



GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES GOINFRA



PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA CONSTRUÇÃO DE ACESSO NA GO-020

VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

NOVEMBRO/2025



DIRETORIA DE SEGURANÇA VIÁRIA
GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO, ESTUDOS E PROJETOS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA CONSTRUÇÃO DE ACESSO NA GO-020

Rodovia / km: GO-020 / km 2+373 m

Trecho: Perímetro Urbano de Goiânia

Extensão: 398,12 m

Código SRE: 020EGO0010

VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

NOVEMBRO/2025



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	ANEXO – “PROJETO DE RESTAURAÇÃO – VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS”	5
3	TERMO DE ENCERRAMENTO	165



1 INTRODUÇÃO

O presente caderno técnico apresenta os estudos geotécnicos desenvolvidos para o projeto rodoviário do trevo de acesso na rodovia GO-020, km 2+373 m.

Conforme exposto na IP ROD.003 – vr.01 item 4.5 – Estudos Geotécnicos:

“Os Estudos Geotécnicos para o projeto de interseção poderão ser obtidos por 3 maneiras:

1. Utilizar-se dos mesmos estudos geotécnicos realizados da rodovia implantada, sob aprovação da GOINFRA.”

Portanto, foi utilizado do documento em anexo – “Projeto de Restauração – Volume 3B – Estudos Geotécnicos” desenvolvido em Abril de 2025 para o projeto de restauração da GO-020, entre km 0 e Km 30,72, abrangendo, portanto, o trecho de intervenção deste Projeto Executivo.



2 ANEXO – “PROJETO DE RESTAURAÇÃO – VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS”



GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS RODOVIÁRIAS

PROJETO DE RESTAURAÇÃO

Rodovia : GO-020
Trecho : Goiânia – Posto Policial
Extensão : 30,72 km
Cód. S.R.E.: 020EGO0012 e 020EGO0015
Lote : 1

VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS
ETAPA 4 – PROJETO EXECUTIVO E PLANEJAMENTO DA OBRA

ABRIL/2025



GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA
GERÊNCIA DE PROJETOS E OBRAS RODOVIÁRIAS

PROJETO DE RESTAURAÇÃO

Rodovia : GO-020
Trecho : Goiânia – Posto Policial
Extensão : 30,72 km
Cód. S.R.E.: 020EGO0012 e 020EGO0015
Lote : 1

Supervisão : Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA
Elaboração : Strata Engenharia Ltda.
Contrato N° : 094/2023/GOINFRA
Processo : 202300036001784
Edital : Pregão Eletrônico nº 027/2023 - GOINFRA

VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS
ETAPA 4 – PROJETO EXECUTIVO E PLANEJAMENTO DA OBRA

ABRIL/2025

SUMÁRIO

1 – APRESENTAÇÃO	1
2 – MAPA DE SITUAÇÃO.....	3
3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS	5
4 – DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE	150
5 – ART	152
6 – TERMO DE ENCERRAMENTO.....	155

1 – APRESENTAÇÃO

A Strata Engenharia Ltda. apresenta à Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA, o presente **Volume 3B – Estudos Geotécnicos**, componente da **Etapa 4 – Projeto Executivo e Planejamento da Obra**, parte integrante do Projeto de Restauração da rodovia: GO-020, trecho: Goiânia – Posto Policial. O presente relatório está sendo apresentado de acordo com Termo de Referência do Pregão Eletrônico Nº 027/2023.

Dados da Rodovia

- Rodovia: GO-020
- Trecho: Goiânia/ Bela Vista de Goiás - GO-147
- Subtrecho: Goiânia/ Posto Policial
- Extensão: 30,72 km

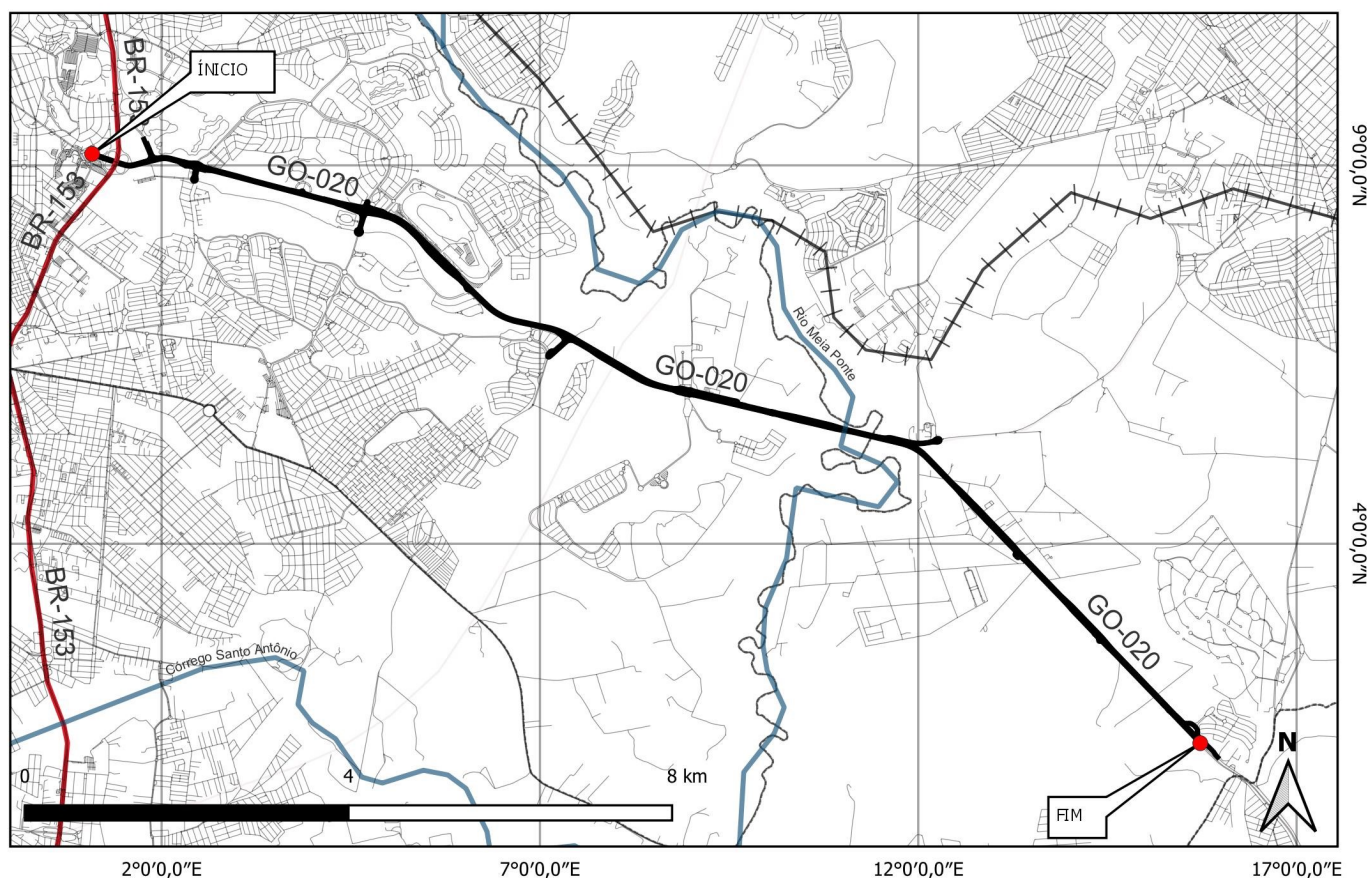
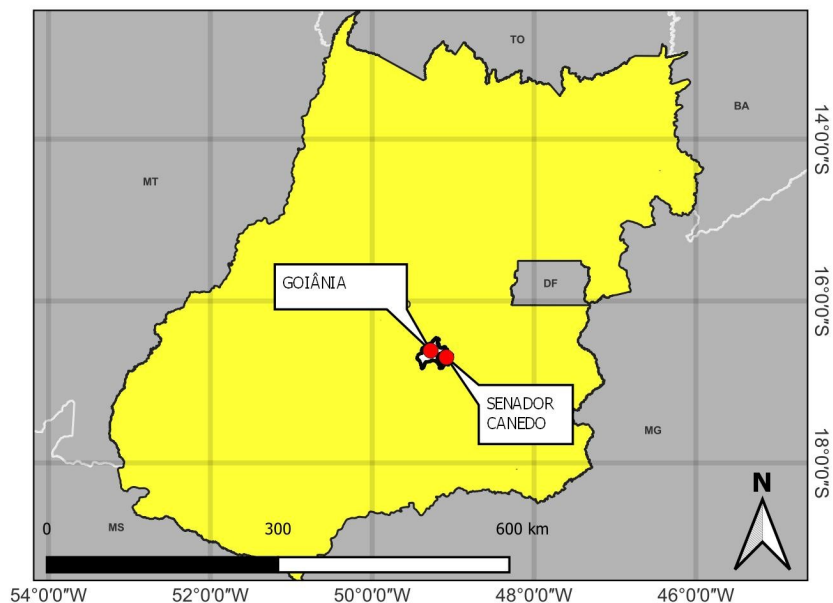
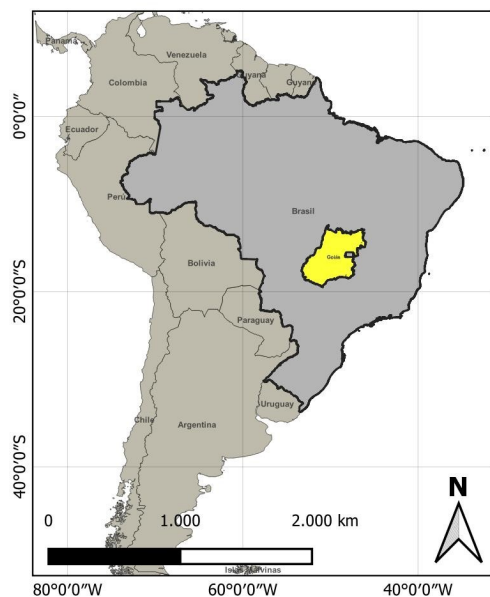
Dados Contratuais

- Supervisão e Fiscalização: GOINFRA
- Elaboração: Strata Engenharia Ltda.
- Processo nº: 202300036001784
- Contrato: 094/2023
- Data da Assinatura do Contrato: 08/11/2023
- Data da Ordem de Serviço: 04/12/2023
- Data da Ordem de Reinício: 08/01/2024


Paulo Romeu Assunção Gontijo
Coordenador

2 – MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO - GO-020



LEGENDA:

- Área de Interesse
- Municípios de Interesse
- Divisa de Município
- Trecho de estudo
- Ruas e avenidas
- Bacias Hidrográficas
- Malha Rodoviária
- Ferrovias



Universal Transversa de Mercator (Fuso 22S)

Datum: SIRGAS 2000

FONTE: IBGE

4 Elaboração: Leonardo Ramalho

3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

3.1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta as sondagens da estrutura do pavimento, coleta de amostra e ensaios geotécnicos desenvolvido pela equipe da STRATA Engenharia, com o intuito de caracterizar toda a estrutura do pavimento, incluindo camada de base, sub-base, reforço do subleito (caso existente) e solo de fundação da GO-020. O trecho em questão contempla o segmento da GO-020, trecho contemplado entre Goiânia e Posto Policial, com uma extensão total de 13,00 km.

