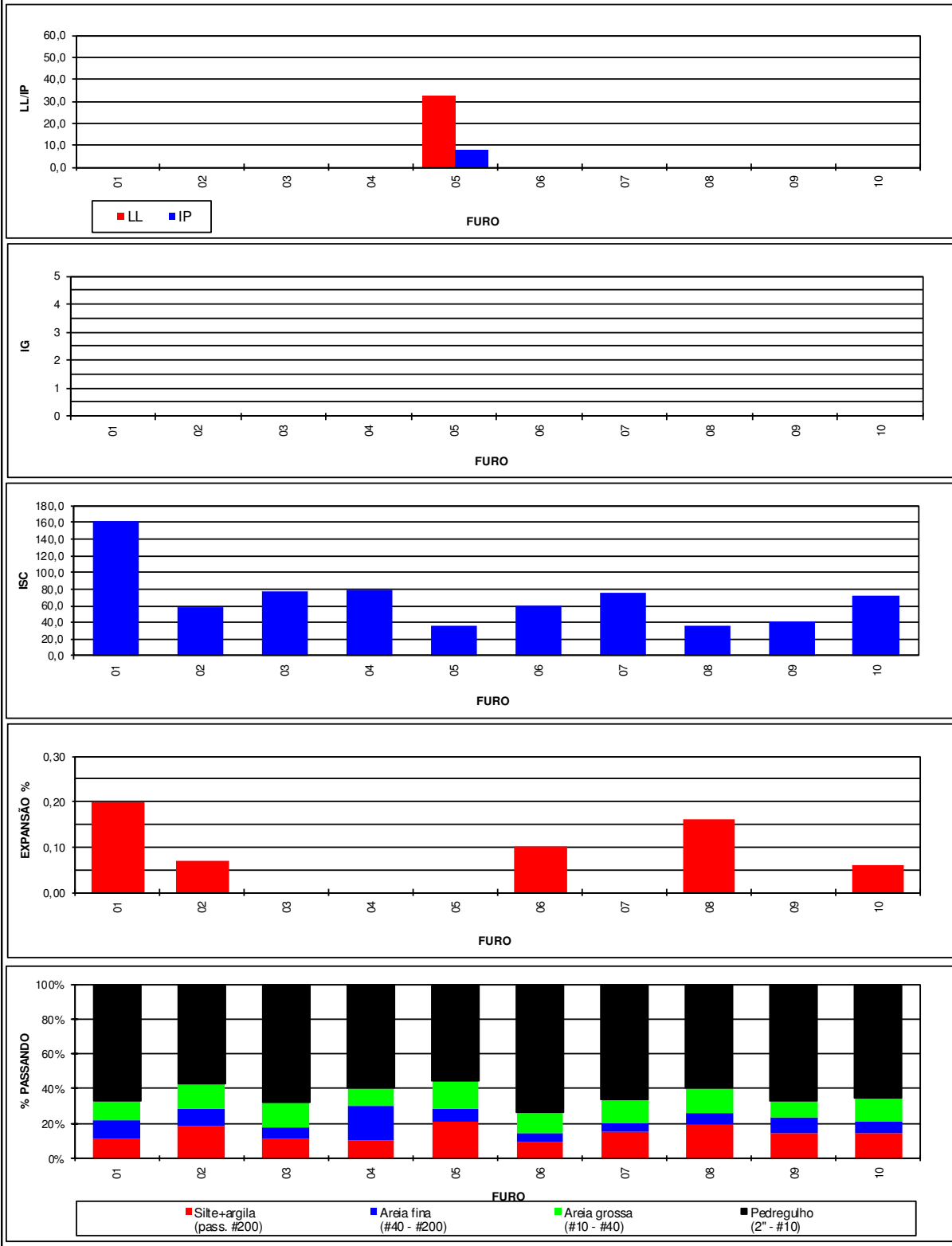


Figura 127 - Gráfico dos Ensaios da Mistura 70% de BGS + 30% de Solo (Proctor Modificado)

De acordo com as normas do DNIT 139/2010-ES - Sub-base Estabilizada Granulometricamente os resultados referentes à caracterização do material no Proctor Intermediário devem apresentar:

Índice de Suporte Califórnia $\geq 20\%$

Expansão: $\leq 1\%$

Índice de Grupo IG = 0

Diante dos resultados apresentados, foi verificado que todos os cortes apresentaram resultados favoráveis para a utilização. Em sequência, serão detalhados os resultados de Índice Suporte Califórnia, Expansão e Índice de Grupo das amostras.

Com base nos resultados de ISC amostrados, verificou-se que as misturas apresentaram resultados heterogêneos, variando de 36,08% até 161,07% no proctor intermediário, de acordo com a análise estatística efetuada, em média, as amostras dos cortes apresentaram um ISC igual a 69,84%. Dessa forma, verificou-se que todas as amostras apresentaram resultados de ISC satisfatórios para a camada de subbase.

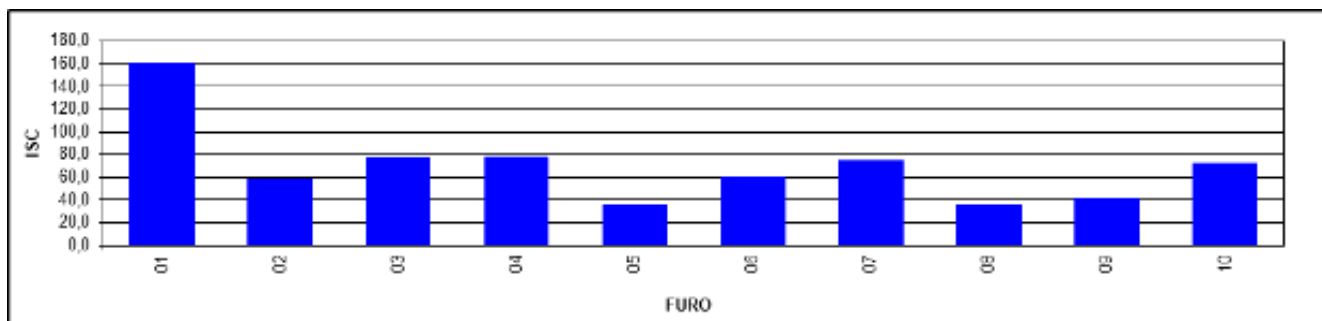


Figura 128 - Gráfico de Índice Suporte Califórnia

Por ora, quanto aos resultados de Expansão das amostras, foram observados resultados heterogêneos, variando de 0,00% até 0,20%. Como nenhuma das amostras apresentaram resultados de Expansão maiores ou iguais a 1%, tona-se exequível a utilização desses matérias para a composição da camada de subbase do pavimento.

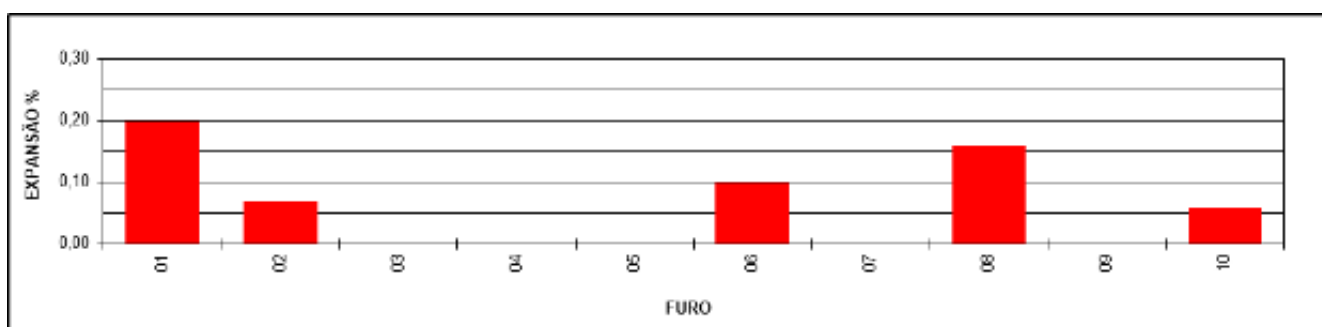


Figura 129 – Gráfico de Expansão

Por fim, com relação aos resultados de Índice de Grupo dos materiais de corte, notou-se que todas as amostras demonstraram IG igual a zero, o que demonstrou que todas as amostras atenderam as especificações necessárias de IG.

3.8.2.2. - Mistura 80% Brita Pedreira Contagem + 20% Solo

- **Composição Granulométrica**

Para a realização da mistura solo-brita, foram utilizados os materiais terrosos provenientes de cortes laterais e as britas da Pedreira Contagem, cuja composição granulométrica é indicada na tabela a seguir.

Tabela 31 – Quadro de composição granulométrica das britas

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA BRITA GRADUADA SIMPLES (BGS) A SER UTILIZADA

PENEIRA		BRITA-1		BRITA-0		PÓ DE PEDRA	
Nº	mm	20,0%		30,0%		30,0%	
2"	50,8	100,00	20,00	100,00	30,00	100,00	30,00
1"	25,4	100,00	20,00	100,00	30,00	100,00	30,00
3/8"	9,52	0,02	0,00	72,91	21,87	100,00	30,00
4	4,80	0,02	0,00	3,38	1,01	99,66	29,90
10	2,09	0,02	0,00	0,10	0,03	63,48	19,05
40	0,42	0,02	0,00	0,09	0,03	20,03	6,01
200	0,08	0,02	0,00	0,04	0,01	6,31	1,89

De um modo geral, a mistura de solos oriundos de cortes laterais com as britas da Pedreira Contagem se enquadraram na **Faixa C - DNIT** com uma representativa regularidade, com exceção de apenas um ensaio que retratou características intrínsecas à **Faixa D - DNIT**. Em sequência, são apresentados os quadros que indicam a composição granulométrica desses materiais, seguindo a norma do DNIT 141/2022 – ES / Base Estabilizada Granulometricamente.

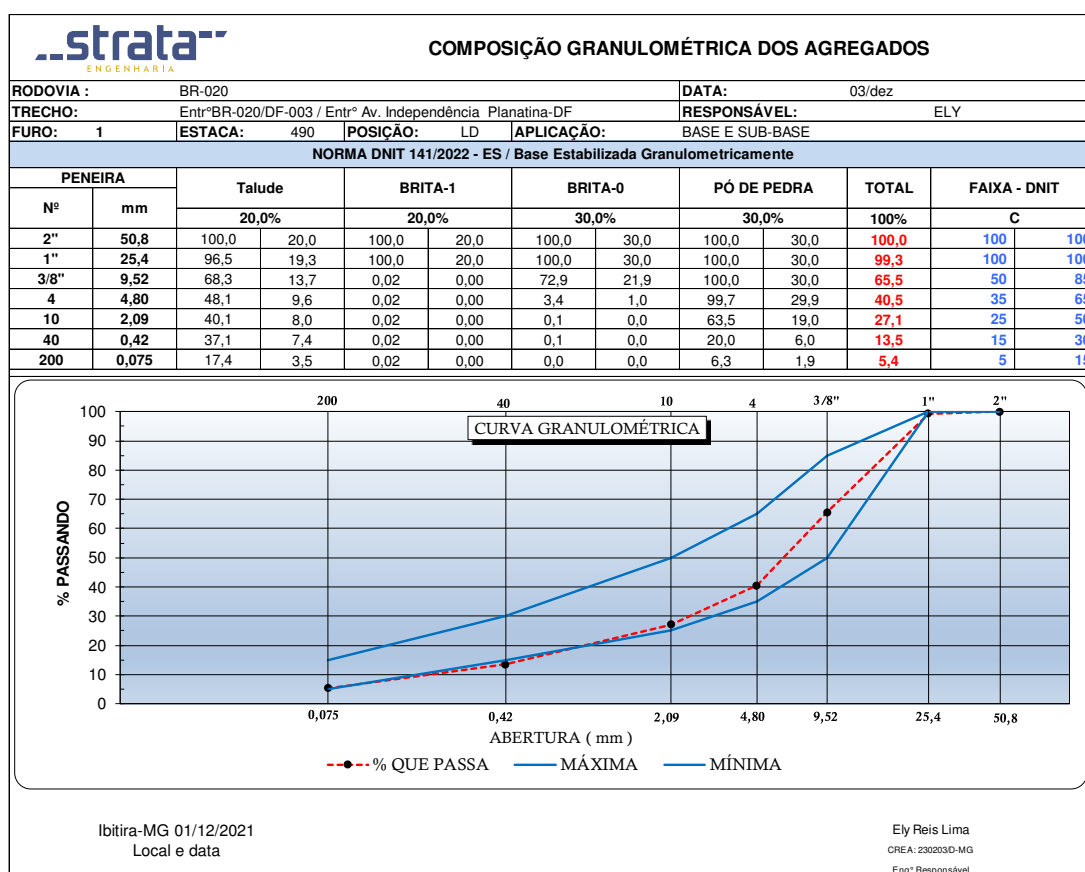


Figura 130 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 490 e Brita Pedreira Contagem).

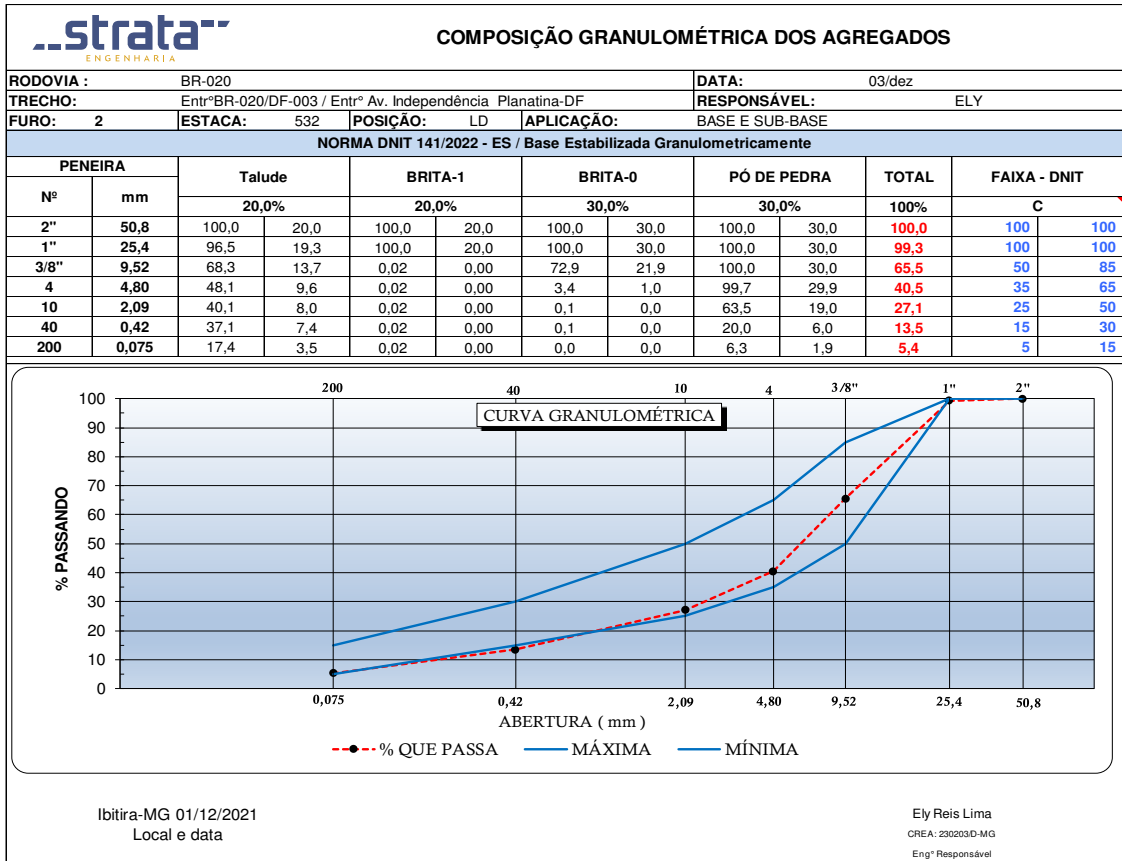


Figura 131 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 532 e Brita Pedreira Contagem).