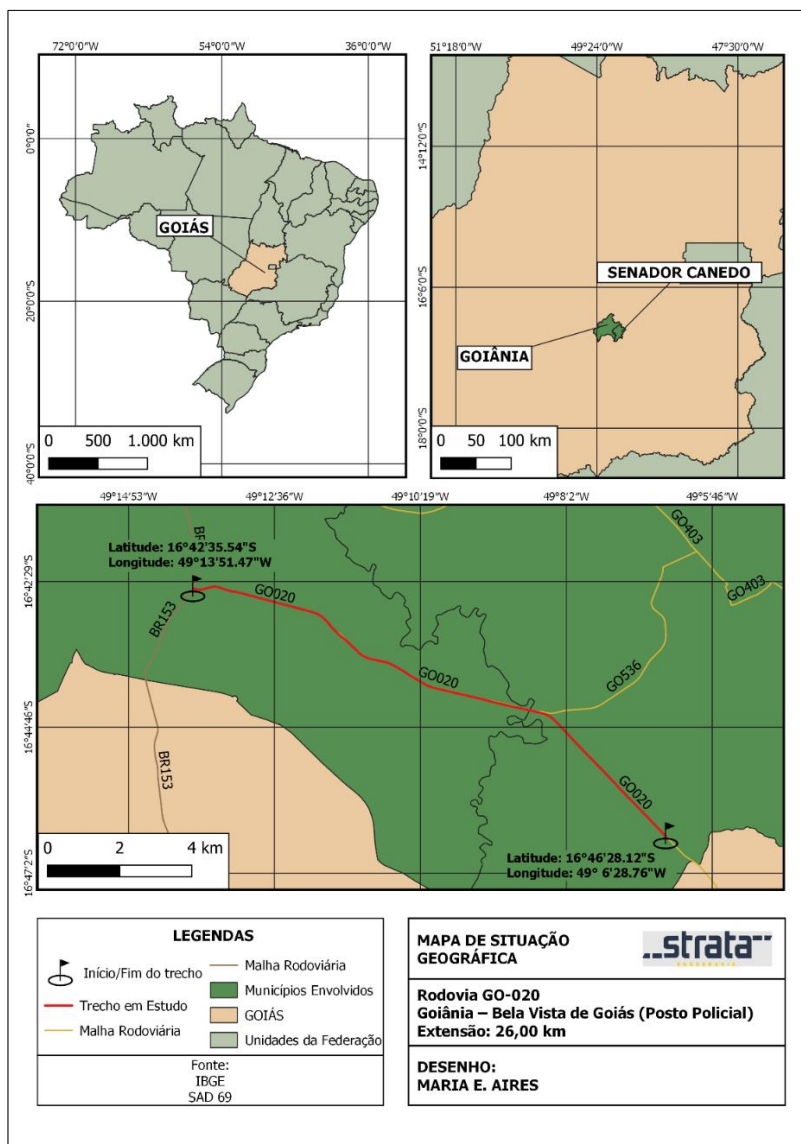


Figura 1 - Mapa de situação GO-020 (Goiânia / Posto Policial)

Na sequência, serão apresentadas as seguintes atividades desenvolvidas no âmbito dos estudos geotécnicos:

- Metodologia para investigação das camadas do pavimento.
- Compilação dos resultados de sondagem.
- Estudo do comportamento dos materiais coletados.
- Resultados dos ensaios laboratoriais.

3.2. METODOLOGIA PARA INVESTIGAÇÃO DAS CAMADAS DO PAVIMENTO

Após a visita técnica de campo e com o auxílio do software Google Earth Pro e do Vídeo Registro, elaborou-se o plano de sondagem para investigação das camadas do pavimento. Com o objetivo de representar de maneira precisa a estrutura do pavimento, visando a confecção de projetos de restauração, os poços de sondagem foram estrategicamente posicionados em conformidade com os segmentos homogêneos identificados, garantindo que todos os segmentos possuam sua estrutura representada por pelo menos um poço.

Cabe destacar que a GO-020 é composta unicamente por pista dupla, desse modo, foram definidos segmentos homogêneos distintos para o lado direito e para o lado esquerdo. Em relação à definição dos segmentos homogêneos, realizou-se esse procedimento à luz das análises efetuadas com base nos dados de levantamento de campo. Os dados em questão, quando contrapostos, perfazem perfis comportamentais variados, cada qual associado a um segmento homogêneo. Os referidos segmentos foram dispostos sob uma tabela, objetivando compreensão acurada da presente situação da via:

Tabela 1 - Resumo da Segmentação Homogênea (Pista dupla LD)

Nº	km		Estaca		EXTENSÃO (m)
	INICIAL	FINAL	Inicial	Final	
1	0,000	1,020	0	51	1.020
2	1,020	2,100	51	105	1.080
3	2,100	2,920	105	146	820
4	2,920	3,320	146	166	400
5	3,320	4,580	166	229	1.260
6	4,580	5,600	229	280	1.020
7	5,600	5,950	280	297	350
8	5,950	6,180	297	309	230
9	6,180	6,600	309	330	420
10	6,600	7,030	330	351	430
11	7,030	7,640	351	382	610
12	7,640	8,120	382	406	480
13	8,120	8,890	406	444	770
14	8,890	9,520	444	476	630
15	9,520	10,080	476	504	560
16	10,080	10,980	504	549	900
17	10,980	11,740	549	587	760
18	11,740	12,250	587	612	510
19	12,250	12,620	612	631	370
20	12,620	13,560	631	678	940
21	13,560	14,120	678	706	560
22	14,120	15,386	706	769	1.266

Tabela 2 - Resumo da Segmentação Homogênea (Pista dupla LE).

Nº	km		Estaca		EXTENSÃO (m)
	INICIAL	FINAL	Inicial	Final	
1	0,000	1,150	0	58	1.150
2	1,150	1,920	58	96	770
3	1,920	2,862	96	143	942
4	2,862	3,315	143	166	453
5	3,315	4,629	166	231	1.314
6	4,629	5,120	231	256	491
7	5,120	5,880	256	294	760
8	5,880	7,600	294	380	1.720
9	7,600	8,140	380	407	540
10	8,140	8,520	407	426	380
11	8,520	9,380	426	469	860
12	9,380	10,320	469	516	940
13	10,320	10,900	516	545	580
14	10,900	11,980	545	599	1.080
15	11,980	12,400	599	620	420
16	12,400	12,840	620	642	440
17	12,840	14,220	642	711	1.380
18	14,220	14,510	711	726	290
19	14,510	15,000	726	750	490
20	15,000	15,360	750	768	360

Assim sendo, os poços foram dispostos de forma consecutiva e linear entre os lados direito e esquerdo da rodovia, seguindo uma abordagem elaborada para garantir uma cobertura abrangente e representativa do pavimento.

Cabe destacar que, os locais definidos previamente com a ajuda da ferramenta computacional deverão ser analisados em campo, e reajustados caso haja necessidade, sempre se mantendo dentro do mesmo segmento homogêneo, de forma a se obter resultados que caracterizem a condição do pavimento e permitam a observação e coleta de amostras representativas de sua estrutura. Além disso, ressalta-se que as sondagens devem ser efetuadas no bordo da pista com o acostamento e não devem ser realizados furos de sondagem em remendos. Sendo assim, caso algum ponto demarcado neste plano de sondagem esteja posicionado sobre um remendo, faz-se necessário deslocar o furo em alguns metros.

É necessário salientar que os furos realizados, devem estar obrigatoriamente georreferenciados e deve ser apresentado o registro fotográfico de toda a estrutura do pavimento, elucidando as camadas e determinando as espessuras.

Para mais, destaca-se que deve ser feito o ensaio de densidade in situ pelo método do frasco de areia para as camadas de base, sub-base, reforço do subleito (caso exista) e para o solo de fundação.

No que se refere à coleta dos materiais, deve ser feita a coleta do revestimento asfáltico de todos os poços de inspeção. Para mais, em relação aos materiais constituintes das camadas do pavimento e do solo de fundação, devem ser coletadas quantidades de amostras suficientes para a realização dos seguintes estudos laboratoriais:

- Granulometria por Peneiramento;
- Granulometria por Sedimentação para o Solo de Fundação e Reforço do Subleito;
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Compactação na Energia de referência do Proctor Modificado para às camadas de Base;
- Compactação na Energia de referência do Proctor Intermediário para às camadas de Sub-base;
- Compactação na Energia de referência do Proctor Normal para as camadas de Reforço do Subleito e Subleito;
- Determinação do Índice de Suporte Califórnia;
- Eventuais Estudos de Misturas;

A seguir, é apresentado o quadro contendo essa alocação prévia das sondagens, bem como uma imagem com o posicionamento prévio no Google Earth.