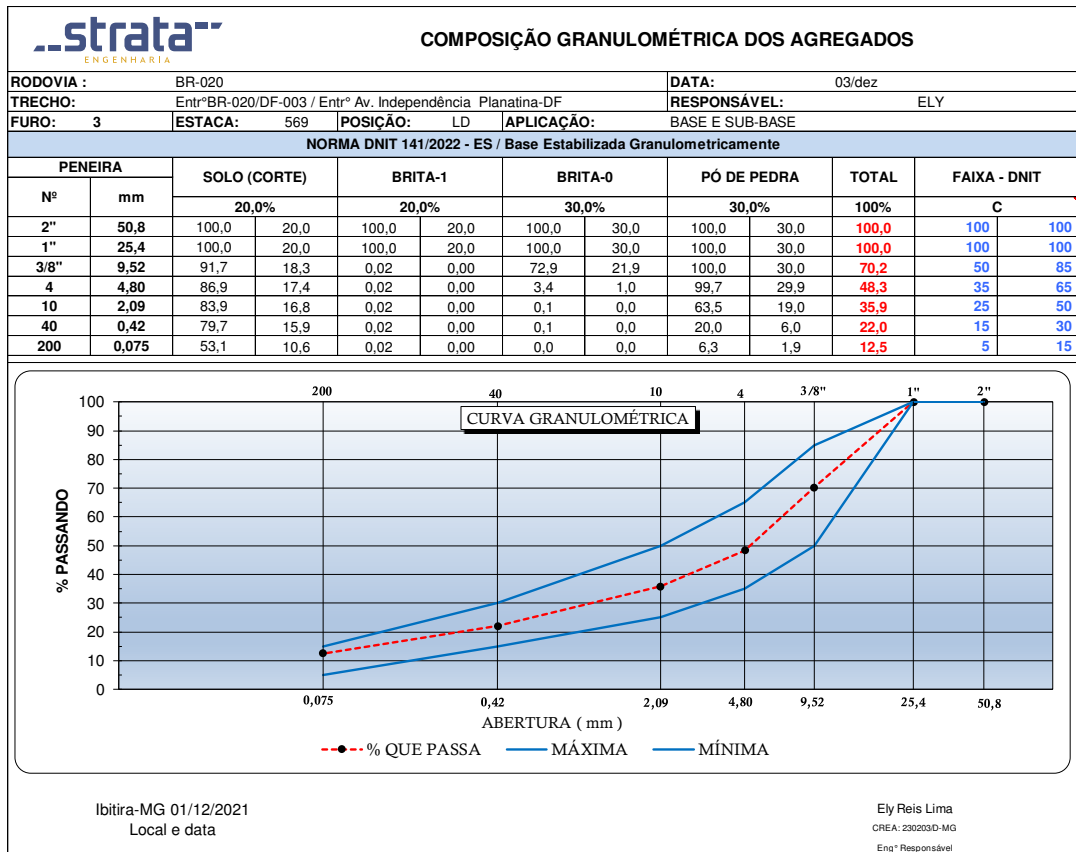


Figura 132 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 569 e Brita Pedreira Contagem).

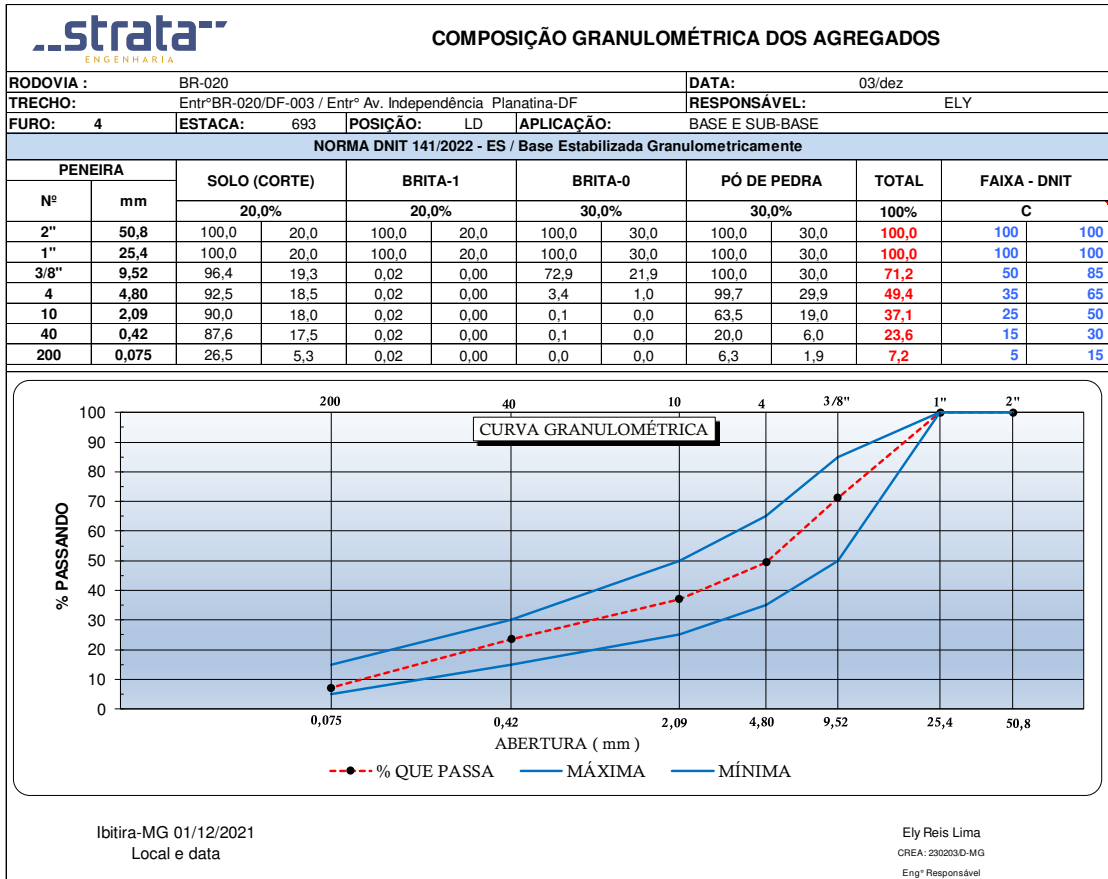


Figura 133 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 693 e Brita Pedreira Contagem).

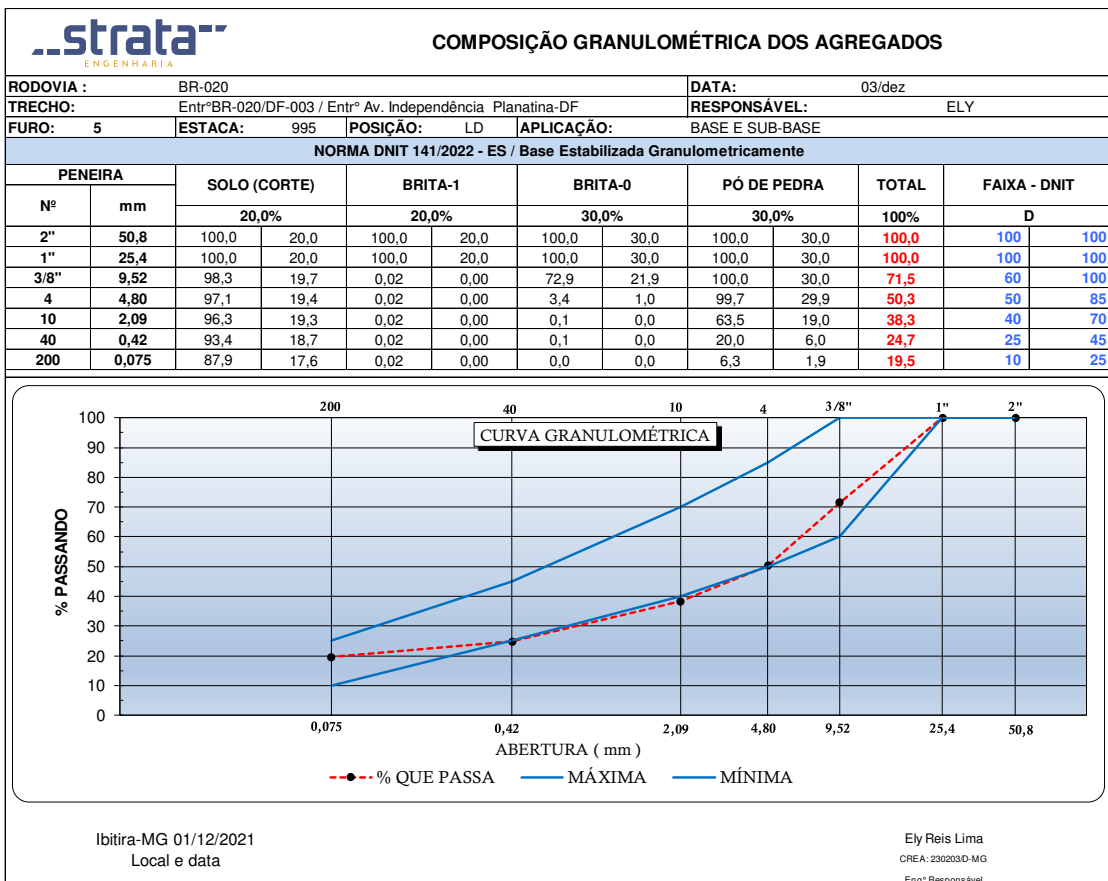


Figura 135 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 995 e Brita Pedreira Contagem).

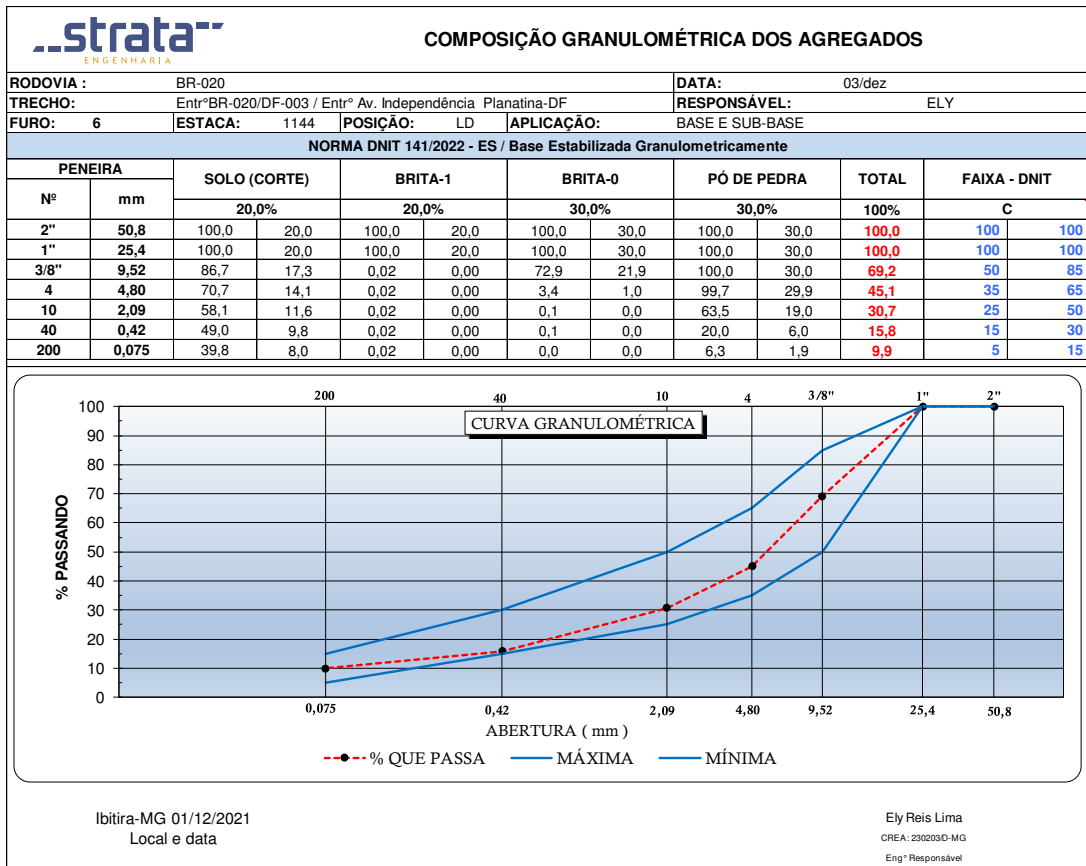


Figura 134 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 1144 e Brita Pedreira Contagem).

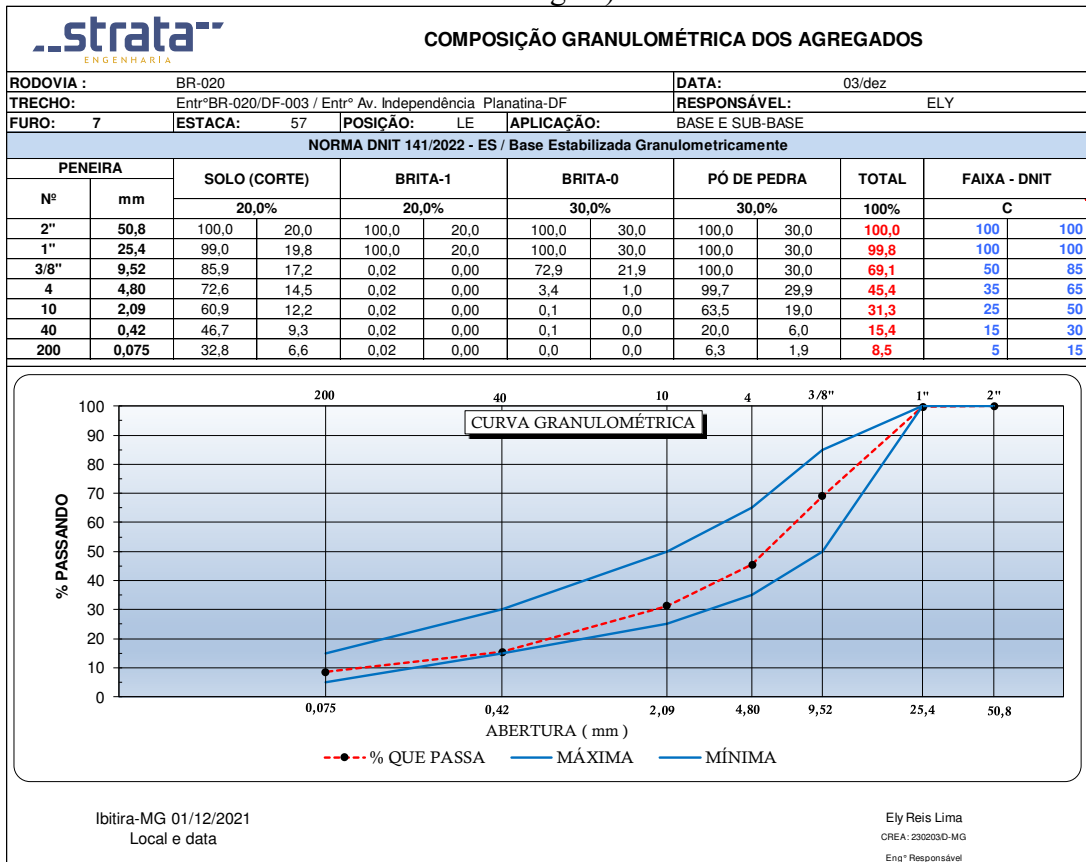


Figura 136 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 57 e Brita Pedreira Contagem).