Tabela 3 - Quadro do plano de poços de inspeção (LD)

PLANO DE SONDAGEM															
POÇOS DE INSPEÇÃO - GO-020															
SEGMENTOS HOMOGÊNEOS						SONDAGEM	ESTACA			POSIÇÃO	COORDENADAS		INVESTIGAÇÃO PARA	PROFUNDIDADE ESTIMADA (m)	
Nº	ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL							LATITUDE	LONGITUDE			
1	0	+	0	51	+	0	PI-01	26	+	0	LD	-16.709472°	-49.226197°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
2	51	+	0	105	+	0	PI-02	78	+	0	LD	-16.711604°	-49.216755°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
3	105	+	0	146	+	0	PI-03	126	+	0	LD	-16.713889°	-49.208145°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
4	146	+	0	166	+	0	PI-04	156	+	0	LD	-16.715338°	-49.202630°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
5	166	+	0	229	+	0	PI-05	198	+	0	LD	-16.718980°	-49.195952°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
6	229	+	0	280	+	0	PI-06	255	+	0	LD	-16.726321°	-49.188413°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
7	280	+	0	297	+	0	PI-07	289	+	0	LD	-16.728792°	-49.182687°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
8	297	+	0	309	+	0	PI-08	306	+	0	LD	-16.729636°	-49.179637°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
9	309	+	0	330	+	0	PI-09	319,5	+	0	LD	-16.730927°	-49.177371°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
10	330	+	0	351	+	0	PI-10	340,5	+	0	LD	-16.732965°	-49.174025°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
11	351	+	0	382	+	0	PI-11	366,5	+	0	LD	-16.735333°	-49.169871°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
12	382	+	0	406	+	0	PI-12	394	+	0	LD	-16.736599°	-49.164941°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
13	406	+	0	444	+	0	PI-13	425	+	0	LD	-16.737956°	-49.159298°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
14	444	+	0	476	+	0	PI-14	460	+	0	LD	-16.739527°	-49.152951°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
15	476	+	0	504	+	0	PI-15	490	+	0	LD	-16.740805°	-49.147430°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
16	504	+	0	549	+	0	PI-16	527	+	0	LD	-16.742319°	-49.140720°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
17	549	+	0	587	+	0	PI-17	568	+	0	LD	-16.746700°	-49.134723°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
18	587	+	0	612	+	0	PI-18	600	+	0	LD	-16.750983°	-49.130679°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
19	612	+	0	631	+	0	PI-19	623	+	0	LD	-16.754024°	-49.127754°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
20	631	+	0	678	+	0	PI-20	655	+	0	LD	-16.758262°	-49.123620°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
21	678	+	0	706	+	0	PI-21	692	+	0	LD	-16.763215°	-49.118942°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
22	706	+	0	769	+	0	PI-22	738	+	0	LD	-16.769287°	-49.113031°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m

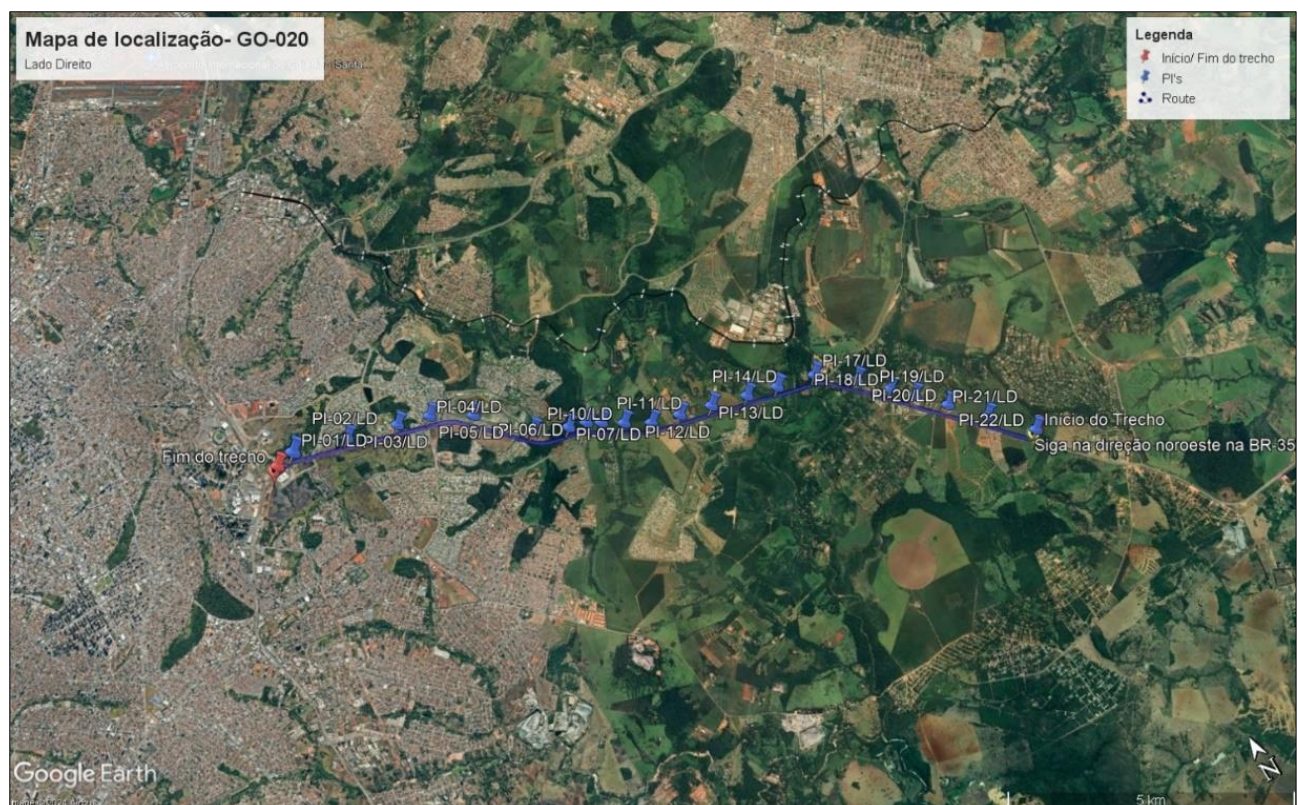


Figura 2 - Mapa de localização das sondagens de poços de inspeção (LD)

Tabela 4 - Quadro do plano de poços de inspeção (LE)

PLANO DE SONDAAGEM															
POÇOS DE INSPEÇÃO - GO-020															
SEGMENTOS HOMOGÊNEOS						SONDAAGEM	ESTACA			POSIÇÃO	COORDENADAS		INVESTIGAÇÃO PARA	PROFUNDIDADE ESTIMADA (m)	
Nº	ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL							LATITUDE	LONGITUDE			
1	0	+	0	58	+	0	PI-01	29	+	0	LE	-16.769302°	-49.112684°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
2	58	+	0	96	+	0	PI-02	77	+	0	LE	-16.762842°	-49.118744°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
3	96	+	0	143	+	0	PI-03	120	+	0	LE	-16.757194°	-49.124304°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
4	143	+	0	166	+	0	PI-04	154	+	0	LE	-16.752644°	-49.128562°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
5	166	+	0	231	+	0	PI-05	199	+	0	LE	-16.746449°	-49.134673°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
6	231	+	0	256	+	0	PI-06	244	+	0	LE	-16.742026°	-49.141035°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
7	256	+	0	294	+	0	PI-07	275	+	0	LE	-16.740694°	-49.146681°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
8	294	+	0	380	+	0	PI-08	337	+	0	LE	-16.738034°	-49.157973°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
9	380	+	0	407	+	0	PI-09	394	+	0	LE	-16.735557°	-49.168361°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
10	407	+	0	426	+	0	PI-10	417	+	0	LE	-16.733607°	-49.172155°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
11	426	+	0	469	+	0	PI-11	448	+	0	LE	-16.730705°	-49.177126°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
12	469	+	0	516	+	0	PI-12	493	+	0	LE	-16.728024°	-49.185017°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
13	516	+	0	545	+	0	PI-13	532	+	0	LE	-16.723774°	-49.190702°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
14	545	+	0	599	+	0	PI-14	572	+	0	LE	-16.718629°	-49.195944°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
15	599	+	0	620	+	0	PI-15	610	+	0	LE	-16.715339°	-49.202075°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
16	620	+	0	642	+	0	PI-16	632	+	0	LE	-16.714264°	-49.206003°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
17	642	+	0	711	+	0	PI-17	677	+	0	LE	-16.712153°	-49.214131°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
18	711	+	0	726	+	0	PI-18	719	+	0	LE	-16.710142°	-49.221745°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
19	726	+	0	750	+	0	PI-19	738	+	0	LE	-16.709252°	-49.225167°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m
20	750	+	0	768	+	0	PI-20	759	+	0	LE	-16.710032°	-49.229191°	CAMADA DO PAVIMENTO	1,5 m



Figura 3 - Mapa de localização das sondagens de poços de inspeção (LE)

3.3. COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DE SONDAGEM

Conforme o plano de sondagem apresentado, as sondagens foram executadas objetivando identificar as estratificações existentes e qualificar as características físicas e mecânicas dos materiais componentes do pavimento e dos solos de fundação. Os Poços de Inspeção foram realizados por meio de sondagens a pá, picareta, com o auxílio de equipamentos mecanizados, como serra clipper e martelo rompedor elétrico.

Nessa etapa, promoveram-se, por conseguinte a prospecção das estruturas componentes do pavimento e a classificação tátil-visual dos materiais componentes e dos solos de fundação, cujos resultados constam no Boletim de Sondagem apresentado a seguir. Nesses referidos Boletins são indicados o número da sondagem, localização (sua posição em relação ao eixo e suas coordenadas geográficas), profundidade, espessura das camadas e classificação tátil-visual dos materiais detectados no furo.

Paralelamente às prospecções efetuadas foram coletadas amostras das camadas do pavimento e dos solos de fundação, em quantidades suficientes para a realização de ensaios laboratoriais retromencionados. Complementarmente, promoveu-se a certificação fotográfica das sondagens efetuadas e, com o objetivo de propiciar uma visão mais holística e contextual das estratificações do pavimento e dos materiais detectados, elaborou-se um Linear de Sinóptico as espessuras das camadas e natureza dos materiais constituintes do pavimento e dos solos de fundação.

Finalizando as etapas de campo, com o intuito maior de se poder avaliar a influência dos teores em água nos módulos de elasticidade dos solos provenientes das camadas do pavimento e do solo de fundação, foram realizadas as determinações das umidades e densidades “in situ”, utilizando respectivamente os métodos do Speedy/Fogareiro e o Frasco de Areia; tais resultados permitiram ainda avaliar o grau de compactação das camadas.

Os resultados das etapas de campo são apresentados a seguir, por item específico:

3.3.1. BOLETIM DE SONDAAGEM

Tabela 4 - Boletim de sondagem dos poços de inspeção (LE).

<div><div><div><div></div><div>strata</div><div>ENGENHARIA</div></div></div><div>BOLETIM DE SONDAAGEM</div></div>										
RODOVIA: GO-020										
TRECHO: Goiânia Bela Vista de Goiás - GO-147 (ATÉ POSTO POLICIAL)										
ESTUDO : CAMADA DE PAVIMENTO										
PI	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (M) (m)		ESPESSURA (M)	CAMADA	COORDENADAS		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
							W	S		
01	29	LE	0,00	0,07	0,07	REVESTIMENTO	49° 6'45.70"O	16°46'9.33"S	CBUG	
			0,07	0,27	0,20	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,27	0,47	0,20	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,47	1,50	1,03	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA	
02	77	LE	0,00	0,07	0,07	REVESTIMENTO	49° 7'7.47"O	16°45'46.28"S	CBUG	
			0,07	0,21	0,14	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,21	0,41	0,20	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,41	1,50	1,09	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA	
03	120	LE	0,00	0,08	0,08	REVESTIMENTO	49° 7'27.31"O	16°45'25.93"S	CBUG	
			0,08	0,25	0,17	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,25	0,36	0,11	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,36	1,50	1,14	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA	
04	155	LE	0,00	0,08	0,08	REVESTIMENTO	49° 7'43.04"O	16°45'9.13"S	CBUG	
			0,08	0,22	0,14	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,22	0,48	0,26	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,48	1,50	1,02	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AMARRONZADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
05	201	LE	0,00	0,07	0,07	REVESTIMENTO	49° 8'4.67"O	16°44'47.26"S	CBUG	
			0,07	0,21	0,14	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,21	0,40	0,19	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,40	1,50	1,10	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
06	265	LE	0,00	0,11	0,11	REVESTIMENTO	49° 8'41.56"O	16°44'27.99"S	CBUG	
			0,11	0,34	0,23	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,34	0,53	0,19	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AVERMELHADO	
			0,53	1,50	0,97	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
07	276	LE	0,00	0,08	0,08	REVESTIMENTO	49° 8'49.30"O	16°44'26.06"S	CBUG	
			0,08	0,27	0,19	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,27	0,53	0,26	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,53	1,50	0,97	SUBLEITO			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AVERMELHADO	
08	338	LE	0,00	0,10	0,10	REVESTIMENTO	49° 9'29.41"O	16°44'16.78"S	CBUG	
			0,10	0,30	0,20	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,30	0,50	0,20	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,50	1,50	1,00	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA	
09	395	LE	0,00	0,10	0,10	REVESTIMENTO	49°10'6.41"O	16°44'7.79"S	CBUG	
			0,10	0,26	0,16	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,26	0,46	0,20	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,46	1,50	1,04	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
10	418	LE	0,00	0,10	0,10	REVESTIMENTO	49°10'20.18"O	16°44'0.53"S	CBUG	
			0,10	0,24	0,14	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,24	0,41	0,17	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,41	1,50	1,09	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO	
OBS.: PI-06 TEVE QUE SER DESLOCAO 300 METROS PELO FATO DE O SEGMENTO ESTAR EM OBRAS.										
GO-020						Juleandro				
Local						Responsável pela coleta				

<div><div><div>..strata™</div><div>ENGENHARIA</div></div><div>BOLETIM DE SONDAAGEM</div></div>										
RODOVIA: GO-020										
TRECHO: Goiânia Bela Vista de Goiás - GO-147 (ATÉ POSTO POLICIAL)										
ESTUDO : CAMADA DE PAVIMENTO										
PI	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (M) (m)		ESPESSURA (M)	CAMADA	COORDENADAS		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
							W	S		
11	446	LE	0,00	0,10	0,10	REVESTIMENTO	49°10'36.51"O	16°43'50.99"S	CBUQ	
			0,10	0,27	0,17	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,27	0,43	0,16	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,43	1,50	1,07	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AMARRONZADO	
12	492	LE	0,00	0,07	0,07	REVESTIMENTO	49°11'5.72"O	16°43'40.97"S	CBUQ	
			0,07	0,28	0,21	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,28	0,51	0,23	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,51	1,50	0,99	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
13	532	LE	0,00	0,09	0,09	REVESTIMENTO	49°11'26.69"O	16°43'25.35"S	CBUQ	
			0,09	0,23	0,14	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,23	0,38	0,15	SUB-BASE			CASCALHOS AMARRONZADOS COM COMPOSIÇÃO QUARTZOSA	
			0,38	1,50	1,12	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO COM COMPOSIÇÃO QUARTZOSA	
14	573	LE	0,00	0,07	0,07	REVESTIMENTO	49°11'45.83"O	16°43'6.50"S	CBUQ	
			0,07	0,23	0,16	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,23	0,41	0,18	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,41	1,50	1,09	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO	
15	612	LE	0,00	0,08	0,08	REVESTIMENTO	49°12'8.66"O	16°42'54.83"S	CBUQ	
			0,08	0,26	0,18	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,26	0,44	0,18	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,44	1,50	1,06	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
16	635	LE	0,00	0,09	0,09	REVESTIMENTO	49°12'23.84"O	16°42'50.86"S	CBUQ	
			0,09	0,30	0,21	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,30	0,55	0,25	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,55	1,50	0,95	SUBLEITO			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AVERMELHADO	
17	679	LE	0,00	0,09	0,09	REVESTIMENTO	49°12'52.59"O	16°42'43.16"S	CBUQ	
			0,09	0,28	0,19	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,28	0,46	0,18	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,46	1,50	1,04	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO	
18	717	LE	0,00	0,09	0,09	REVESTIMENTO	49°13'16.94"O	16°42'36.79"S	CBUQ	
			0,09	0,21	0,12	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,21	0,44	0,23	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,44	1,50	1,06	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
19	740	LE	0,00	0,07	0,07	REVESTIMENTO	49°13'32.24"O	16°42'33.23"S	CBUQ	
			0,07	0,33	0,26	BASE			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE BRITA	
			0,33	0,63	0,30	SUB-BASE			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE BRITA	
			0,63	1,50	0,87	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
20	760	LE	0,00	0,08	0,09	REVESTIMENTO	49°13'45.41"O	16°42'36.39"S	CBUQ	
			0,08	0,24	0,16	BASE			CASCALHO - SEIXO ROLADO AMARELADOS	
			0,24	0,44	0,20	SUB-BASE			CASCALHOS AMARRONZADOS COM COMPOSIÇÃO QUARTZOSA	
			0,44	1,50	1,06	SUBLEITO			SILTE ARGILOSO, COR VARIEGADA, COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
OBS.:										
PI-06 TEVE QUE SER DESLOCADO 300 METROS PELO FATO DE O SEGMENTO ESTAR EM OBRAS.										
GO-020						Juleandro				
Local						Responsável pela coleta				

Tabela 5 - Boletim de sondagem dos poços de inspeção (LD).

..strata [™] ENGENHARIA										
BOLETIM DE SONDAAGEM										
RODOVIA: GO-020										
TRECHO: Goiânia Bela Vista de Goiás - GO-147 (ATÉ POSTO POLICIAL)										
ESTUDO : CAMADA DE PAVIMENTO										
PI	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (M) (m)		ESPESSURA (M)	CAMADA	COORDENADAS		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
							W	S		
01	42	LD	0,00	0,11	0,11	REVESTIMENTO	49°13'24.51"O	16°42'36.04"S	CBUQ	
			0,11	0,23	0,12	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,23	0,33	0,10	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AVERMELHADO	
			0,33	1,50	1,17	SUBLEITO			ARGILA SILTOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
02	79	LD	0,00	0,10	0,10	REVESTIMENTO	49°12'59.88"O	16°42'42.13"S	CBUQ	
			0,10	0,27	0,17	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,27	0,44	0,17	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,44	1,50	1,06	SUBLEITO			ARGILA SILTOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
03	127	LD	0,00	0,08	0,08	REVESTIMENTO	49°12'28.52"O	16°42'50.33"S	CBUQ	
			0,08	0,25	0,17	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,25	0,43	0,18	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,43	1,50	1,07	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA	
04	158	LD	0,00	0,09	0,09	REVESTIMENTO	49°12'8.52"O	16°42'55.28"S	CBUQ	
			0,09	0,25	0,16	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,25	0,40	0,15	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AVERMELHADO	
			0,40	1,50	1,10	SUBLEITO			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AVERMELHADO	
05	199	LD	0,00	0,07	0,07	REVESTIMENTO	49°11'44.90"O	16°43'8.76"S	CBUQ	
			0,07	0,23	0,16	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,23	0,44	0,21	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AVERMELHADO	
			0,44	1,50	1,06	SUBLEITO			SOLO AMARRONZADO COM COMPOSIÇÃO QUARTZOSA	
06	255	LD	0,00	0,09	0,09	REVESTIMENTO	49°11'18.57"O	16°43'34.38"S	CBUQ	
			0,09	0,28	0,19	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,28	0,47	0,19	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,47	1,50	1,03	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AMARRONZADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
07	292	LD	0,00	0,08	0,08	REVESTIMENTO	49°10'55.85"O	16°43'43.87"S	CBUQ	
			0,08	0,23	0,15	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,23	0,36	0,13	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AVERMELHADO	
			0,36	1,50	1,14	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA	
08	308	LD	0,00	0,09	0,09	REVESTIMENTO	49°10'46.12"O	16°43'46.88"S	CBUQ	
			0,09	0,25	0,16	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,25	0,42	0,17	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,42	1,50	1,08	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
09	320	LD	0,00	0,12	0,12	REVESTIMENTO	49°10'38.62"O	16°43'51.26"S	CBUQ	
			0,12	0,30	0,18	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,30	0,49	0,19	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,49	1,50	1,01	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
10	343	LD	0,00	0,08	0,08	REVESTIMENTO	49°10'25.26"O	16°43'59.34"S	CBUQ	
			0,08	0,24	0,16	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,24	0,40	0,16	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,40	1,50	1,10	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
11	370	LD	0,00	0,07	0,07	REVESTIMENTO	49°10'10.05"O	16°44'7.70"S	CBUQ	
			0,07	0,27	0,20	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,27	0,49	0,22	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,49	1,50	1,01	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AMARRONZADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
OBS.:										
GO-020						Juleandro				
Local						Responsável pela coleta				