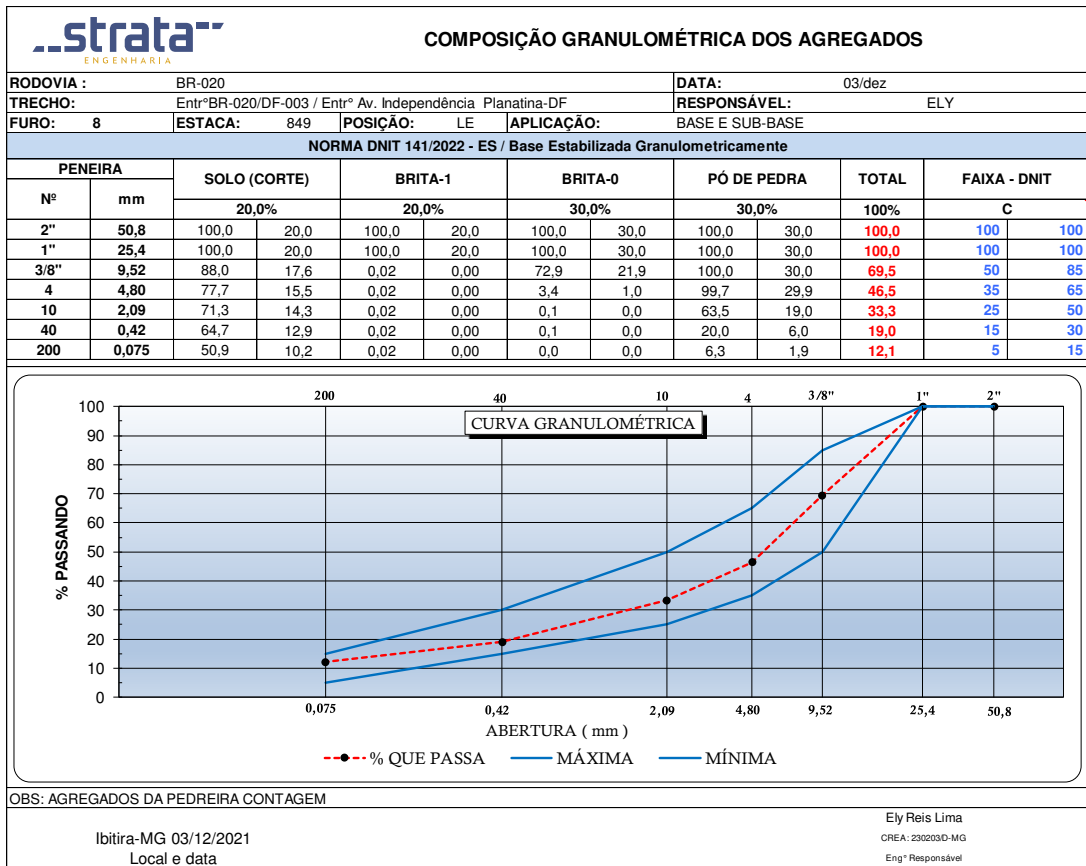


Figura 137 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 849 e Brita Pedreira Contagem).

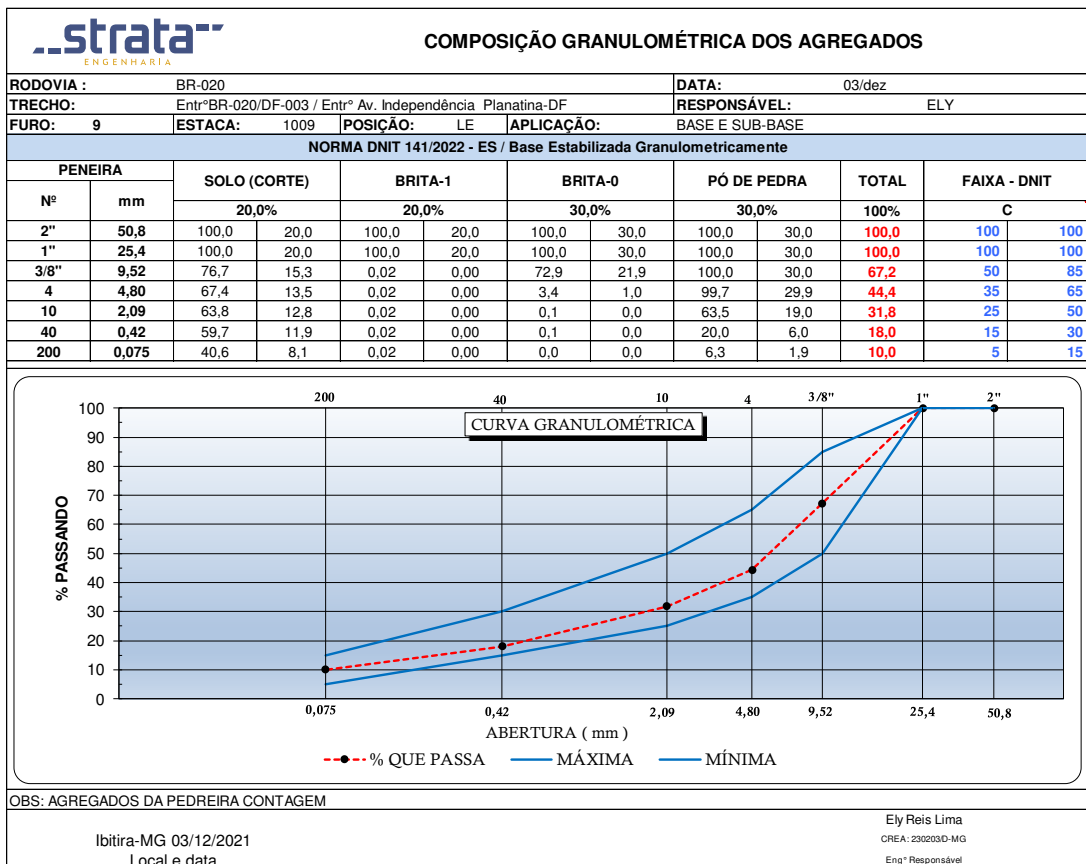


Figura 138 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 1009 e Brita Pedreira Contagem).

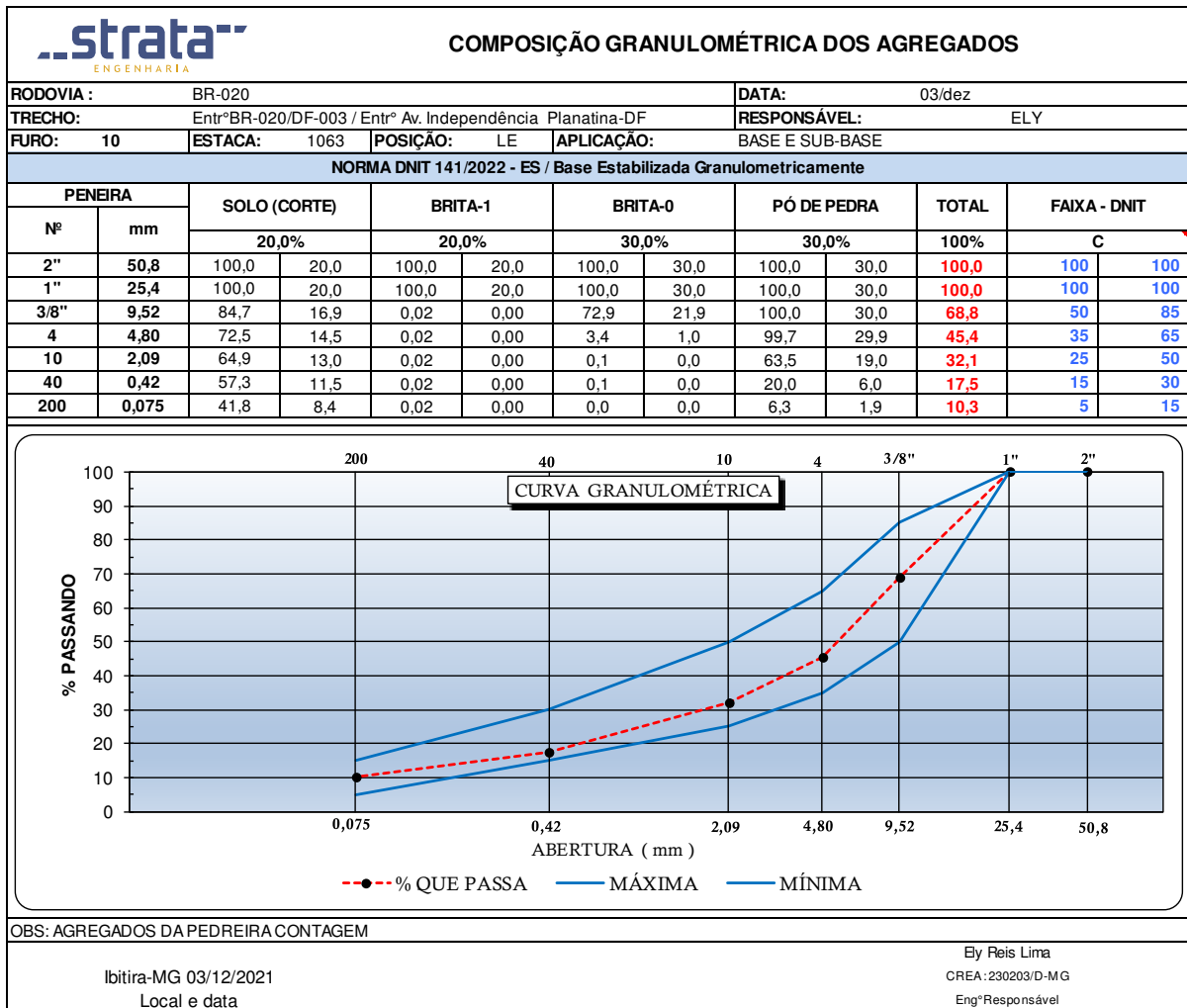


Figura 139 – Composição granulométrica dos agregados (Corte - Estaca 1063 e Brita Pedreira Contagem).

- **Resultados laboratoriais (Mistura 80%-20%)**

É necessário destacar que cada furo apresentado no quadro resumo dos resultados laboratoriais corresponde a mistura de um dos cortes laterais com a brita da Pedreira Contagem. A seguir, são apresentados os estudos para a mistura solo-brita.

80% Brita Pedreira Contagem + 20% Cortes Laterais (Proctor Modificado)

Tabela 32 – Quadro Resumo dos Ensaios Laboratoriais (Proctor Modificado)


 QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																					
RODOVIA:		BR-020/DF																			
TRECHO:		ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTINA DF																			
EXTENSÃO:		50,00 km																			
ESTUDO DE MISTURAS: 80% BGS + 20% SOLO - ENERGIA MODIFICADA-55G																					
Furo	Est.	Pos.	Profundidade		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Classif.	Equiv.	Compactação			ISC		
			De	A	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40		# 200	TRB	Areia	Golpes	Hot.	D.max.	Exp.	ISC
01	490	LD	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	69,0	44,7	32,3	16,8	8,2	0	A-1a		55	6,5	2,331	0,10	197,4
																		4,4	2,261	0,21	164,4
																		5,4	2,285	0,19	190,0
																		6,4	2,331	0,11	197,4
																		7,4	2,293	0,00	190,0
																		8,5	2,271	0,00	171,0
02	532	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	67,1	50,9	39,0	26,2	16,3	0	A-1b		55	7,6	2,219	0,13	127,4
																		5,5	2,141	0,30	35,9
																		6,5	2,174	0,25	77,3
																		7,5	2,219	0,13	127,2
																		8,6	2,178	0,09	93,3
																		9,6	2,150	0,07	56,8
03	569	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	69,2	47,9	34,5	16,9	9,2	0	A-1a		55	8,6	2,185	0,00	57,1
																		6,7	2,126	0,09	26,7
																		7,7	2,170	0,00	45,7
																		8,8	2,185	0,00	57,2
																		9,8	2,160	0,00	44,8
																		10,8	2,133	0,00	37,2
04	693	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	65,3	47,2	37,0	22,7	8,5	0	A-1a		55	7,4	2,332	0,00	182,2
																		5,5	2,269	0,00	44,7
																		6,5	2,321	0,00	98,8
																		7,5	2,332	0,00	183,8
																		8,5	2,311	0,00	91,9
																		9,6	2,276	0,00	51,6
05	995	LD	0,10	1,10	28,9	3,7	100,0	100,0	70,5	51,1	37,1	21,2	16,9	0	A-1b		55	9,0	2,135	0,00	43,2
																		6,9	2,048	0,00	17,2
																		7,9	2,096	0,00	28,6
																		8,9	2,135	0,00	42,9
																		10,0	2,108	0,00	38,1
																		11,0	2,080	0,00	19,5

Tabela 33 – Quadro Resumo dos Ensaio Laboratoriais (Proctor Modificado)



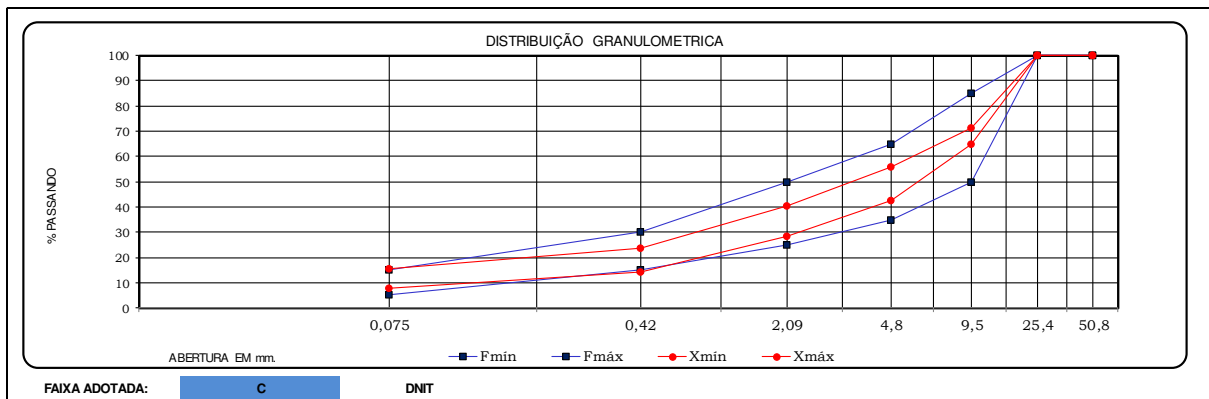
 QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																					
RODOVIA: BR-020/DF TRECHO: ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTA DF EXTENSÃO: 50,00 km ESTUDO DE MISTURAS: 80% BGS + 20% SOLO - ENERGIA MODIFICADA-55G																					
Furo	Est.	Pos.	Profundidade		Limites		Granulometria (%Passando)						IG	Classif.	Equiv.	Compactação			ISC		
			De	A	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40				# 200	TRB	Areia	Golpes	H.ot.	D.max.
06	1.144	LD	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	64,9	46,6	29,6	14,6	8,8	0	A-1a		55	8,2	2,185	0,04	82,4
																		6,0	2,106	0,08	26,2
																		7,1	2,141	0,05	56,7
																		8,1	2,185	0,04	82,0
																		9,1	2,152	0,02	71,5
																		10,2	2,122	0,00	42,4
07	57	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	69,3	47,8	29,8	17,9	13,1	0	A-1a		55	8,5	2,206	0,03	112,6
																		6,4	2,124	0,13	79,3
																		7,4	2,167	0,12	97,9
																		8,5	2,206	0,04	112,6
																		9,5	2,175	0,00	101,1
																		10,5	2,138	0,00	84,6
08	849	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	68,6	47,9	30,3	18,0	14,3	0	A-1a		55	9,0	2,180	0,03	73,9
																		7,0	2,122	0,06	30,7
																		8,1	2,162	0,04	51,3
																		9,1	2,180	0,03	73,9
																		10,1	2,153	0,00	44,3
																		11,2	2,090	0,00	26,7
09	1.009	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	73,3	64,7	45,6	23,5	12,8	0	A-1a		55	5,0	2,291	0,00	109,5
																		3,1	2,225	0,08	67,2
																		4,1	2,270	0,02	85,7
																		5,1	2,290	0,00	109,3
																		6,1	2,249	0,00	72,9
																		7,2	2,211	0,00	54,2
10	1.063	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	63,8	42,6	27,9	12,5	7,3	0	A-1a		55	6,5	2,357	0,00	125,9
																		4,6	2,276	0,01	49,2
																		5,6	2,322	0,00	87,0
																		6,6	2,357	0,00	125,8
																		7,6	2,306	0,00	76,1
																		8,6	2,253	0,00	34,8

Tabela 34 – Quadro de Análise Estatística (Proctor Modificado)

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA	
RODOVIA:	BR-020/DF
TRECHO:	ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTIMA DF
EXTENSÃO:	50,00 km
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL	ELABORAÇÃO
ESTUDO DE MISTURAS: 80% BGS + 20% SOLO - ENERGIA MODIFICADA-55G	

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO		55 GOLPES		IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
\bar{X}	3	0	100	100	68	49	34	19	12	8	2,242	0,03	111	
σ	9	1	0,0	0,00	2,86	6,03	5,46	4,25	3,58	1,30	0,08	0,05	50,24	
μ_{min}	NL	NP	100	100	67	47	32	17	10	7,1	2,210	0,01	91	
μ_{max}	7	1	100	100	69	52	37	21	13	8,2	2,274	0,05	132	
Xmin	NL	NP	100	100	65	43	28	14	8	6,2	2,157	0,00	56	
Xmax	13	2	100	100	71	56	40	24	15	9,0	2,327	0,08	166	



RODOVIA: BR-020/DF
TRECHO: ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTINA DF
EXTENSÃO: 50,00 km