..strata [™]			BOLETIM DE SONDAAGEM							
RODOVIA: GO-020										
TRECHO: Goiânia Bela Vista de Goiás - GO-147 (ATÉ POSTO POLICIAL)										
ESTUDO : CAMADA DE PAVIMENTO										
PI	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE (M) (m)		ESPESSURA (M)	CAMADA	COORDENADAS		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA	
							W	S		
12	401	LD	0,00	0,08	0,08	REVESTIMENTO	49° 9'49.39"O	16°44'12.83"S	CBUQ	
			0,08	0,25	0,17	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,25	0,41	0,16	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,41	1,50	1,09	SUBLEITO			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
13	425	LD	0,00	0,07	0,07	REVESTIMENTO	49° 9'33.31"O	16°44'16.61"S	CBUQ	
			0,07	0,23	0,16	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,23	0,48	0,25	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,48	1,50	1,02	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
14	461	LD	0,00	0,07	0,07	REVESTIMENTO	49° 9'9.98"O	16°44'22.48"S	CBUQ	
			0,07	0,27	0,20	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,27	0,47	0,20	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,47	1,50	1,03	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AMARRONZADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
15	489	LD	0,00	0,11	0,11	REVESTIMENTO	49° 8'51.24"O	16°44'27.13"S	CBUQ	
			0,11	0,27	0,16	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,27	0,47	0,20	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,47	1,50	1,03	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
16	542	LD	0,00	0,08	0,08	REVESTIMENTO	49° 8'17.39"O	16°44'35.95"S	CBUQ	
			0,08	0,28	0,20	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,28	0,47	0,19	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,47	1,50	1,03	SUBLEITO			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
17	570	LD	0,00	0,09	0,09	REVESTIMENTO	49° 8'3.91"O	16°44'49.14"S	CBUQ	
			0,09	0,32	0,23	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,32	0,56	0,24	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,56	1,50	0,94	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
18	601	LD	0,00	0,08	0,08	REVESTIMENTO	49° 7'49.79"O	16°45'4.13"S	CBUQ	
			0,08	0,27	0,19	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,27	0,51	0,24	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,51	1,50	0,99	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AMARRONZADA COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
19	624	LD	0,00	0,10	0,10	REVESTIMENTO	49° 7'39.85"O	16°45'14.46"S	CBUQ	
			0,10	0,35	0,25	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,35	0,68	0,33	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,68	1,50	0,82	SUBLEITO			ARGILA ARENOSA AVERMELHADA COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
20	657	LD	0,00	0,09	0,09	REVESTIMENTO	49° 7'24.19"O	16°45'30.50"S	CBUQ	
			0,09	0,29	0,20	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,29	0,49	0,20	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARRONZADO	
			0,49	1,50	1,01	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO	
21	694	LD	0,00	0,10	0,09	REVESTIMENTO	49° 7'7.76"O	16°45'48.04"S	CBUQ	
			0,10	0,34	0,24	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,34	0,54	0,20	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,54	1,50	0,96	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGILOSO AVERMELHADO COM PRESENÇA DE PEDREGULHOS	
22	740	LD	0,00	0,10	0,09	REVESTIMENTO	49° 6'46.66"O	16°46'10.05"S	CBUQ	
			0,10	0,30	0,20	BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,30	0,51	0,21	SUB-BASE			CASCALHO COM CARACTERÍSTICAS LATERÍTICAS AMARELADO	
			0,51	1,50	0,99	SUBLEITO			SOLO ARENO ARGLOSO AVERMELHADO	
OBS.:										
GO-020						Juleandro				
Local						Responsável pela coleta				

3.3.2. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Durante a execução das sondagens, realizou-se a certificação fotográfica abrangendo todas as operações. Desse modo, buscou-se retratar minuciosamente as fases de identificação das camadas do pavimento, o processo de execução do ensaio de densidade e umidade in situ, e o fechamento do furo de sondagem. As figuras a seguir esclarecem as etapas mencionadas, contudo, as fotografias de todos os poços podem ser visualizadas no arquivo denominado “Anexo Relatório Fotográfico (LD) e Anexo Relatório Fotográfico (LE).



Figura 4 - Identificação das camadas e medição das espessuras.



Figura 5 - Execução do ensaio de umidade e densidade in situ.



Figura 6 - Fechamento do furo.

3.3.3. LINEAR DE ESPESSURAS

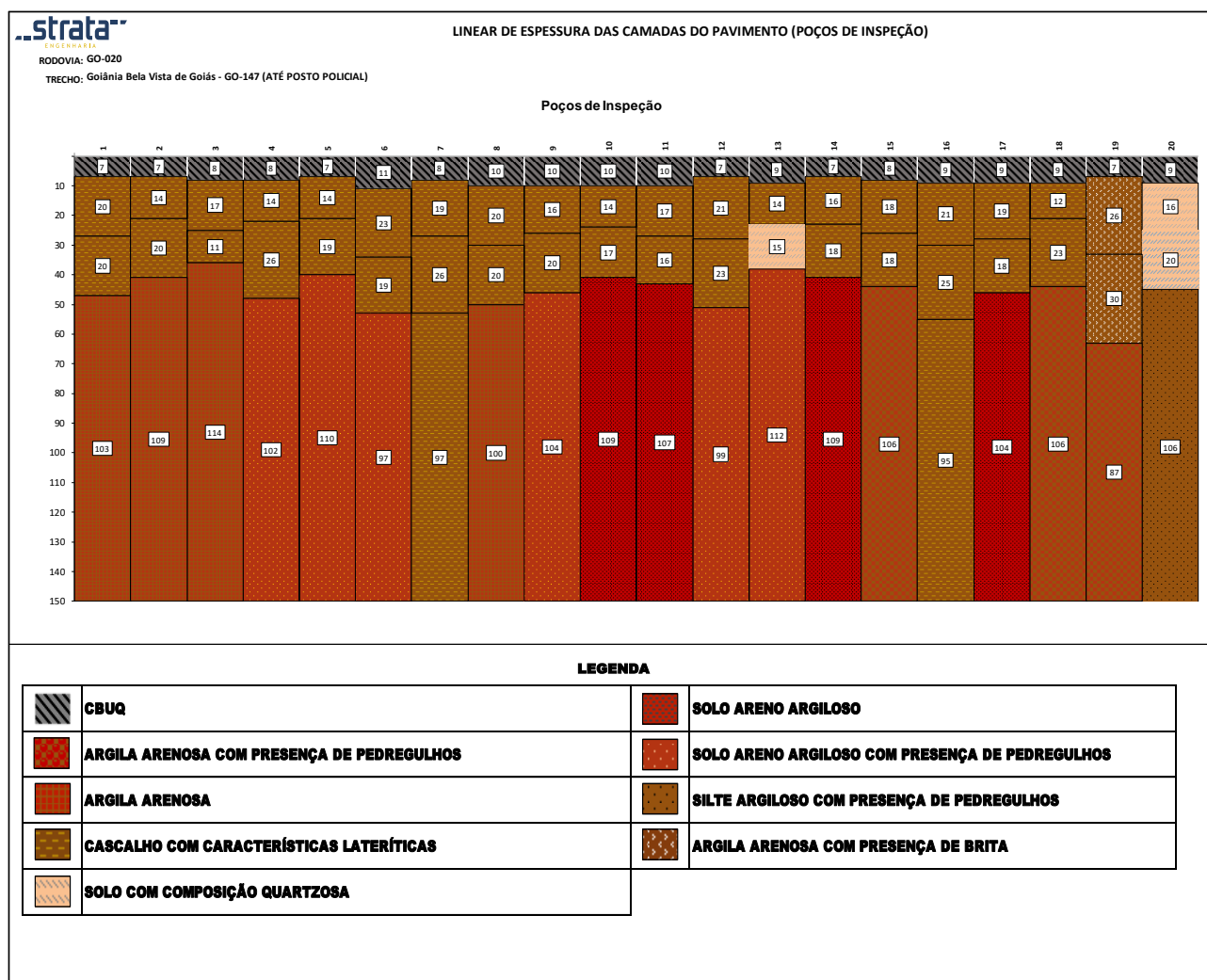


Figura 7 - Linear de espessura das camadas do pavimento (PI-01 ao PI-20 lado esquerdo).

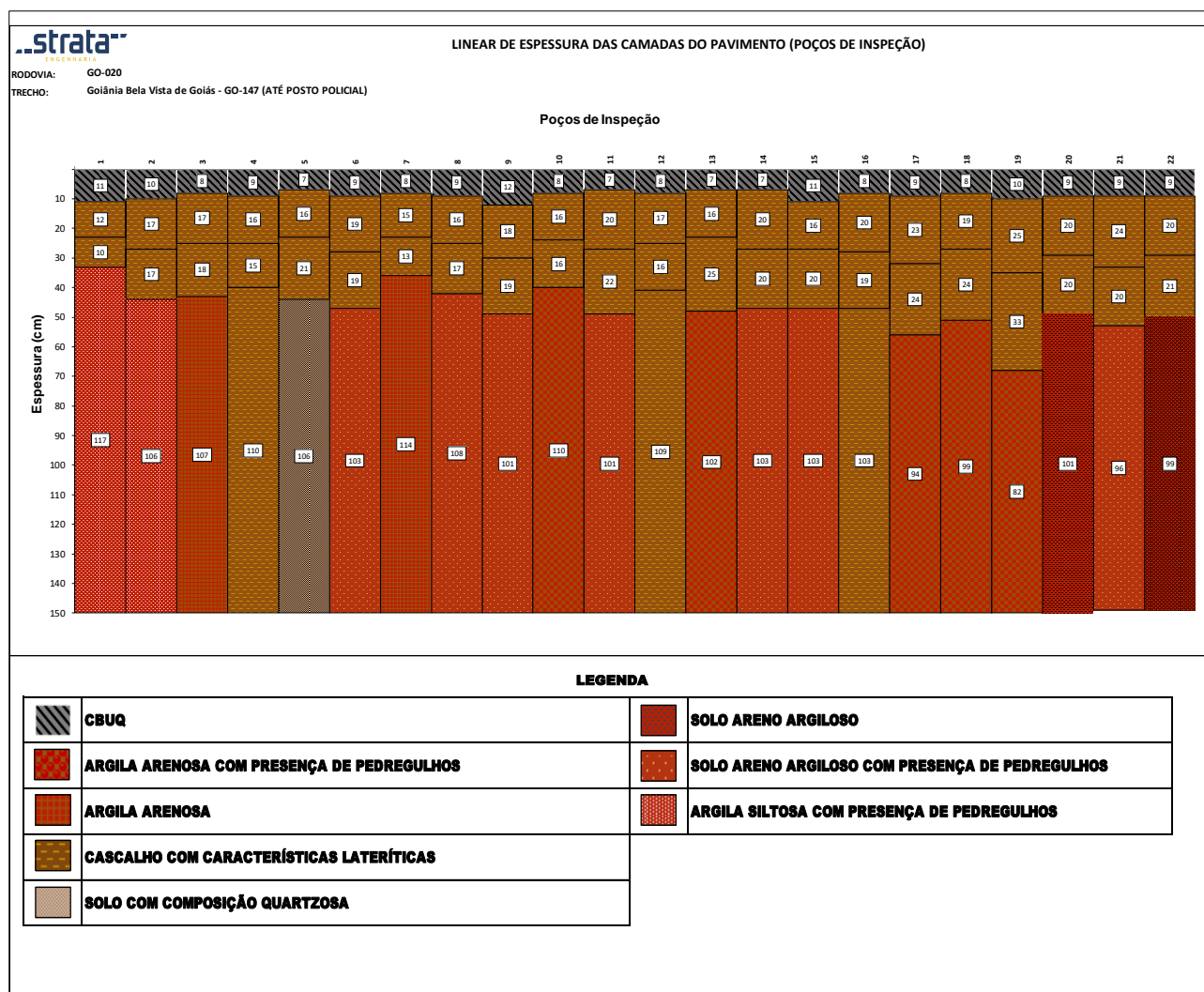


Figura 8 - Linear de espessura das camadas do pavimento (PI-01 ao PI-22 lado direito).

Das análises realizadas com relação ao linear de espessuras, pode-se constatar nomeadamente:

Revestimento:

Com base no Linear de Espessuras apresentado, constatou-se de forma geral que, a capa asfáltica da GO-020, apresentou apenas um material em sua constituição: Concreto Betuminoso Usinado a Quente, exibindo variações de espessuras da ordem de 7 cm até 12 cm no lado direito e de 7 cm até 11 cm no lado esquerdo.



Figura 9 - Registro Fotográfico do Revestimento.

Base:

A camada de base vem se apresentando de maneira muito homogênea, com poucas variações. De modo geral, o lado direito exibiu apenas a presença do cascalho com características lateríticas, com variações na espessura de 12 cm até 25 cm. Com relação ao lado esquerdo, verificou-se a presença majoritária do cascalho com características lateríticas, mas também exibiu a presença de um segmento com seixo rolado e outro segmento com solo brita, as espessuras variaram de 14 cm até 26 cm.



Figura 10 - Registro Fotográfico do Cascalho com características lateríticas.



Figura 11 - Registro fotográfico Solo com presença de brita.

Sub-Base:

Com relação aos materiais identificados na camada de Sub-base, averiguou-se a predominância no lado direito de um cascalho com características lateríticas, com espessuras variando de 10 cm até 33 cm. Já em relação aos materiais denotados no lado esquerdo, certificou-se a predominância do cascalho com características lateríticas. Ademais, denotou-se em um segmento a presença de um solo com composição quartzosa e de um solo com a presença de brita, onde a camada externou espessuras variando de 11 cm até 30 cm.



Figura 12 - Registro Fotográfico de cascalho com características lateríticas.



Figura 13 - Registro fotográfico de solo om composição quartzosa.

Solo de fundação:

Em geral, o solo de fundação, exibiu mais variações de material do que a base e sub-base. Em maior quantidade se destacaram no lado direito as argilas arenosas com e sem presença de pedregulhos, mas também evidenciou-se a presença de solos areno argilosos, e cascalhos com característica laterítica. Para o lado esquerdo, foram encontrados os mesmos materiais já mencionados para o lado direito, com a inclusão da presença do silte argiloso com pedregulhos, denotado no PI-20.



Figura 14 - Registro fotográfico do solo de fundação (solo argiloso e silte).

3.3.4.UMIDADE E DENSIDADE IN SITU

O grau de compactação das amostras foi determinado a partir do ensaio de umidade e densidade in situ, seguindo a metodologia do frasco de areia. Este procedimento é realizado a fim de comparar a amostra de solo com a compactada em laboratório sob parâmetros ideais. Os resultados de umidade e densidade in situ podem ser vislumbrados no arquivo denominado “Anexo – Umidade e Densidade in Situ (LD)” e “Anexo – Umidade e Densidade in Situ (LE)”.



Figura 15 - Ensaio de Densidade In Situ.

3.4. ESTUDO DO COMPORTAMENTO DOS MATERIAIS COLETADOS

Após a etapa de realização dos Poços de Inspeção, todas as amostras constituintes das camadas do pavimento e do solo de fundação foram coletadas, devidamente acondicionadas e encaminhadas para o Centro Tecnológico de Engenharia Civil Prof. Humberto Santana (CETEC I), localizado em Ibitira, Distrito de Martinho Campos (MG), laboratório sede da Strata Engenharia.



Figura 16 - Registro Fotográfico de Ensaios Laboratoriais no CETEC I

Após devida preparação dos materiais, foram eles submetidos aos seguintes ensaios geotécnicos:

- 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 para as camadas de subleito e reforço do subleito (Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas DNIT 172/2016-ME).
- Compactação na Energia de referência do Proctor Normal - 5 pontos (Solos – Ensaio de Compactação utilizando amostras não trabalhadas DNIT 164/2013-ME) – apenas as amostras provenientes das camadas de reforço do subleito e do subleito.
- Compactação na Energia de referência do Proctor Intermediário - 5 pontos (Solos – Ensaio de Compactação utilizando amostras não trabalhadas DNIT 164/2013-ME) – apenas as amostras provenientes da camada de subbase.
- Compactação na Energia de referência do Proctor Modificado - 5 pontos (Solos – Ensaio de Compactação utilizando amostras não trabalhadas DNIT 164/2013-ME) – apenas as amostras provenientes das camadas de base.

3.4.1. DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS LABORATORIAIS

A seguir apresenta-se uma breve descrição dos Ensaio realizados em laboratório para as amostras coletadas, apontando os parâmetros e metodologia utilizada conforme os normativos vigentes. Posteriormente, são apresentados e discutidos os Resultados obtidos para todas as camadas do pavimento.

- **Análise Granulométrica por Peneiramento (DNER-ME 080/94)**

As dimensões das partículas de um solo recebem designações próprias que se identificam com as aceções usuais dos termos. Para essa distinção granulométrica, são utilizados o seguinte conjunto de peneiras: 2”, 1”, 3/8”, #4, #10, #40 e #200. Desse modo, é possível determinar as dimensões das partículas do solo e das proporções relativas em que elas se encontram e com isso, determinar percentuais de Pedregulho, Areia e de materiais finos (Silte + Argila).

Pedregulhos: São classificados como pedregulhos as partículas de solo com dimensões maiores que 2,0mm (DNER, MT, ABNT). Os pedregulhos são encontrados em geral nas margens dos rios, em depressões preenchidas por materiais transportados pelos rios ou até mesmo em uma massa de solo residual.

Areias: As areias se distinguem pelo formato dos grãos que pode ser angular, subangular e arredondado, sendo este último uma característica das areias transportadas por rios ou pelo vento. A forma dos grãos das areias está relacionada com a quantidade de transporte sofrido pelos mesmos até o local de deposição. O transporte das partículas dos solos tende a arredondar as suas arestas, de modo que quanto maior a distância de transporte, mais esféricas serão as partículas resultantes. Classificamos como areia as partículas com dimensões entre 2,0mm e 0,074mm (DNER), 2,0mm e 0,05mm (MIT) ou ainda 2,0mm e 0,06mm (ABNT).

Argilas: A fração granulométrica do solo classificada como argila (diâmetro inferior a 0,002mm) se caracteriza pela sua plasticidade marcante (capacidade de se deformar sem apresentar variações volumétricas) e elevada resistência quando seca. É a fração mais ativa dos solos.

Siltes: Apesar de serem classificados como solos finos, o comportamento dos siltes é governado pelas mesmas forças dos solos grossos (forças gravitacionais), embora possuam alguma atividade. Estes possuem granulação fina, pouca ou nenhuma plasticidade e baixa resistência quando seco.

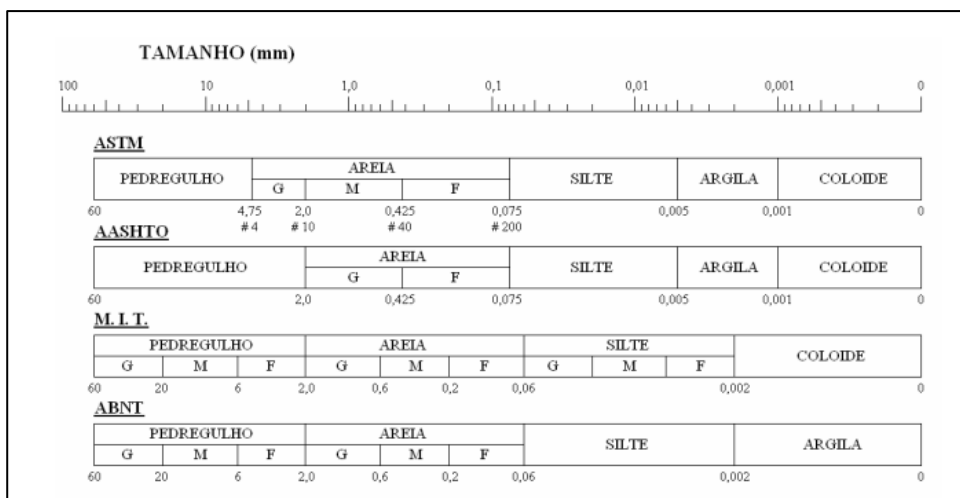


Figura 3- Distinção do Tamanho dos Materiais



Figura 18 - Peneiras para Ensaio de Granulometria

- **Análise Granulométrica por Sedimentação (DNER-ME 051/94)**

O ensaio de sedimentação é utilizado para determinar a granulometria de solos compostos de materiais finos, como as argilas e os siltes. É um ensaio de caracterização, que juntamente com o ensaio de peneiramento compõem a análise granulométrica dos solos.

Esta sedimentação é baseada na “Lei de Stockes” segundo a qual partículas num meio aquoso depositam-se com velocidades proporcionais aos seus diâmetros. Essa lei relaciona o tamanho da partícula com a velocidade com que ela sedimenta em um meio líquido. Dessa forma, quanto maior a partícula, mais rapidamente ela irá se depositar no fundo da proveta de ensaio.



Figura 19 - Registro Fotográfico ensaio de Sedimentação

- **Limite de Liquidez (DNER-ME 122/94)**

O Limite de Liquidez de um solo é o teor de umidade que, em tese, delimita os estados de consistência líquido e plástico e para o qual o solo apresenta uma melhor resistência ao cisalhamento; no ensaio de Limite de Liquidez avalia-se, de modo indireto, a resistência ao cisalhamento dos solos para um dado teor de umidade.

O ensaio utiliza o equipamento desenvolvido por Arthur Casagrande, ilustrado em fotografia apresentado a seguir, constituído por uma base cúbica dura (ebonite), uma concha de latão, um sistema de fixação da concha à base e um parafuso excêntrico ligado a uma manivela que é movimentada a uma velocidade constante, de duas rotações por segundo.