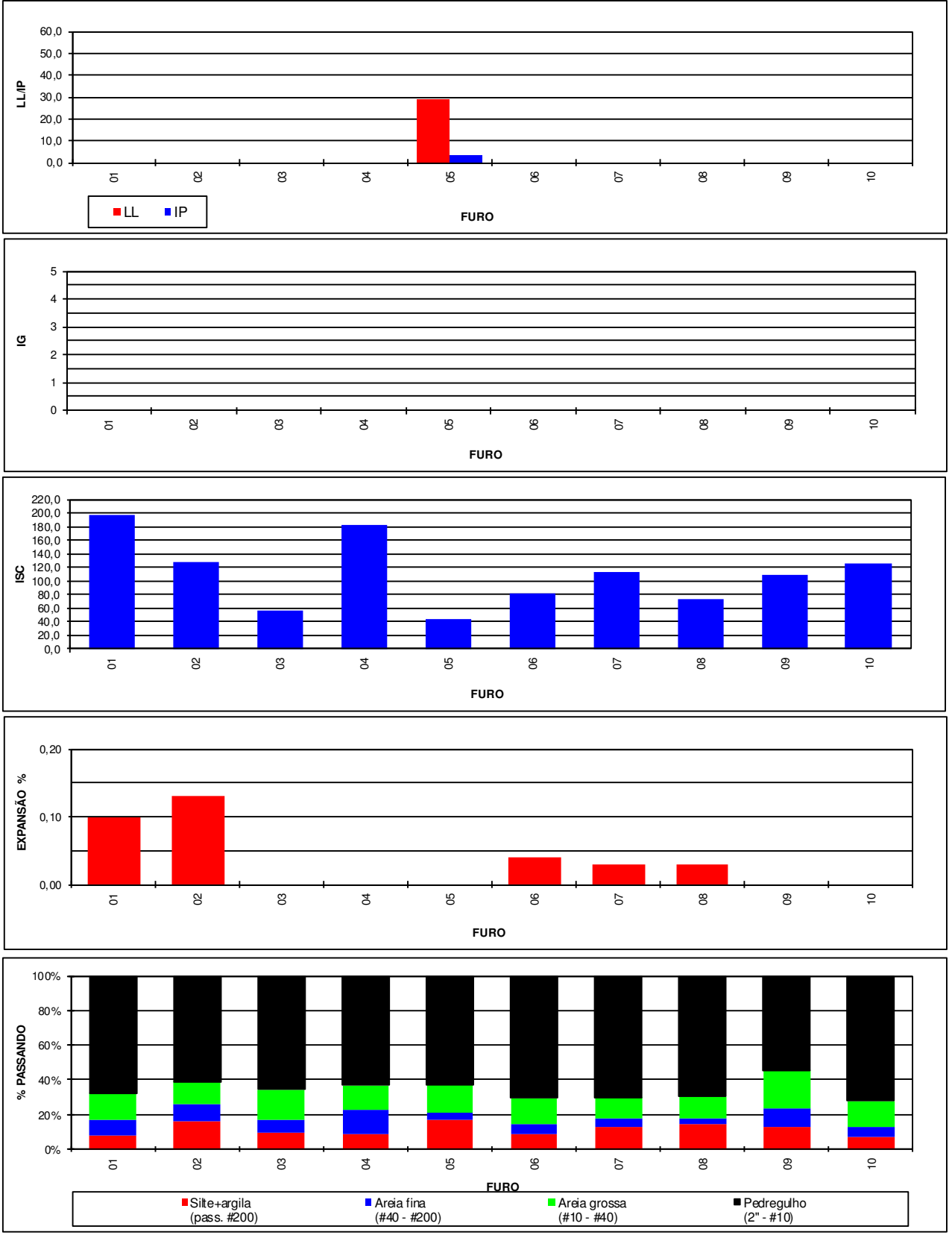


Figura 140 – Gráfico dos Ensaios Laboratoriais (Proctor Modificado)

De acordo com as normas do DNIT 141/2022-ES - Base Estabilizada Granulometricamente, os resultados referentes à caracterização do material no Proctor modificado devem apresentar:

- ✓ Índice de Suporte Califórnia; $ISC \geq 80\%$ para tendo em vista que o N calculado é maior que 5×10^6 .
- ✓ Limite de Liquidez: $\leq 25\%$
- ✓ Índice de Plasticidade: $\leq 6\%$
- ✓ Expansão: $\leq 0,5\%$

Sob ótica dos resultados apresentados, foi verificado que os cortes correspondentes aos furos 03, 05, e 08 não estão aptos para compor a camada de Base do Pavimento, conforme as análises descritas a seguir.

Com relação aos resultados de Limite de Liquidez (LL) e Índice de Plasticidade (IP), notou-se que o resultado correspondente ao furo 05 apresentou LL maior que 25%, na ordem de 28,9% e um Índice de Plasticidade (IP), igual a 3,7%.

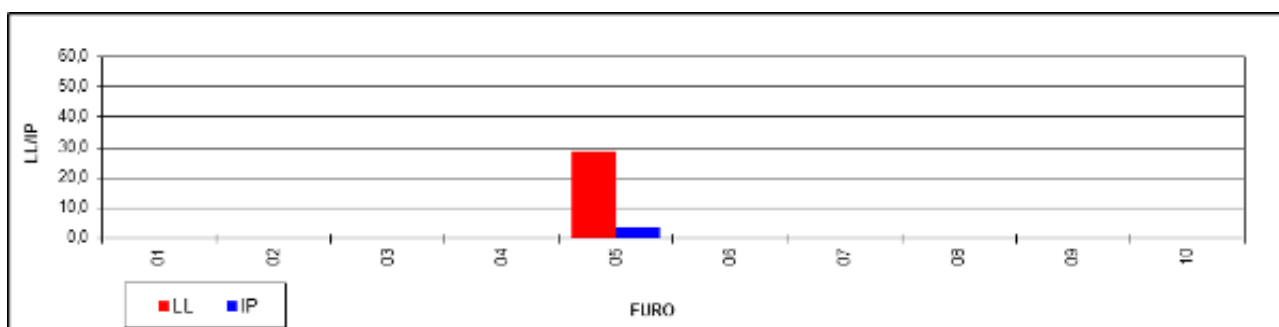


Figura 141 – Gráfico de Limite de Liquidez e Índice de Plasticidade (Proctor Modificado)

Quanto as características de expansibilidade, foi observado que nenhuma das amostras apresentaram expansão maior ou igual a 0,5%. Em média, foi constatada uma expansão equivalente a 0,03%.

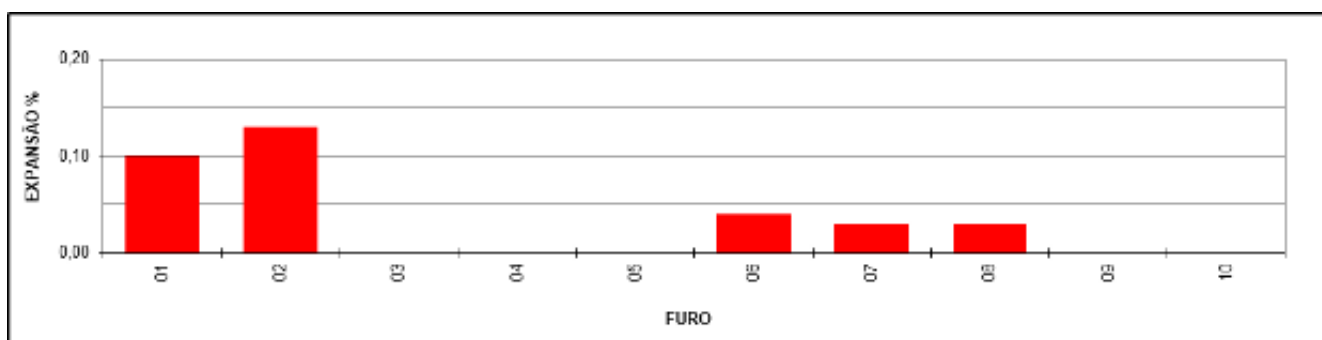


Figura 142 – Gráfico dos Ensaios de Expansão (Proctor Modificado)

Por fim, com relação aos resultados de Índice Suporte Califórnia (ISC), foram analisadas três amostras com ISC inferior a 80%, o que inviabiliza a utilização desses cortes na composição da camada de base.

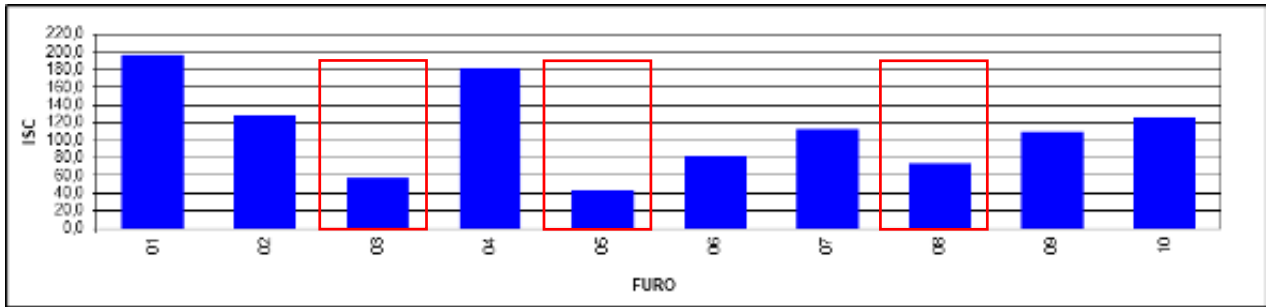


Figura 143 – Gráfico dos Ensaios de ISC (Proctor Modificado)

80% Brita Pedreira Contagem + 20% Cortes Laterais (Proctor Intermediário)

É necessário destacar que cada furo apresentado no quadro resumo dos resultados laboratoriais corresponde a mistura de um dos cortes laterais com a brita da Pedreira Contagem. A seguir, são apresentados os estudos para a mistura solo-brita.

Tabela 35 – Quadro Resumo dos Ensaios Laboratoriais (Proctor Intermediário)


 QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																					
RODOVIA:		BR-020/DF																			
TRECHO:		ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTIMA DF																			
EXTENSÃO:		50,00 km																			
ESTUDO DE MISTURAS: 80% BGS + 20% SOLO ENERGIA INTERMEDIÁRIA-26G																					
Furo	Est.	Pos.	Profundidade		Limites		Granulometria (%Passando)						IG	Classif.	Equiv.	Compactação			ISC		
			De	A	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40				# 200	TRB	Areia	Golpes	H.ot.	D.max.
01	490	LD	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	69,0	44,7	32,3	16,8	8,2	0	A-1a		26	6,5	2,184	0,38	110,3
																		4,4	2,119	0,44	56,8
																		5,4	2,152	0,39	93,8
																		6,4	2,184	0,38	110,2
																		7,4	2,158	0,37	99,8
																		8,5	2,124	0,16	63,6
02	532	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	67,1	50,9	39,0	26,2	16,3	0	A-1b		26	7,6	2,137	0,22	63,7
																		5,5	2,075	0,34	30,8
																		6,5	2,107	0,26	42,4
																		7,5	2,137	0,22	63,2
																		8,6	2,115	0,16	57,3
																		9,6	2,081	0,09	34,4
03	569	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	69,2	47,9	34,5	16,9	9,2	0	A-1a		26	8,8	2,129	0,01	48,8
																		6,7	2,051	0,04	23,1
																		7,7	2,096	0,02	32,4
																		8,8	2,129	0,01	48,6
																		9,8	2,101	0,00	41,9
																		10,8	2,055	0,00	28,9
04	693	LD	0,10	1,00	NL	0,0	100,0	100,0	65,3	47,2	37,0	22,7	8,5	0	A-1a		26	7,6	2,274	0,00	77,8
																		5,5	2,210	0,00	35,8
																		6,5	2,241	0,00	53,4
																		7,5	2,274	0,00	77,6
																		8,5	2,248	0,00	60,9
																		9,6	2,218	0,00	34,8
05	995	LD	0,10	1,10	28,9	3,7	100,0	100,0	70,5	51,1	37,1	21,2	16,9	0	A-1b		26	9,0	2,057	0,08	29,0
																		6,9	1,979	0,26	8,9
																		7,9	2,014	0,19	18,1
																		8,9	2,057	0,09	29,1
																		10,0	2,028	0,00	19,5
																		11,0	1,992	0,00	9,9

Tabela 36 – Quadro Resumo dos Ensaio Laboratoriais (Proctor Intermediário)



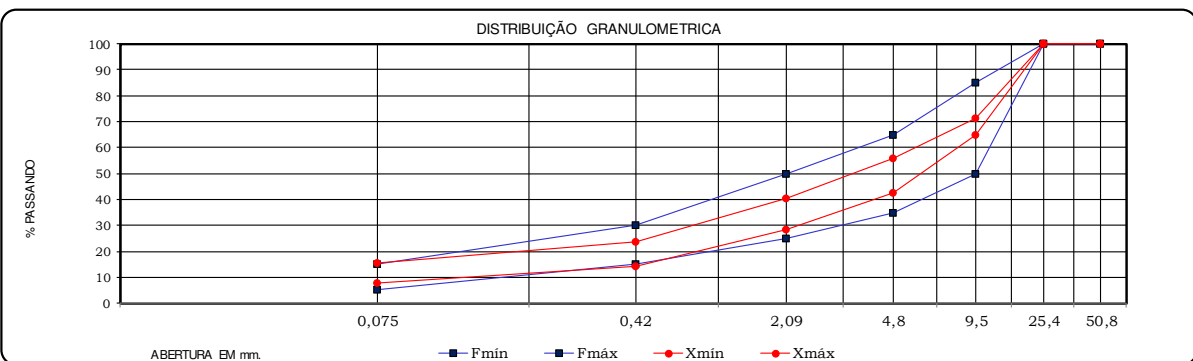
 QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																					
RODOVIA:		BR-020/DF																			
TRECHO:		ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTIMA DF																			
EXTENSÃO:		50,00 km																			
ESTUDO DE MISTURAS: 80% BGS + 20% SOLO ENERGIA INTERMEDIÁRIA-26G																					
Furo	Est.	Pos.	Profundidade		Limites		Granulometria (% Passando)						IG	Classif.	Equiv.	Compactação			ISC		
			De	A	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40				# 200	TRB	Areia	Golpes	H.ot.	D.max.
06	1.144	LD	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	64,9	46,6	29,6	14,6	8,8	0	A-1a		26	8,3	2,092	0,09	54,4
																		6,0	2,005	0,19	28,0
																		7,1	2,044	0,11	46,7
																		8,1	2,091	0,10	54,3
																		9,1	2,070	0,05	49,6
																		10,2	2,033	0,04	32,0
07	57	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	69,3	47,8	29,8	17,9	13,1	0	A-1a		26	8,5	2,123	0,12	71,9
																		6,4	2,029	0,22	20,9
																		7,4	2,067	0,13	34,2
																		8,5	2,123	0,12	71,7
																		9,5	2,079	0,08	43,9
																		10,5	2,038	0,00	26,6
08	849	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	68,6	47,9	30,3	18,0	14,3	0	A-1a		26	9,1	2,088	0,07	58,7
																		7,0	2,021	0,19	17,8
																		8,1	2,063	0,17	29,6
																		9,1	2,088	0,07	58,5
																		10,1	2,066	0,05	42,5
																		11,2	2,026	0,00	25,8
09	1.009	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	73,3	64,7	45,6	23,5	12,8	0	A-1a		26	5,2	2,219	0,02	71,9
																		3,1	2,179	0,09	31,4
																		4,1	2,197	0,07	52,3
																		5,1	2,219	0,03	71,7
																		6,1	2,202	0,01	60,3
																		7,2	2,173	0,00	29,5
10	1.063	LE	0,10	1,10	NL	0,0	100,0	100,0	63,8	42,6	27,9	12,5	7,3	0	A-1a		26	6,6	2,189	0,00	95,7
																		4,6	2,130	0,04	41,4
																		5,6	2,170	0,01	75,9
																		6,6	2,189	0,00	95,4
																		7,6	2,166	0,00	61,1
																		8,6	2,123	0,00	33,5

Tabela 37 – Quadro de Análise Estatística (Proctor Intermediário)