Após preencher 2/3 da concha com solo umedecido, utiliza-se um cinzel padronizado para realizar uma ranhura central, e procede-se a seguir, de forma repetida, sua elevação e queda – com altura padronizada (10 mm) - processo que é concluído ao se verificar o fechamento longitudinal das partes separadas, em sua base, numa extensão igual a 10mm; finalizado, retira-se uma amostra onde o solo se uniu para se determinar o teor de umidade e contabiliza-se o respectivo número de golpes. O ensaio é repetido para diversos teores em umidade que permitem a obtenção do gráfico “teor de umidade x número de golpes”.

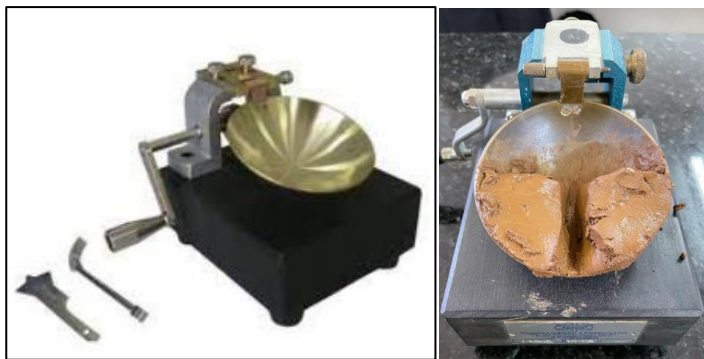


Figura 20 - Aparelho de Casagrande

Para o cálculo do Teor de Umidade (h) deve-se realizar a subtração entre o Peso do Solo Úmido (Ph) pelo Peso do Solo Seco (Ps) e dividir pelo Peso do Solo Seco (Ps), resultado esse que deve ser dado em porcentagem, conforme a fórmula apresentada abaixo.

$$h = \frac{P_h - P_s}{P_s} \times 100$$

Figura 214 - Cálculo Teor de Umidade

Esse ensaio é repetido para teores de umidade diversos, permitindo-se assim, a construção do gráfico da figura abaixo. Convencionou-se, que no ensaio de Casagrande, o teor de umidade correspondente a 25 golpes, necessário para fechar a ranhura, é o Limite de Liquidez.

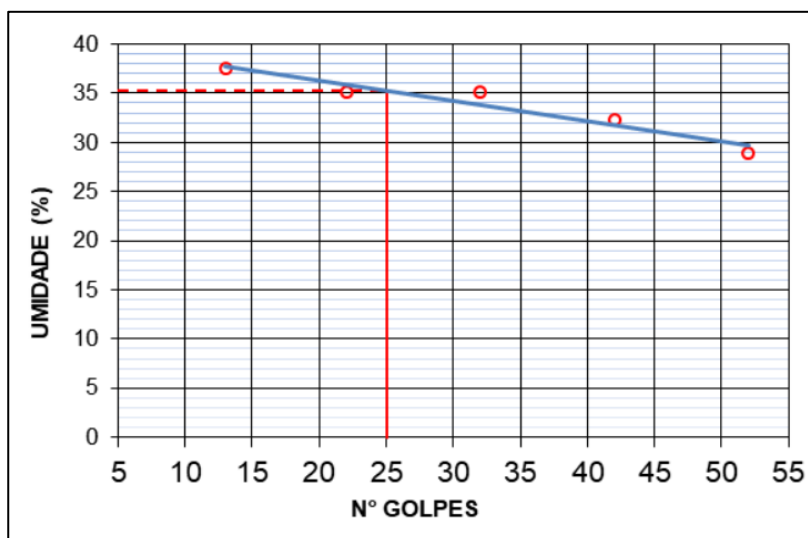


Figura 22- Gráfico do Limite de Liquidez

- **Limite de Plasticidade (DNER-ME 082/94)**

O Limite de Plasticidade é o teor de umidade mínimo, no qual a coesão é pequena para permitir deformação. O Limite de Plasticidade é o extremo inferior do intervalo de variação do teor de umidade no qual o solo apresenta comportamento plástico.

Para a execução do ensaio, necessita-se de apenas uma placa de vidro com uma face esmerilhada e um cilindro padrão com 2 mm de diâmetro. O ensaio inicia-se rolando, sobre a face esmerilhada da placa, uma amostra de solo com um teor de umidade inicial próximo do limite de liquidez. O ensaio é interrompido até que, essas duas condições sejam, simultaneamente, alcançadas: o rolo de solo tenha um diâmetro igual ao do cilindro comparador e o aparecimento de fissuras (início da fragmentação). Desse modo, o teor de umidade correspondente a esta condição, representa o Limite de Plasticidade do solo.



Figura 23 - Ensaio de Limite de Plasticidade

Para o cálculo do Teor de Umidade (h) deve-se realizar a subtração entre o Peso do Solo Úmido (Ph) pelo Peso do Solo Seco (Ps), dividido pelo Peso do Solo Seco (Ps), resultado esse que deve ser dado em porcentagem, conforme a fórmula apresentada abaixo.

$$h = \frac{P_h - P_s}{P_s} \times 100$$

Figura 24 - Cálculo do Teor de Umidade

- **Índice de Plasticidade**

O Índice de plasticidade relaciona o Limite de Liquidez com o Limite de Plasticidade. É definida pela diferença entre o início da plasticidade (LP) e o final da plasticidade (LL); fisicamente, esse intervalo é definido pelas fronteiras que estabelecem os estados sólido e líquido de um solo. Destarte, a diferença entre as umidades que definem os limites de liquidez e de plasticidade, corresponde ao denominado Índice de Plasticidade:

$$IP = LL - LP$$

- **Ensaio de Compactação (DNIT 164/2013-ME)**

Trata-se de um processo mecânico que visa reduzir o volume dos vazios e aumentar o peso específico aparente de um solo, sempre com o objetivo maior de aumentar sua resistência. De uma forma geral, a compactação tende a melhorar suas características comportamentais dos solos, não só no tocante à resistência, mas, também, do que diz respeito à permeabilidade, compressibilidade e absorção d'água.

Para a execução desse ensaio são considerados os materiais que passam na peneira de 3/4" (19mm) e as energias de compactação aplicadas no âmbito dos Estudos Geotécnicos realizados foram as relacionadas a seguir:

Proctor Normal: realizado com energia de compactação correspondente a 12 golpes com soquete-padrão.

Proctor Intermediário: realizado com energia de compactação correspondente a 26 golpes com o soquete-padrão.

Proctor Modificado: Quando é empregada uma energia de compactação equivalente a 55 golpes com o soquete.

Para cada energia de compactação, os ensaios de compactação são realizados a partir da confecção de 5 corpos de prova, moldados com de umidades crescentes, particularidade que propicia a obtenção de "curvas de compactação" estabelecidas a partir da consideração de pares homólogos de pesos específicos (γ) e respectivas umidades específicas (h), conforme ilustrado na figura abaixo.

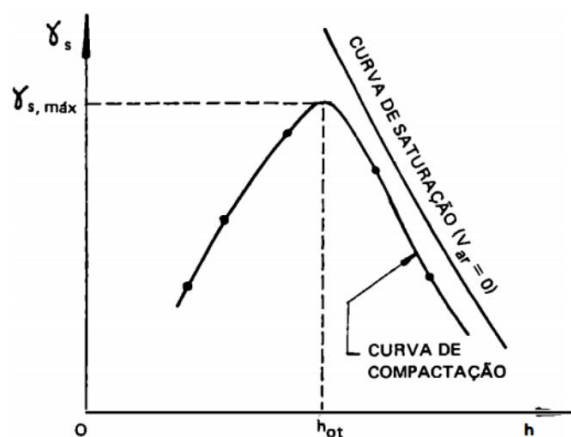


Figura 25- Curva de Compactação

O âmbito das curvas de compactação, o valor de umidade que representa a maior estabilidade no caso de eventuais ocorrências de saturação, define a denominada umidade ótima, a qual corresponde sempre ao peso específico (γ) máximo verificado no ensaio. A umidade correspondente a este ponto

de *peso específico aparente máximo* - $\gamma_{s(máx)}$ é denominada de *umidade ótima* ($h_{ót.}$), a qual é específica para cada energia de compactação.

- **Ensaio de Expansão**

É processado a partir do ensaio de compactação, com a imersão da amostra compactada – dentro do cilindro de moldagem – previamente carregada com sobrecargas estáticas dispostas à superfície, externando magnitudes que tendem a representar o peso de um pavimento sobreposto. Esse corpo de prova carregado é imerso em um tanque d'água por quatro dias e o objetivo maior é de se avaliar as propriedades expansivas dos solos por saturação, procedimento avaliado através da variação altimétrica vertical externada pelo corpo de prova com a absorção de umidade; para o efeito, emprega-se um extensômetro mecânico.



Figura 56 - Extensômetro

A expansão é dada por uma relação entre a variação de volume a depender do teor de umidade da amostra. A seguir, encontra-se o método de cálculo, considerando a leitura do extensômetro antes e depois do corpo de prova ficar submerso por quatro dias e sua altura inicial.

$$\text{Expansão (\%)} = \frac{\text{Leitura Final} - \text{Leitura Inicial no Extensômetro}}{\text{Altura Inicial do Corpo de Prova}} \times 100$$

- **Índice Suporte Califórnia - ISC ou CBR (DNIT 172/2016-ME)**

O ensaio de CBR foi desenvolvido com o intuito de se avaliar, em escala reduzida, mas com adequada representatividade, a magnitude dos esforços de cisalhamento máximos verificados quando do punção de solos saturados, parâmetro de elevada importância no dimensionamento dos pavimentos contemplando a Resistência.