ANÁLISE ESTATÍSTICA															
DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA															
RODOVIA:		BR-020/DF													
TRECHO:		ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTIMA DF													
EXTENSÃO:		50,00 km													
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL								ELABORAÇÃO							
ESTUDO DE MISTURAS: 80% BGS + 20% SOLO ENERGIA INTERMEDIÁRIA-26G															
PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA						COMPACTAÇÃO 26		GOLPES		IG		
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.		CBR	
N	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	
\bar{X}	3	0	100	100	68	49	34	19	12	8	2,149	0,10	68		
σ	9	1	0,0	0,00	2,86	6,03	5,46	4,25	3,58	1,28	0,07	0,12	23,24		
μ_{min}	NL	NP	100	100	67	47	32	17	10	7,2	2,122	0,05	59		
μ_{max}	7	1	100	100	69	52	37	21	13	8,2	2,176	0,15	78		
X_{min}	NL	NP	100	100	65	43	28	14	8	6,3	2,077	0,00	43		
X_{max}	13	2	100	100	71	56	40	24	15	9,1	2,222	0,23	94		

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



ABERTURA EM mm. ■ Fmín ■ Fmáx ● Xmín ● Xmáx

FAIXA ADOTADA:	C	DNIT
----------------	---	------

RODOVIA: BR-020/DF
TRECHO: ENTR-BR 020/DF003/BALÃO DO COLORADO ENTR AV INDEPENDÊNCIA PLANALTINA DF
EXTENSÃO: 50,00 km

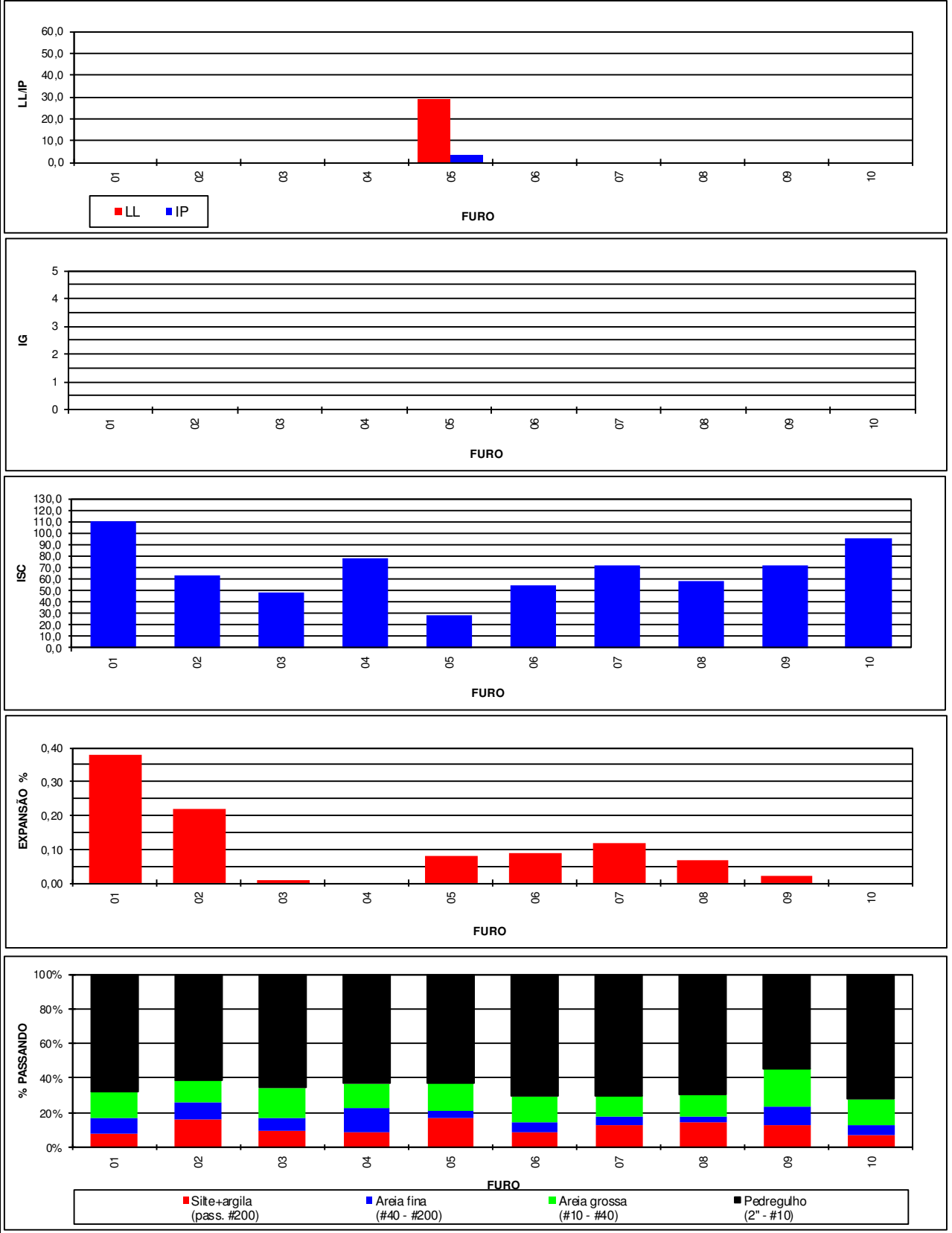


Figura 144 – Gráfico dos Ensaios Laboratoriais (Proctor Intermediário)

De acordo com as normas do DNIT 139/2010-ES - Sub-base Estabilizada Granulometricamente os resultados referentes à caracterização do material no Proctor intermediário devem apresentar:

Índice de Suporte Califórnia: $\geq 20\%$

Expansão: $\leq 1\%$

Índice de Grupo IG = 0

Diante dos resultados apresentados, foi verificado que todos os cortes apresentaram resultados favoráveis para a utilização. Em sequência, serão detalhados os resultados de Índice Suporte Califórnia, Expansão e Índice de Grupo das amostras.

Com base nos resultados de ISC amostrados, verificou-se que os cortes apresentaram resultados heterogêneos, variando de 29% até 110,3% no proctor intermediário, de acordo com a análise estatística efetuada, em média, as amostras dos cortes apresentaram um ISC igual a 68%. Dessa forma, verificou-se que todas as amostras apresentaram resultados de ISC satisfatórios para a camada de subbase.

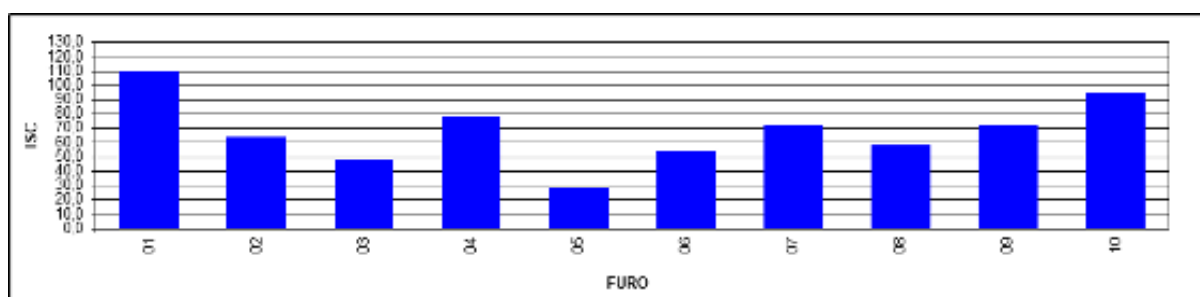


Figura 145 – Gráfico dos Ensaios de ISC (Proctor Intermediário)

Por ora, quanto aos resultados de Expansão das amostras, foram observados resultados heterogêneos, variando de 0,00% até 0,38%. Como nenhuma das amostras apresentaram resultados de Expansão maiores ou iguais a 1%, tona-se exequível a utilização desses materiais para a composição da camada de subbase do pavimento.

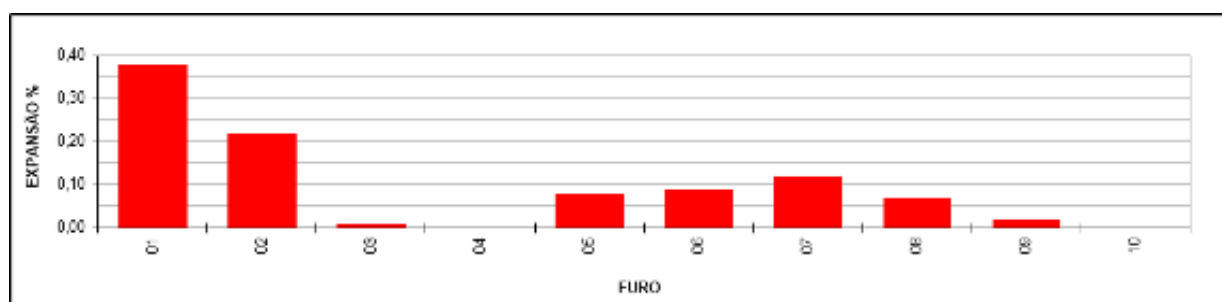


Figura 146 – Gráfico de Expansão (Proctor Intermediário)

Por fim, com relação aos resultados de Índice de Grupo dos materiais de corte, notou-se que todas as amostras demonstraram IG igual a zero, o que demonstrou que todas as amostras atenderam as especificações necessárias de IG.

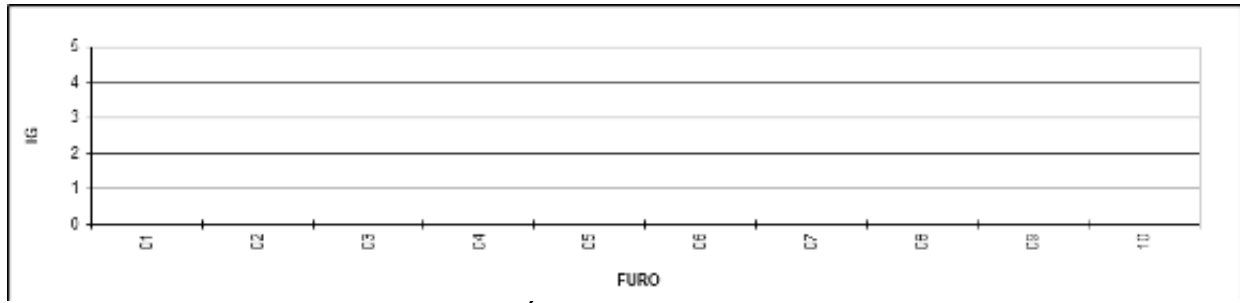


Figura 147 – Gráfico de Índice de Grupo (Proctor Intermediário)

3.9 – Ensaios de Caracterização do Areal e da Pedreira

Complementarmente, foram realizados ensaios para caracterizar os materiais coletados na Pedreira Contagem e no Areal Bela Vista.

Areal Bela Vista

O Areal Bela Vista, está localizado a 5,00 km de distância da Est.0 (Pista Direita), apresentando como material constituinte uma areia de barranco lavada fina e média. A seguir, serão apresentados os resultados de Granulometria, Equivalente de Areia e Impurezas Orgânicas.



Figura 148 – Registro Fotográfico Areal Bela Vista



Figura 149 – Registro Fotográfico Areal Bela Vista

a) Granulometria

Tabela 38 – Determinação Análise Granulométrica (Areia Fina)

strata ENGENHARIA		DETERMINAÇÃO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA			
RODOVIA:	BR- 020	DATA:	17/02/22		
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003 - Entrº Av. Independência – Planatina-DF	CLASSIF. MATERIAL:	AREIA FINA		
PROCEDÊNCIA:	AREAL BELA VISTA	REGISTRO:	640		
ESTUDO:	GRANULOMETRIA	DIGITADOR:	JANETE		
AMOSTRA:	1	OPERADOR:	NA CLARA		

A-TOTAL: (g)	1002,04	GRANULOMETRIA			FAIXA	PENEIRAS mm
PENEIRA polegada	Peso (g)	% Retida	% Acumulada	% passando		
2 1/2"		0,0	0,0	100,0	-	63,5
2"		0,0	0,0	100,0	-	50,8
1"		0,0	0,0	100,0	-	25,4
3/4"		0,0	0,0	100,0	-	19,1
1/2"		0,0	0,0	100,0	-	12,7
3/8"		0,0	0,0	100,0	-	9,5
4	0,00	0,0	0,0	100,0	-	4,80
10	1,53	0,2	0,2	99,8	-	2,000
40	384,61	38,4	38,5	61,5	-	0,420
80		0,0	38,5	61,5	-	0,180
200	585,53	58,4	97,0	3,0	-	0,074
FUNDO	30,10	3,0	100,0	0,0		

CURVA GRANULOMÉTRICA

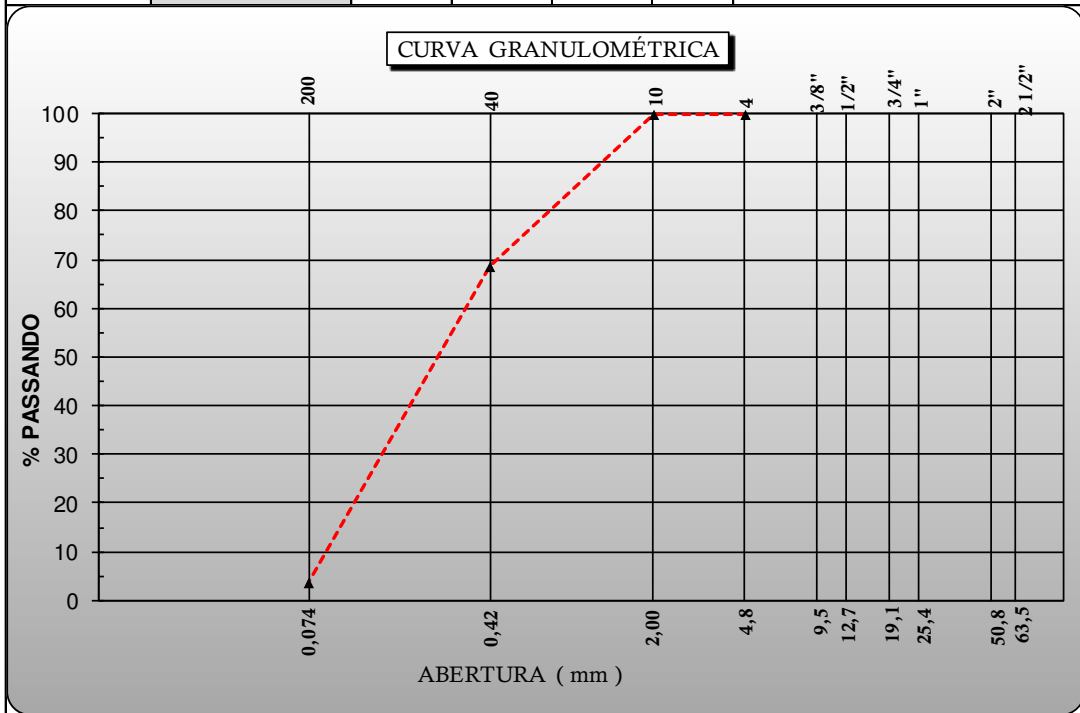
OBSERVAÇÃO:

Tabela 39 – Determinação Análise Granulométrica (Areia Fina)

strata ENGENHARIA	DETERMINAÇÃO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
-----------------------------	---

RODOVIA:	BR-020	DATA:	17/02/22
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003 - Entrº Av. Independência - Planatina-DF	CLASSIF. MATERIAL:	AREIA FINA
PROCEDÊNCIA:	AREAL BELA VISTA	REGISTRO:	640
ESTUDO:	GRANULOMETRIA	DIGITADOR:	JANETE
AMOSTRA:	2	OPERADOR:	ANA CLARA

A-TOTAL: (g)	1015,67	GRANULOMETRIA				FAIXA	PENEIRAS
PENEIRA polegada	Peso (g)	% Retida	% Acumulada		passando		mm
2 1/2"		0,0	0,0		100,0	-	63,5
2"		0,0	0,0		100,0	-	50,8
1"		0,0	0,0		100,0	-	25,4
3/4"		0,0	0,0		100,0	-	19,1
1/2"		0,0	0,0		100,0	-	12,7
3/8"		0,0	0,0		100,0	-	9,5
4	1,68	0,2	0,2		99,8	-	4,80
10	1,67	0,2	0,3		99,7	-	2,000
40	314,55	31,0	31,3		68,7	-	0,420
80		0,0	31,3		68,7	-	0,180
200	661,22	65,1	96,4		3,6	-	0,074
FUNDO	35,94	3,5	99,9		0,1		



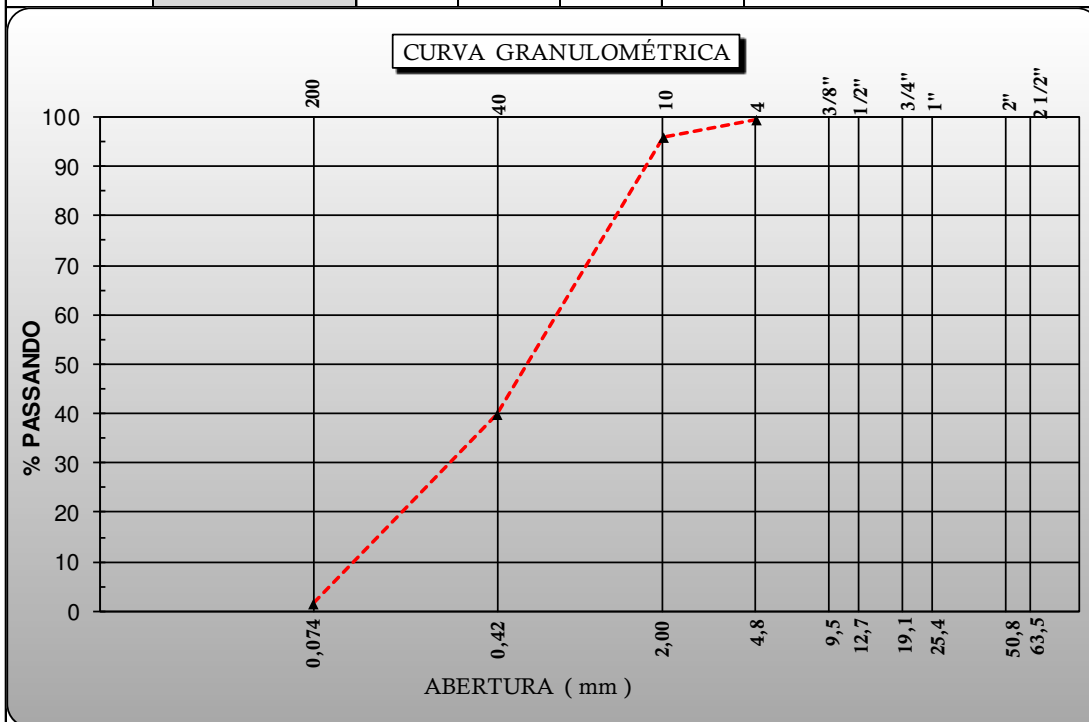
OBSERVAÇÃO:

Tabela 40 – Determinação Análise Granulométrica (Areia Média)

strata <small>ENGENHARIA</small>	DETERMINAÇÃO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
--	---


RODOVIA:	BR- 020	DATA:	17/02/22
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003 / Entrº Av. Independência – Planatina-DF	CLASSIF. MATERIAL:	AREIA MÉDIA
PROCEDÊNCIA:	AREAL BELA VISTA	REGISTRO:	641
ESTUDO:	GRANULOMETRIA	DIGITADOR:	JANETE
AMOSTRA:	1	OPERADOR:	ANA CLARA

A-TOTAL: (g)	1000,24	GRANULOMETRIA				FAIXA	PENEIRAS
PENEIRA polegada	Peso (g)	% Retida	%				mm
			Acumulada	passando			
2 1/2"		0,0	0,0	100,0		-	63,5
2"		0,0	0,0	100,0		-	50,8
1"		0,0	0,0	100,0		-	25,4
3/4"		0,0	0,0	100,0		-	19,1
1/2"		0,0	0,0	100,0		-	12,7
3/8"		0,0	0,0	100,0		-	9,5
4	3,86	0,4	0,4	99,6		-	4,80
10	36,30	3,6	4,0	96,0		-	2,000
40	561,43	56,1	60,1	39,9		-	0,420
80		0,0	60,1	39,9		-	0,180
200	385,11	38,5	98,6	1,4		-	0,074
FUNDO	12,89	1,3	99,9	0,1			



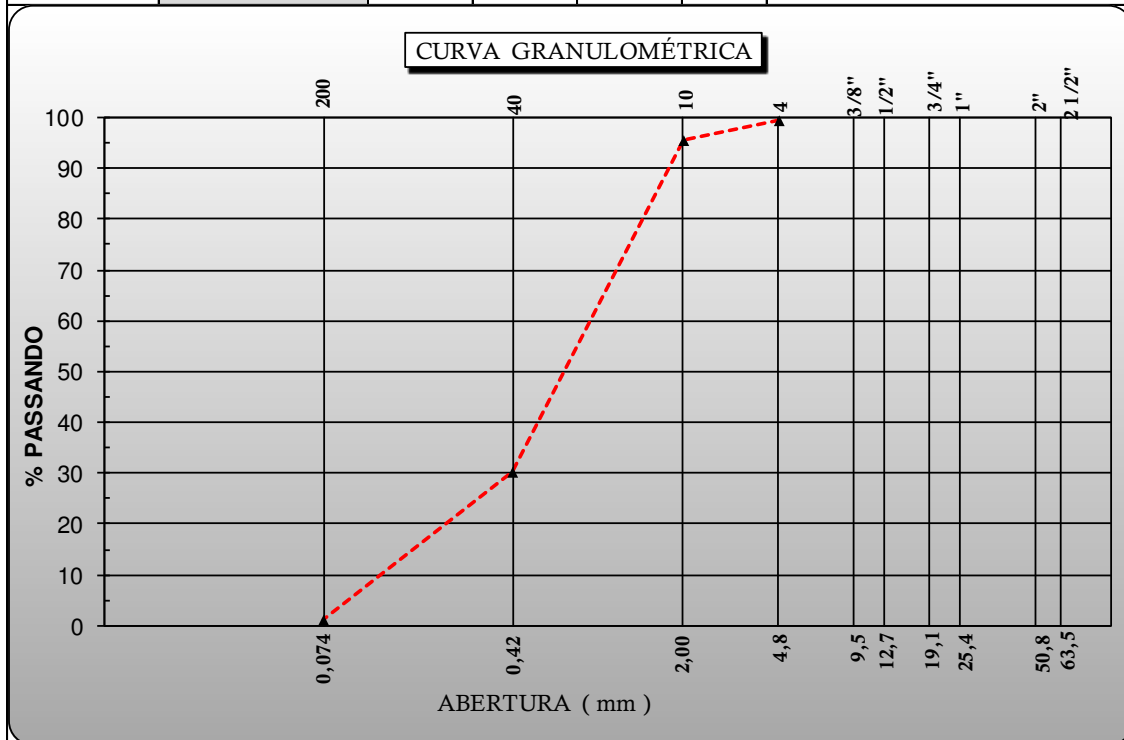
OBSERVAÇÃO:

Tabela 41 – Determinação Análise Granulométrica (Areia Média)

	DETERMINAÇÃO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
---	--

RODOVIA:	BR- 020	DATA:	17/02/22
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003 / Entrº Av. Independência – Planatina-DF	CLASSIF. MATERIAL:	AREIA MÉDIA
PROCEDÊNCIA:	AREAL BELA VISTA	REGISTRO:	641
ESTUDO:	GRANULOMETRIA	DIGITADOR:	JANETE
AMOSTRA:	2	OPERADOR:	ANA CLARA

A-TOTAL: (g)	1024,71	GRANULOMETRIA				
PENEIRA polegada	Peso (g)	% Retida	% Acumulada		FAIXA	PENEIRAS mm
			Acumulada	passando		
2 1/2"		0,0	0,0	100,0	-	63,5
2"		0,0	0,0	100,0	-	50,8
1"		0,0	0,0	100,0	-	25,4
3/4"		0,0	0,0	100,0	-	19,1
1/2"		0,0	0,0	100,0	-	12,7
3/8"		0,0	0,0	100,0	-	9,5
4	6,69	0,7	0,7	99,3	-	4,80
10	39,16	3,8	4,5	95,5	-	2,000
40	667,05	65,1	69,6	30,4	-	0,420
80		0,0	69,6	30,4	-	0,180
200	300,60	29,3	98,9	1,1	-	0,074
FUNDO	10,99	1,1	100,0	0,0		



OBSERVAÇÃO:

b) Equivalente de Areia

Tabela 42 – Equivalente de Areia (Areia Fina)



 DETERMINAÇÃO DO EQUIVALENTE DE AREIA (MB - 3389)			
RODOVIA:	BR-020	CLASSIF. MATERIAL:	AREIA FINA
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003 - Entrº Av. Independência – Planatina-DF	ESTUDO:	AREAL
PROCEDÊNCIA:	AREAL BELA VISTA	REGISTRO:	640
DIGITADOR:	LUANA	OPERADOR:	AMANDA
DATA:	17/02/2022	FURO: PI	
CARACTERÍSTICAS DO ENSAIO	Nº. DE PROVETAS		
	4	5	6
INÍCIO DE UMIDECIMENTO	8:50	8:53	8:56
FIM DE UMIDECIMENTO	9:00	9:03	9:06
INÍCIO DE SEDIMENTAÇÃO	9:01	9:04	09:07
FIM DE SEDIMENTAÇÃO	09:21	09:24	09:28
ALTURA DO FLOCULADO - AREIA (h1)	7,5	7,5	7,4
ALTURA DA AREIA (h2)	6,5	6,5	6,0
EQUIVALENTE DE AREIA EA = (h2 / h1) 100	86,7	86,7	81,1
MÉDIA DOS RESULTADOS	84,8		
OBS:	OU:		
EA = $\frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$	EA = $\frac{d_2 - K}{380 - d_1} \times 100$		
NOTA:			

Tabela 43 – Equivalente de Areia (Areia Média)

	DETERMINAÇÃO DO EQUIVALENTE DE AREIA (MB - 3389)
---	---

RODOVIA:	BR-020	CLASSIF. MATERIAL:	AREIA MÉDIA
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003 - Entrº Av. Independência – Planatina-DF	ESTUDO:	AREAL
PROCEDÊNCIA:	AREAL BELA VISTA	REGISTRO:	641
DIGITADOR:	LUANA	OPERADOR:	AMANDA
DATA:	17/02/2022	FURO:	PI

CARACTERÍSTICAS DO ENSAIO	Nº. DE PROVETAS		
	4	5	6
INÍCIO DE UMIDECIMENTO	8:20	8:23	8:26
FIM DE UMIDECIMENTO	8:30	8:33	8:36
INÍCIO DE SEDIMENTAÇÃO	8:31	8:34	08:37
FIM DE SEDIMENTAÇÃO	08:51	08:54	08:58
ALTURA DO FLOCULADO - AREIA (h1)	7,5	7,5	6,5
ALTURA DA AREIA (h2)	7,0	6,9	6,2
EQUIVALENTE DE AREIA EA = $(h2 / h1) 100$	93,3	92,0	95,4
MÉDIA DOS RESULTADOS	93,6		

OBS: $EA = \frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$	OU: $EA = \frac{d_2 - K}{380 - d_1} \times 100$
---	---

NOTA:

c) Impurezas Orgânicas

Tabela 44 – Determinação da Impureza Orgânica (Areia Fina)

		DETERMINAÇÃO DAS IMPUREZAS ORGÂNICAS (ABNT NBR 7220)		
RODOVIA:	BR-020	CLASSIF. MATERIAL:	AREIA FINA	
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003 / Entrº Av. Independência – Planatina-DF	REGISTRO:	640	
PROCEDÊNCIA:	AREAL BELA VISTA	OPERADOR:	AMANDA	
ESTUDO:		DIGITADOR:	LUANA	
DATA:	18/02/2022			
REG.	MATERIAL	AREAL / PEDREIRA	COLORAÇÃO	RESULTADO
284	AREIA FINA	BELA VISTA	MAIS CLARA	SATISFATÓRIO
284	AREIA FINA		MAIS CLARA	SATISFATÓRIO
284				
OBS:				

IMPRES-G048-04

Tabela 45 – Determinação da Impureza Orgânica (Areia Média)

**DETERMINAÇÃO DAS IMPUREZAS
ORGÂNICAS (ABNT NBR 7220)**

RODOVIA:	BR-020	CLASSIF. MATERIAL:	AREIA MÉDIA
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003 / Entrº Av. Independência – Planatina-DF	REGISTRO:	640
PROCEDÊNCIA:	AREAL BELA VISTA	OPERADOR:	AMANDA
ESTUDO:		DIGITADOR:	LUANA
DATA:	18/02/2022		

REG.	MATERIAL	AREAL / PEDREIRA	COLORAÇÃO	RESULTADO
284	AREIA MÉDIA	BELA VISTA	MAIS CLARA	SATISFATÓRIO
284	AREIA MÉDIA		MAIS CLARA	SATISFATÓRIO
284				

OBS:

Pedreira Contagem

A Pedreira Contagem, está localizado a 20,9 km de distância da Est.120 (Pista Esquerda), sendo uma pedreira constituída de calcário. A seguir, serão apresentados os resultados de Granulometria, Abrasão Los Angeles e Índice de Forma.



Figura 150 – Registro Fotográfico Pedreira Contagem



Figura 151 – Registro Fotográfico Pedreira Contagem

a) Granulometria

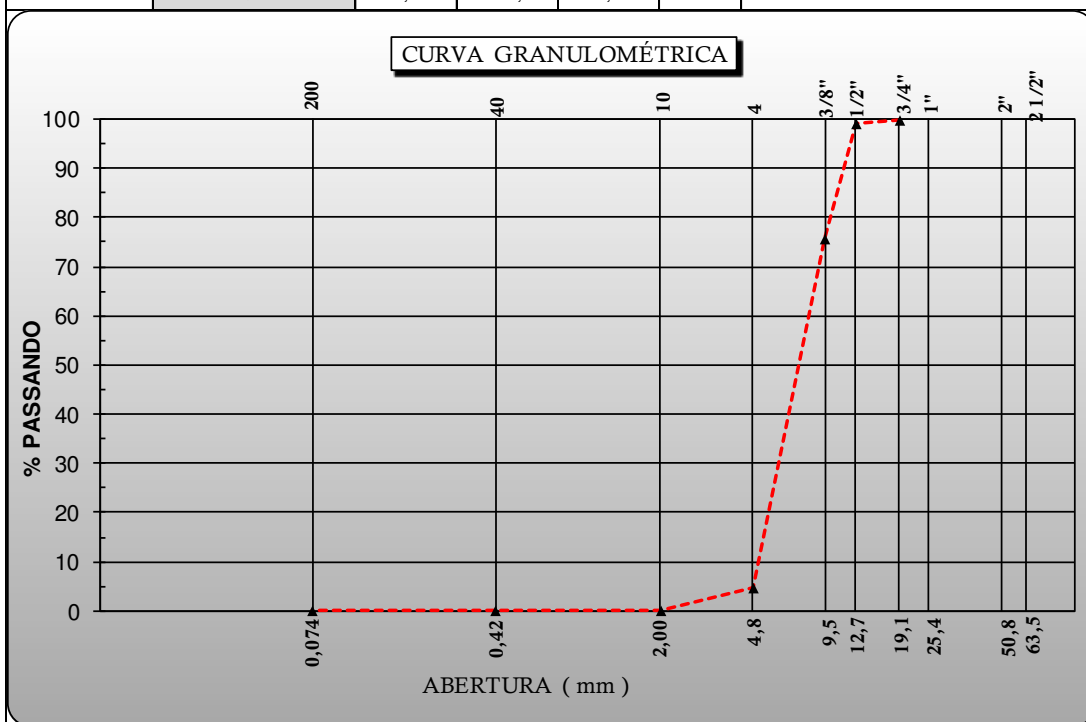
As análises Granulométricas foram realizadas para caracterização de cada material coletado na pedreira, Brita 0, Brita 01, e Pó de Pedra. Para cada amostras foram realizados 2 ensaios de Granulometria, os mesmos são apresentados a seguir.

Tabela 46 - Determinação Análise Granulométrica Brita 0 (Amostra 01)

strata ENGENHARIA	DETERMINAÇÃO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
-----------------------------	---

RODOVIA:	BR 020	DATA:	02/12/21
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003(Balão do Colorado)Entrº Av. Independência Planatina-DF	CLASSIF. MATERIAL:	BRITA 0
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	REGISTRO:	360
ESTUDO:	GRANULOMETRIA	DIGITADOR:	JANETE
AMOSTRA:	1	OPERADOR:	ANA CLARA

A-TOTAL: (g)	1000,26	GRANULOMETRIA			FAIXA	PENEIRAS mm
PENEIRA polegada	Peso (g)	% Retida	% Acumulada	% passando		
2 1/2"		0,0	0,0	100,0	-	63,5
2"		0,0	0,0	100,0	-	50,8
1"		0,0	0,0	100,0	-	25,4
3/4"	0,00	0,0	0,0	100,0	-	19,1
1/2"	9,28	0,9	0,9	99,1	-	12,7
3/8"	233,52	23,3	24,3	75,7	-	9,5
4	711,39	71,1	95,4	4,6	-	4,80
10	44,91	4,5	99,9	0,1	-	2,000
40	0,06	0,0	99,9	0,1	-	0,420
80		0,0	99,9	0,1	-	0,180
200	0,67	0,1	100,0	0,0	-	0,074
FUNDO	0,25	0,0	100,0	0,0		



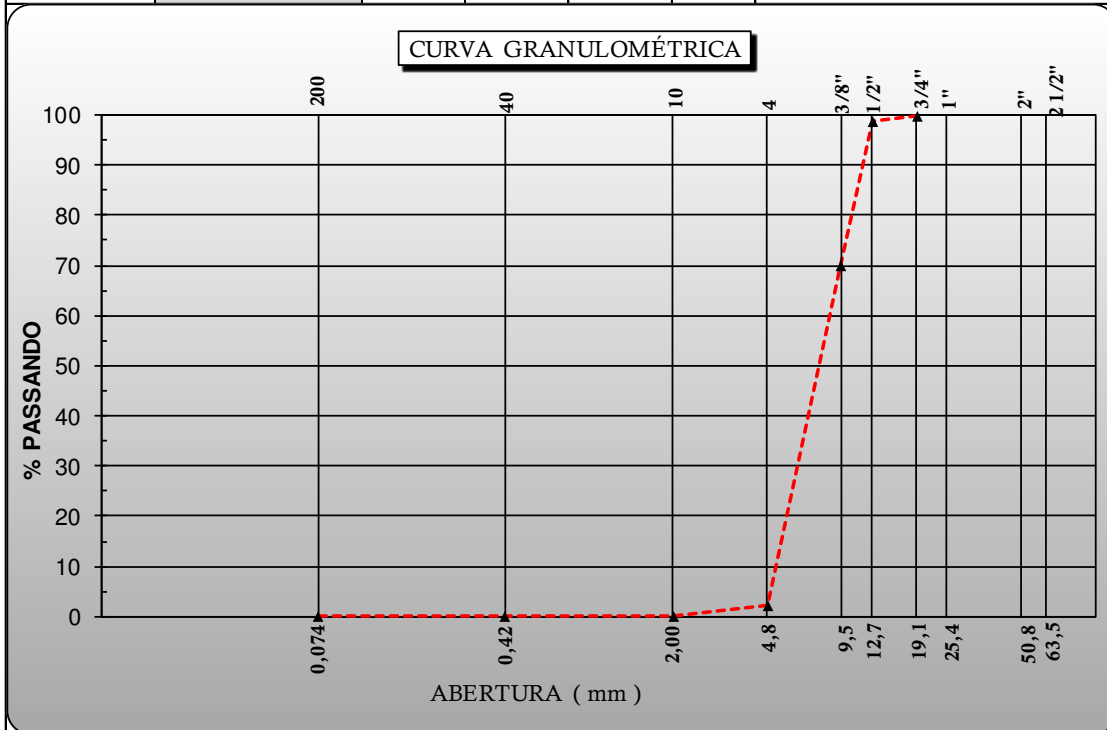
OBSERVAÇÃO:

Tabela 47 - Determinação Análise Granulométrica Brita 0 (Amostra 02)

strata ENGENHARIA	DETERMINAÇÃO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
-----------------------------	---

RODOVIA:	BR 020	DATA:	02/12/21
TRECHO:	EntrªBR-020/DF-003(Balão do Colorado)EntrªAv. Independência Planatina-DF	CLASSIF. MATERIAL:	BRITA 0
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	REGISTRO:	360
ESTUDO:	GRANULOMETRIA	DIGITADOR:	JANETE
AMOSTRA:	2	OPERADOR:	ANA CLARA

A-TOTAL: (g)	1001,74	GRANULOMETRIA			FAIXA	PENEIRAS mm
		Peso (g)	% Retida	% Acumulada		
					passando	
PENEIRA polegada						
2 1/2"		0,0	0,0	100,0	-	63,5
2"		0,0	0,0	100,0	-	50,8
1"		0,0	0,0	100,0	-	25,4
3/4"	0,00	0,0	0,0	100,0	-	19,1
1/2"	11,06	1,1	1,1	98,9	-	12,7
3/8"	288,57	28,8	29,9	70,1	-	9,5
4	680,57	67,9	97,8	2,2	-	4,80
10	20,77	2,1	99,9	0,1	-	2,000
40	0,04	0,0	99,9	0,1	-	0,420
80		0,0	99,9	0,1	-	0,180
200	0,42	0,0	100,0	0,0	-	0,074
FUNDO	0,10	0,0	100,0	0,0		



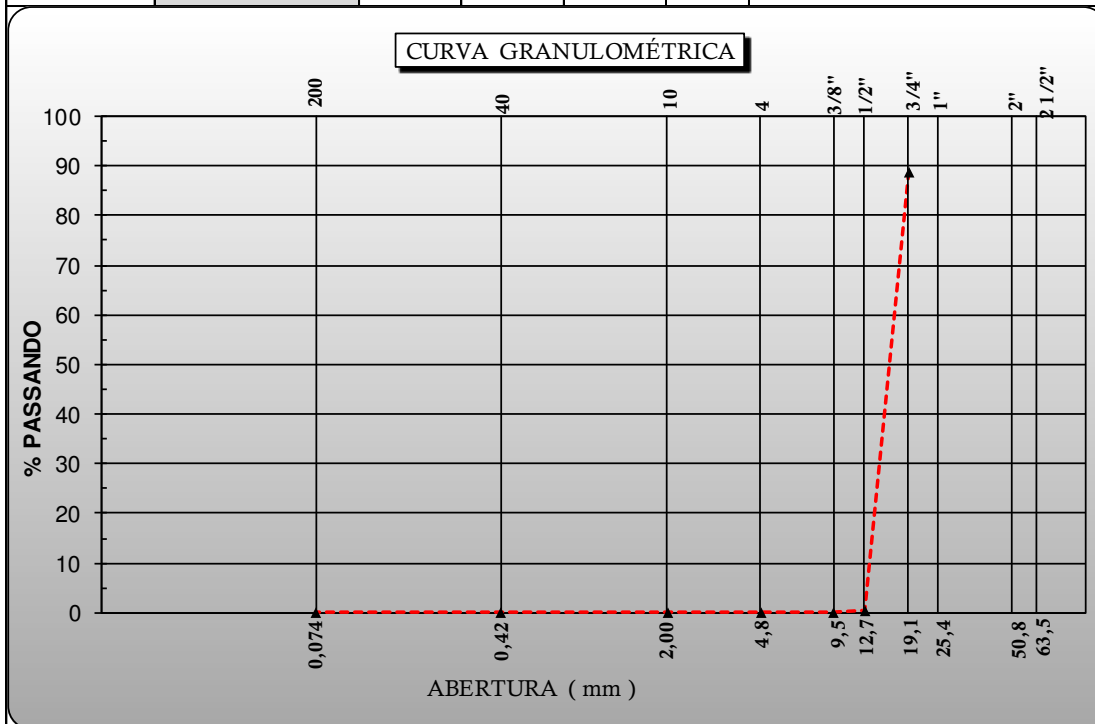
OBSERVAÇÃO:

Tabela 48 - Determinação Análise Granulométrica Brita 1 (Amostra 01)

strata ENGENHARIA	DETERMINAÇÃO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
-----------------------------	---

RODOVIA:	BR 020	DATA:	02/12/21
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003(Balão do Colorado)Entrº Av. Independência Planatina-DF	CLASSIF. MATERIAL:	BRITA 1
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	REGISTRO:	359
ESTUDO:	GRANULOMETRIA	DIGITADOR:	JANETE
AMOSTRA:	1	OPERADOR:	ANA CLARA

PENEIRA polegada	Peso (g)	GRANULOMETRIA			FAIXA	PENEIRAS mm
		% Retida	% Acumulada	% passando		
2 1/2"		0,0	0,0	100,0	-	63,5
2"		0,0	0,0	100,0	-	50,8
1"		0,0	0,0	100,0	-	25,4
3/4"	113,52	11,3	11,3	88,7	-	19,1
1/2"	885,55	88,2	99,5	0,5	-	12,7
3/8"	5,05	0,5	100,0	0,0	-	9,5
4	0,00	0,0	100,0	0,0	-	4,80
10	0,00	0,0	100,0	0,0	-	2,000
40	0,09	0,0	100,0	0,0	-	0,420
80		0,0	100,0	0,0	-	0,180
200	0,03	0,0	100,0	0,0	-	0,074
FUNDO	0,05	0,0	100,0	0,0		



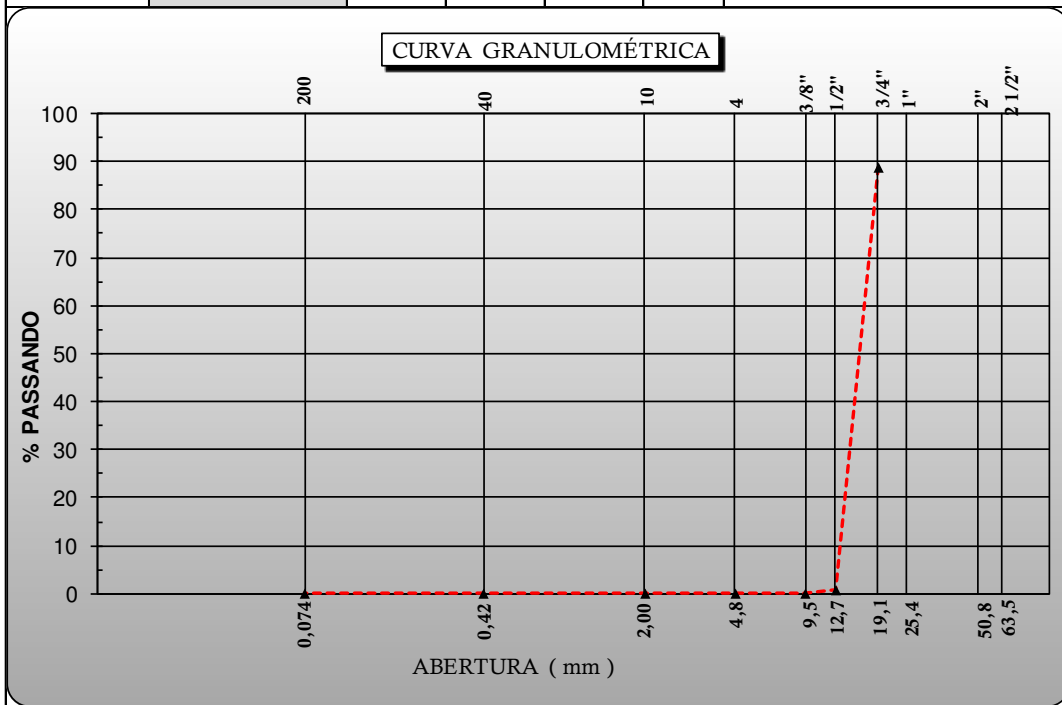
OBSERVAÇÃO:

Tabela 49 - Determinação Análise Granulométrica Brita 1 (Amostra 02)

strata <small>ENGENHARIA</small>	DETERMINAÇÃO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
--	---

RODOVIA:	BR 020	DATA:	02/12/21
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003(Balão do Colorado)Entrº Av. Independência Planatina-DF	CLASSIF. MATERIAL:	BRITA 1
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	REGISTRO:	359
ESTUDO:	GRANULOMETRIA	DIGITADOR:	JANETE
AMOSTRA:	2	OPERADOR:	ANA CLARA

A-TOTAL: (g)	1016,62	GRANULOMETRIA			FAIXA	PENEIRAS
PENEIRA polegada	Peso (g)	% Retida	%		mm	
			Acumulada	passando		
2 1/2"		0,0	0,0	100,0	-	63,5
2"		0,0	0,0	100,0	-	50,8
1"		0,0	0,0	100,0	-	25,4
3/4"	112,24	11,0	11,0	89,0	-	19,1
1/2"	894,74	88,0	99,1	0,9	-	12,7
3/8"	9,37	0,9	100,0	0,0	-	9,5
4	0,00	0,0	100,0	0,0	-	4,80
10	0,00	0,0	100,0	0,0	-	2,000
40	0,03	0,0	100,0	0,0	-	0,420
80		0,0	100,0	0,0	-	0,180
200	0,01	0,0	100,0	0,0	-	0,074
FUNDO	0,06	0,0	100,0	0,0		



OBSERVAÇÃO:

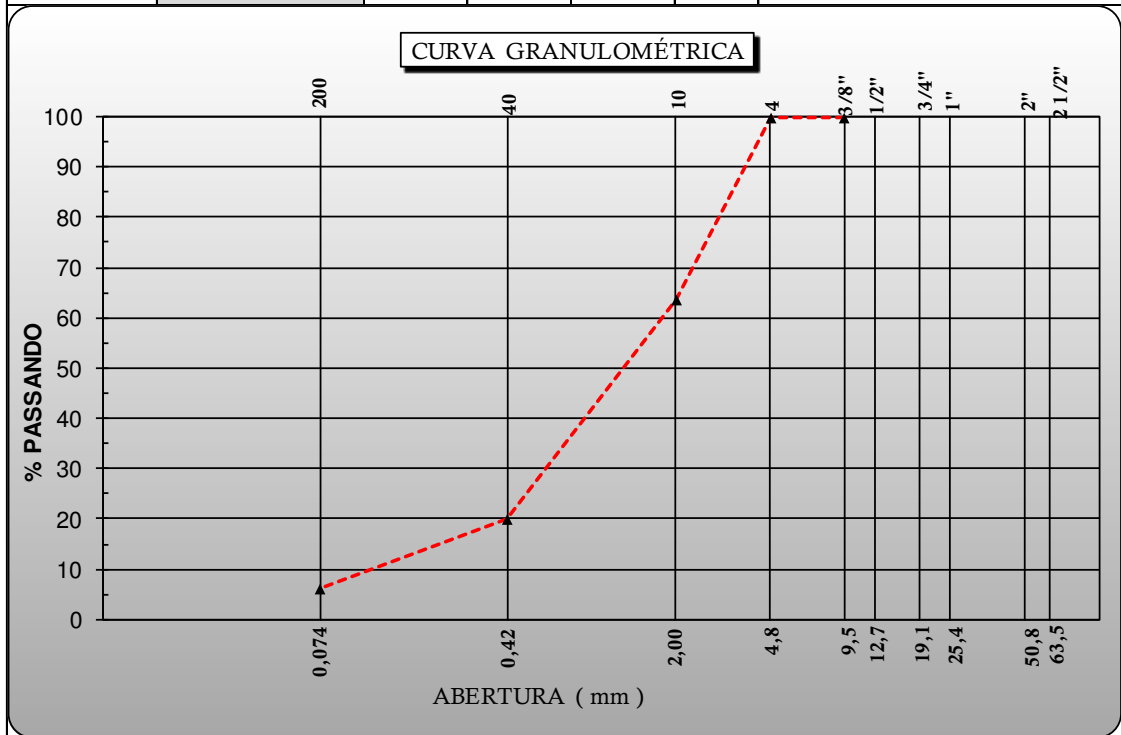
Tabela 50 - Determinação Análise Granulométrica Pó de Pedra (Amostra 01)

strata ENGENHARIA	DETERMINAÇÃO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
-----------------------------	---

RODOVIA:	BR 020	DATA:	02/12/21
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003(Balão do Colorado)Entrº Av. Independência Planatina-DF	CLASSIF. MATERIAL:	PÓ DE PEDRA
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	REGISTRO:	361
ESTUDO:	GRANULOMETRIA	DIGITADOR:	JANETE
AMOSTRA:	1	OPERADOR:	ANA CLARA

A-TOTAL: (g)	1000,78	GRANULOMETRIA		
PENEIRA polegada	Peso (g)	% Retida	%	
			Acumulada	passando
2 1/2"		0,0	0,0	100,0
2"		0,0	0,0	100,0
1"		0,0	0,0	100,0
3/4"		0,0	0,0	100,0
1/2"		0,0	0,0	100,0
3/8"	0,00	0,0	0,0	100,0
4	2,99	0,3	0,3	99,7
10	361,63	36,1	36,4	63,6
40	435,63	43,5	80,0	20,0
80		0,0	80,0	20,0
200	138,44	13,8	93,8	6,2
FUNDO	61,35	6,1	99,9	0,1

FAIXA	PENEIRAS mm
-	63,5
-	50,8
-	25,4
-	19,1
-	12,7
-	9,5
-	4,80
-	2,000
-	0,420
-	0,180
-	0,074



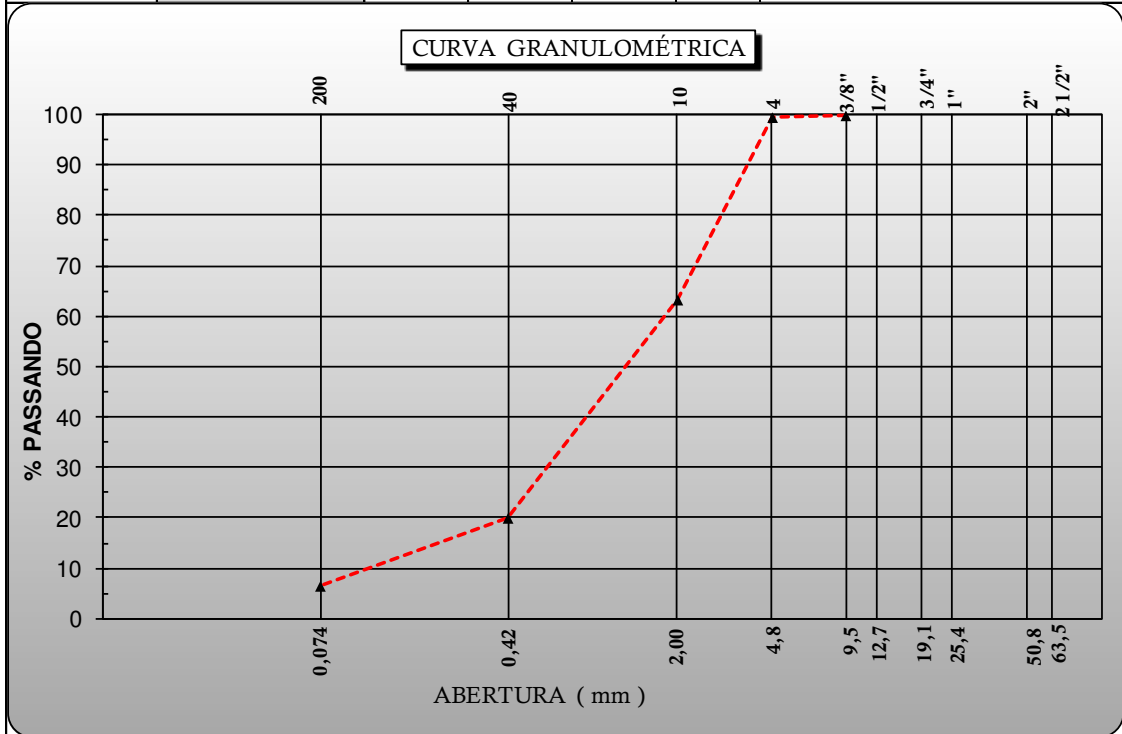
OBSERVAÇÃO:

Tabela 51 - Determinação Análise Granulométrica Pó de Pedra (Amostra 02)

	DETERMINAÇÃO DA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA
---	---

RODOVIA:	BR 020	DATA:	02/12/21
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003(Balão do Colorado)Entrº Av. Independência Planatina-DF	CLASSIF. MATERIAL:	PÓM DE PEDRA
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	REGISTRO:	361
ESTUDO:	GRANULOMETRIA	DIGITADOR:	JANETE
AMOSTRA:	2	OPERADOR:	ANA CLARA

A-TOTAL: (g)	1006,27	GRANULOMETRIA					
PENEIRA polegada	Peso (g)	% Retida	% Acumulada		%	FAIXA	PENEIRAS mm
			Acumulada	passando			
2 1/2"		0,0	0,0	100,0		-	63,5
2"		0,0	0,0	100,0		-	50,8
1"		0,0	0,0	100,0		-	25,4
3/4"		0,0	0,0	100,0		-	19,1
1/2"		0,0	0,0	100,0		-	12,7
3/8"	0,00	0,0	0,0	100,0		-	9,5
4	3,86	0,4	0,4	99,6		-	4,80
10	364,40	36,2	36,6	63,4		-	2,000
40	436,48	43,4	80,0	20,0		-	0,420
80		0,0	80,0	20,0		-	0,180
200	137,04	13,6	93,6	6,4		-	0,074
FUNDO	63,81	6,3	99,9	0,1			



OBSERVAÇÃO:

b) Abrasão Los Angeles

Tabela 52 – Abrasão Los Angeles Brita 1 (Amostra 01)




		DESGASTE POR ABRASÃO LOS ANGELES ABNT-NBR-6465- DNER-ME 035/98							
RODOVIA:	BR 020	MATERIAL:	BRITA 1						
TRECHO:	Entrº BR-020/DF-003(Balão do Colorado) Entrº Av. Independência Planaltina-DF	REGISTRO:	359						
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	OPERADOR:	GRAZIELA						
ESTUDO:	BGTC	DIGITADOR:	JANETE						
DATA:	01/12/2021								
GRADUAÇÃO DAS AMOSTRAS PARA ENSAIO									
PENEIRAS		ABNT							
Pass.	Ret.	Grad. A	Grad. B	Grad. C	Grad. D	Grad. E	Grad. F	Grad. G	
3"	2.1/2"	-				2500±50			
2.1/2"	2"	-				2500±50			
2"	1.1/2"	-				5000±50	5000±50		
1.1/2"	1"	1250±25					5000±25	5000±25	
1"	3/4"	1250±25						5000±25	
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10						
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10						
3/8"	1/4"			2500±10					
1/4"	Nº.4			2500±10					
Nº.4	Nº.8				5000±10				
Massa total da amostra(g)		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10	10000±10	10000±75	10000±50	
Nº. de Esferas		12	11	8	6	12	12	12	
Massa da carga abrasiva - esferas(g)		5000±25	4584±25	3330±20	2500±15	5000±25	5000±25	5000±25	
N. Revoluções		500	500	500	500	1000	1000	1000	
Peso antes do ensaio (g)		5000,0							
Retido na Peneira Nº. 12 (g)		4341,0							
Passando na Peneira Nº. 12 (g)		659,0							
RESULTADO DO ENSAIO									
Graduação:		B							
Desgaste (%)		13,2%							
A ABRASÃO "LOS ANGELES" DO AGREGADO É CALCULADO PELA SEGUINTE FORMULA:									
$A_n = \frac{m_n - m'_n}{m_n} \times 100$		em que: A_n = Abrasão "Los Angeles" com graduação n, com aproximação de 1%; n = Graduação(A,B,C,D,E,F ou G) escolhida para o ensaio; m_n = Massa total da amostra seca, colocada na máquina; m'_n = Massa da amostra seca retida na peneira n.12 (1,7 mm)							
OBS: OS RESULTADOS DA BRITA "1" ENSAIADA SÃO CONSIDERADOS SATISFATORIOS PARA : BGTC									

Tabela 53 – Abrasão Los Angeles Brita 1 (Amostra 02)

		DESGASTE POR ABRASÃO LOS ANGELES ABNT-NBR-6465- DNER-ME 035/98						
RODOVIA:	BR 020					MATERIAL:	BRITA 1	
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003(Balão do Colorado)Entrº Av. Independência Planatina-DF					REGISTRO:	359	
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM					OPERADOR:	GRAZIELA	
ESTUDO:	BGTC					DIGITADOR:	JANETE	
DATA:	01/12/2021							
GRADUAÇÃO DAS AMOSTRAS PARA ENSAIO								
PENEIRAS		ABNT						
Pass.	Ret.	Grad. A	Grad. B	Grad. C	Grad. D	Grad. E	Grad. F	Grad. G
3"	2.1/2"	-				2500±50		
2.1/2"	2"	-				2500±50		
2"	1.1/2"	-				5000±50	5000±50	
1.1/2"	1"	1250±25					5000±25	5000±25
1"	3/4"	1250±25						5000±25
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10					
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10					
3/8"	1/4"			2500±10				
1/4"	Nº.4			2500±10				
Nº.4	Nº.8				5000±10			
Massa total da amostra(g)		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10	10000±10	10000±75	10000±50
Nº. de Esferas		12	11	8	6	12	12	12
Massa da carga abrasiva - esferas(g)		5000±25	4584±25	3330±20	2500±15	5000±25	5000±25	5000±25
N. Revoluções		500	500	500	500	1000	1000	1000
Peso antes do ensaio (g)		5000,0						
Retido na Peneira Nº. 12 (g)		4346,0						
Passando na Peneira Nº. 12 (g)		654,0						
RESULTADO DO ENSAIO								
Graduação:		B						
Desgaste (%)		13,1%						
A ABRASÃO "LOS ANGELES" DO AGREGADO É CALCULADO PELA SEGUINTE FORMULA:								
$A_n = \frac{m_n - m'_n}{m_n} \times 100$		em que: A_n = Abrasão "Los Angeles" com graduação n, com aproximação de 1%; n = Graduação(A,B,C,D,E,F ou G) escolhida para o ensaio; m_n = Massa total da amostra seca, colocada na máquina; m'_n = Massa da amostra seca retida na peneira n.12 (1,7 mm)						
OBS: OS RESULTADOS DA BRITA "1" ENSAIADA SÃO CONSIDERADOS SATISFATORIOS PARA : BGTC								

c) Índice de Forma

Tabela 54 – Índice de Forma Brita 1

		ÍNDICE DE FORMA DE AGREGADO DNER-ME(086)								
RODOVIA:	BR 020	CLASSIF. MATERIAL:	BRITA 1							
TRECHO:	EntrºBR-020/DF-003(Balão do Colorado)Entrº Av. Independência	REGISTRO:	359							
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	OPERADOR:	LEIRIANE							
ESTUDO:	ÍNDICE DE FORMA	DIGITADOR:	ELDACK							
DATA:	27/10/2022	AMOSTRA:	1							
GRADUAÇÃO	Frações		Peso	Retido		% Retida		P1	P2	Resultado
	Criv. Circ	Criv. Red		Criv. I	Criv. II	Criv. I	Criv. II			
A	76,0	38,0	3000					262,4	36,0	0,93
	63,5	25,0								
	63,5	32,0	3000							
	50,0	21,0								
	50,0	25,0	3000							
	38,0	17,0								
B	38,0	19,0	3000					262,4	36,0	0,93
	32,0	12,7								
	32,0	16,0	2000							
	25,0	10,5								
	25,0	12,7	2000							
	19,0	8,5								
C-Brita-01	19,0	9,5	2000	1669,02	318,56	83,5	15,9	262,4	36,0	0,93
	16,0	6,3								
	16,0	8,0	2000	1782,73	211,99	89,1	10,6			
	12,7	5,3								
	12,7	6,3	2000	1796,76	190,4	89,8	9,5			
	9,5	4,2								
D	12,7	6,3	2000					262,4	36,0	0,93
	9,5	4,2								
	9,5	4,8	2000							
6,3	3,2									
Observações: $IF = \frac{P1 + \frac{1}{2} P2}{100 n}$ <p>IF = Índice de Forma</p> <p>P1 = Soma das porcentagens retidas no Crivo I</p> <p>P2 = Soma das porcentagens retidas no Crivo II</p> <p>n = Número de frações que compõem a graduação escolhida</p>										
IMPRES-AG-007										

d) Equivalente de Areia BGS

Foi realizado o Ensaio de Equivalente de Areia com a composição de britas utilizadas nas misturas. Para isso, ensaiou-se apenas as britas passantes na peneira n°4 (4,8 mm).

Tabela 55 – Equivalente de Areia BGS


 DETERMINAÇÃO DO EQUIVALENTE DE AREIA (MB - 3389)			
RODOVIA:	BR 020	CLASSIF. MATERIAL:	BGS
TRECHO:	ENTR BR 020 DF 003/ENTR A.V. INDEPENDÊNCIA PLANAL	ESTUDO:	MISTURA
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	REGISTRO:	406
DIGITADOR:	JANETE	OPERADOR:	JANINE
DATA:	08/12/2021	FURO:	
ESTACA:		POSIÇÃO:	
CARACTERÍSTICAS DO ENSAIO	Nº. DE PROVETAS		
	4	5	6
INÍCIO DE UMIDECIMENTO	12:05	12:08	12:11
FIM DE UMIDECIMENTO	12:15	12:18	12:21
INÍCIO DE SEDIMENTAÇÃO	12:16	12:19	12:22
FIM DE SEDIMENTAÇÃO	12:36	12:39	12:43
ALTURA DO FLOCULADO - AREIA (h1)	9,5	9,5	9,5
ALTURA DA AREIA (h2)	8,0	8,0	7,9
EQUIVALENTE DE AREIA EA = $(h2 / h1) 100$	84,2	84,2	83,2
MÉDIA DOS RESULTADOS	83,9		
OBS:	OU:		
EA = $\frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$	EA = $\frac{d_2 - K}{380 - d_1} \times 100$		
NOTA:			

Tabela 56 – Equivalente de Areia BGS



DETERMINAÇÃO DO EQUIVALENTE DE AREIA (MB - 3389)

RODOVIA:	BR 020	CLASSIF. MATERIAL:	BGS
TRECHO:	ENTR BR 020 DF 003/ENTR A V. INDEPENDÊNCIA PLAI	ESTUDO:	MISTURA
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	REGISTRO:	404
DIGITADOR:	JANETE	OPERADOR:	JANINE
DATA:	08/12/21		
ESTACA:			
CARACTERÍSTICAS DO ENSAIO	Nº. DE PROVETAS		
	7	8	9
INÍCIO DE UMIDECIMENTO	13:05	13:08	13:11
FIM DE UMIDECIMENTO	13:15	13:18	13:21
INÍCIO DE SEDIMENTAÇÃO	13:16	13:19	13:22
FIM DE SEDIMENTAÇÃO	13:36	13:39	13:43
ALTURA DO FLOCULADO - AREIA (h1)	8,1	8,0	8,3
ALTURA DA AREIA (h2)	6,6	6,3	6,9
EQUIVALENTE DE AREIA EA = $(h2 / h1) 100$	81,5	78,8	83,1
MÉDIA DOS RESULTADOS	81,1		

OBS:	OU:
$EA = \frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$	$EA = \frac{d_2 - K}{380 - d_1} \times 100$

NOTA:


 STRATA ENGENHARIA LTDA
 ELY REIS LIMA
 ENR CIVIL OREA-230260/09

Tabela 57 – Equivalente de Areia BGS



DETERMINAÇÃO DO EQUIVALENTE DE AREIA (MB - 3389)

RODOVIA:	BR 020	CLASSIF. MATERIAL:	BGS	
TRECHO:	ENTR BR 020 DF 003/ENTR A V. INDEPENDÊNCIA PLAI	ESTUDO:	MISTURA	
PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA CONTAGEM	REGISTRO:	405	
DIGITADOR:	JANETE	OPERADOR:	JANINE	
DATA:	08/12/21	FURO:		
ESTACA:		POSIÇÃO:		
CARACTERÍSTICAS DO ENSAIO	Nº. DE PROVETAS			
	4	5	6	
INÍCIO DE UMIDECIMENTO	13:28	13:31	13:34	
FIM DE UMIDECIMENTO	13:38	13:41	13:44	
INÍCIO DE SEDIMENTAÇÃO	13:39	13:42	13:45	
FIM DE SEDIMENTAÇÃO	13:59	14:02	14:06	
ALTURA DO FLOCULADO - AREIA (h1)	8,7	8,8	8,9	
ALTURA DA AREIA (h2)	6,9	7,1	7,0	
EQUIVALENTE DE AREIA EA = $(h2 / h1) 100$	79,3	80,7	78,7	
MÉDIA DOS RESULTADOS	79,5			

OBS:	OU:
$EA = \frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100$	$EA = \frac{d_2 - K}{380 - d_1} \times 100$

NOTA:

O RESULTADO DA AREIA É INSUFICIENTE PARA SER USADA EM OBRAS DE ARTE E CBUQ


 STRATA ENGENHARIA LTDA
 CELYNEIS LIMA
 ENG. CIVIL/CREA-33200/2016

4 - TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente **Volume 3B – Estudos Geotécnicos** componente do Projeto Executivo de Implantação da 3ª faixa de Rolamento na rodovia BR-020, no segmento compreendido entre o entroncamento com a rodovia DF-003 (EPIA), desde o balão do colorado, passando pela cidade de sobradinho, e com término na Av. independência – planaltina/DF, possui 277 (duzentas e setenta e sete) folhas numeradas em ordem sequencial crescente, inclusive está.

Belo Horizonte, Março de 2023.



Paulo Romeu Assunção Gontijo
Coordenador Geral