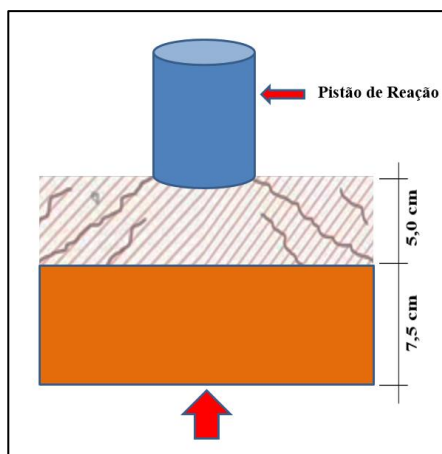


Figura 27 - Representação esquemática dos esforços de cisalhamento (máximos)

Para o efeito, após quatro dias de embebição da amostra de solo compactado, promove-se a medição de sua resistência ao puncionamento exercido por um pistão metálico de diâmetro especificado, fixo e devidamente acoplado a um anel dinamométrico. Esse puncionamento do solo é processado por meio da ascensão de um prato móvel - contendo o cilindro de solo saturado - que se desloca no axial sentido ascendente, com velocidade constante e especificada de 5/100 pol/min (1,27mm/min). A compressão exercida é traduzida pelas forças de resistência, as quais são registradas pelo anel dinamométrico consoante profundidades de puncionamento vinculadas a tempos de penetração previamente estabelecidos; as medições são processadas a intervalos crescentes de 25/1000 pol (0,63 mm), particularidade que respeitada a velocidade de avanço do prato, estabelece a seguinte correlação:



Puncionamento		Tempo
(pol.)	(mm)	(min)
0,0	0,0	0,0
0,025	0,63	0,5
0,050	1,27	1,0
0,075	1,90	1,5
0,100	2,54	2,0
0,125	3,17	2,5
0,150	3,81	3,0
0,175	4,44	3,5
0,200	5,08	4,0
0,300	7,62	6,0
0,400	10,16	8,0
0,500	12,70	10,0

Figura 28- Prensa para Ensaio de CBR e Velocidade de Puncionamento

As forças de compressão exercidas, considerando a seção circular do pistão de puncionamento, permitem a definição das tensões verticais de compressão que, vinculadas às profundidades de puncionamento do pistão, definem os pares homólogos necessários à constituição das denominadas “curvas CBR”, as quais são sempre referenciadas à uma curva-padrão, estabelecida para uma brita-padrão concebida originalmente por J.O. Porter.

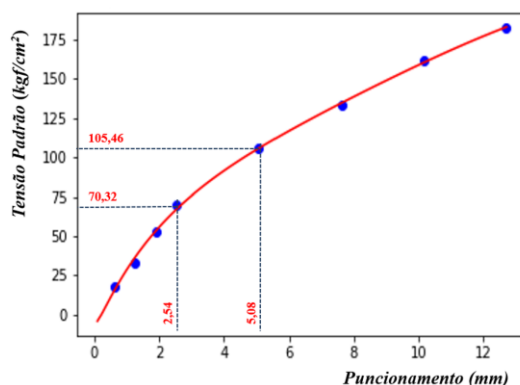


Figura 296 - Curvas CBR (carga x punção)

Para o cálculo do CBR são referenciadas as profundidades de punção iguais a 2,54 mm e 5,08mm as quais correspondem às tensões de compactação respectivamente de 70,32kgf/cm² e 105kgf/cm², exigência padronizada para se estabelecer uma contemplação referencial, em relação à brita-padrão, para todos os solos e materiais granulares. Desse modo, o valor CBR corresponde à razão entre a Pressão definida no ensaio realizado e a Pressão Padrão:

$$CBR = \frac{\text{Pressão definida no ensaio}}{\text{Pressão Padrão}} \times 100$$

devendo-se selecionar, como valor representativo do CBR, o maior valor constatado nas duas penetrações retrocitadas.

- **Índice de Grupo (IG):**

A determinação desse índice baseia-se nos limites de Atterberg do solo e na porcentagem do material fino que passa na peneira nº 200. Seu valor pode ser facilmente obtido, mediante o emprego da seguinte fórmula empírica:

SOLOS A-7: Se $IP \leq LL - 30$, será A-7-5; Se $IP > LL - 30$, será A-7-6.			
Índice de Grupo (IG): $IG = 0,2 \cdot a + 0,005 \cdot a \cdot c + 0,01 \cdot b \cdot d$			
Onde:			
p: teor de silte + argila do solo, ou seja, a porcentagem que passa na peneira nº 200.			
$a = p - 35$	(se $p > 75\%$, adota-se 75 e se $p < 35\%$, adota-se 35)	a varia de 0 a 40 e 0,2	a varia de 0 a 8.
$b = p - 15$	(se $p > 55\%$, adota-se 55 e se $p < 15\%$, adota-se 15)	b varia de 0 a 40 e 0,01	$b \cdot d$ varia de 0 a 8.
$c = LL - 40$	(se $LL > 60\%$, adota-se 60 e se $LL < 40\%$, adota-se 40)	c varia de 0 a 20 e 0,005	$a \cdot c$ varia de 0 a 4.
$d = IP - 10$	(se $IP > 30$, adota-se 30 e se $IP < 10$, adota-se 10)	d varia de 0 a 20 e 0,01	$b \cdot d$ varia de 0 a 8.
$IG_{\min} = 0$		$IG_{\max} = 20$	
IG - o resultado final obtido deve ser um nº inteiro - aproximação para o nº inteiro acima.			

Figura 30 - Cálculo para a determinação do Índice de Grupo

- **Classificação HRB (Highway Research Board):**

A Classificação HRB baseia-se em índices físicos e no Índice de Grupo (IG), parâmetro arbitrário que se propõe a avaliar a capacidade de suporte dos solos silteosos e argilosos e materiais granulares; materiais granulares são aqueles que 35% ou menos passam na peneira 200 (0,074mm) e materiais silto-argilosos, são aqueles que passam mais de 35% na mesma peneira. Nesta classificação os solos são reunidos em grupos e subgrupos, em função da sua granulometria, Limite de Liquidez, Plasticidade e Índice de Grupo; os solos “granulares” compreendem os grupos A-1, A-2 e A-3, e os

“solos finos”, os grupos A-4, A-5, A-6 e A-7, três dos quais são divididos. A seguir, é apresentada a tabela de classificação HRB.

Tabela 6 - Tabela de classificação HRB dos solos


CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS: Sugestão do Highway Research Board-HRB adotada pela AASHTO											
Classificação Geral	Materiais granulares (35% ou menos passando na peneira nº 200)							Materiais siltosos e argilosos (mais de 35% passando na peneira nº 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 / A-7-6
Peneiração: % que passa: Nº 10 Nº 40 Nº 200 (p)	50 máx. 30 máx. 15 máx.	50 máx. 25 máx.	51 mín. 10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Características da fração que passa nº 40											
Limite de Liquidez - LL (%)				40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.
Índice de Plasticidade IP (%)	6 máx.		NP	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.
Índice de Grupo	0		0	0		4 máx.		8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.
Materiais que predominam	Pedra Britada pedregulho e areia		Areia fina	Areia e areia silosa ou argilosa				Solos Siltosos		Solos argilosos	
Comportamento geral como subleito	Excelente a bom							Fraco a pobre			

3.4.2. RESULTADOS DOS ENSAIOS LABORATORIAIS (LADO DIREITO)

3.4.2.1. RESULTADOS OBTIDOS PARA BASE (LADO DIREITO)

3.4.2.1.1. QUADRO RESUMO


Tabela 5 - Quadro Resumo Base (Lado Direito)

 QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																					
RODOVIA: GO-020 TRECHO: Goiânia - Posto Policial EXTENSÃO: 13,00 km																					
CAMADA DO PAVIMENTO - BASE LADO DIREITO																					
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	42	LD	0,11	0,23	33,2	7,6	100,0	95,0	89,0	65,8	48,3	39,8	25,2	0	A-2-4	27	55	8,6 6,9 7,9 8,9 9,9 10,9	2,044 2,002 2,038 2,043 2,028 1,993	0,32 0,57 0,35 0,30 0,18 0,10	55,6 28,1 39,6 56,7 40,3 27,8
02	80	LD	0,10	0,27	29,1	8,5	100,0	91,1	82,2	67,5	57,4	45,9	29,9	0	A-2-4	17	55	11,1 9,1 10,1 11,2 12,2 13,2	2,078 2,007 2,043 2,078 2,033 2,000	0,09 0,23 0,11 0,09 0,00 0,00	69,5 44,7 59,5 69,3 51,2 38,5
03	128	LD	0,08	0,25	NL	0,0	100,0	90,2	79,2	70,3	53,5	40,0	22,1	0	A-2-4	54	55	10,4 8,3 9,3 10,4 11,4 12,4	1,893 1,796 1,848 1,893 1,854 1,804	0,18 0,39 0,26 0,18 0,04 0,00	75,8 41,1 55,8 75,8 58,4 43,0
04	158	LD	0,09	0,25	29,1	10,6	100,0	100,0	91,4	66,4	45,9	33,5	20,0	0	A-2-6	18	55	8,5 6,6 7,6 8,6 9,6 10,6	2,118 2,059 2,087 2,118 2,080 2,052	0,00 0,05 0,04 0,00 0,00 0,00	92,0 53,0 72,6 92,0 70,4 52,8
05	200	LD	0,07	0,23	27,3	5,0	100,0	94,3	85,0	70,2	59,6	47,1	29,1	0	A-2-4	17	55	10,0 8,2 9,2 10,2 11,2 12,2	2,143 2,082 2,121 2,142 2,097 2,053	0,05 0,21 0,10 0,04 0,00 0,00	62,7 37,0 49,3 63,0 47,8 36,8
06	255	LD	0,09	0,28	31,8	8,4	100,0	96,4	89,0	71,5	60,5	46,9	26,3	0	A-2-4	18	55	7,9 5,7 6,7 7,7 8,7 9,7	2,022 1,920 1,969 2,021 1,998 1,961	0,25 0,75 0,39 0,28 0,11 0,09	58,7 29,5 41,2 59,5 40,6 32,4
07	288	LD	0,08	0,23	32,0	9,0	100,0	94,8	85,3	64,4	49,8	36,2	22,5	0	A-2-4	22	55	9,2 7,3 8,3 9,3 10,3 11,3	2,071 2,018 2,053 2,071 2,046 2,008	0,30 0,48 0,35 0,29 0,09 0,00	80,8 50,0 65,0 80,9 65,0 50,7
08	308	LD	0,09	0,25	32,2	9,7	100,0	97,2	90,4	72,1	57,2	44,5	28,9	0	A-2-4	16	55	9,1 6,9 8,0 9,0 10,0 11,0	2,025 1,990 2,005 2,025 2,012 1,999	0,22 0,75 0,45 0,24 0,18 0,09	55,9 31,5 41,7 55,9 43,1 33,4
09	320	LD	0,12	0,30	29,8	7,1	100,0	96,7	86,4	65,4	44,1	32,8	19,4	0	A-2-4	23	55	9,1 7,1 8,1 9,1 10,1 11,1	2,145 2,108 2,125 2,145 2,125 2,104	0,00 0,04 0,02 0,00 0,00 0,00	134,3 84,3 112,1 134,3 115,3 85,1
10	344	LD	0,08	0,24	29,4	9,3	100,0	95,3	89,0	71,5	54,7	40,6	24,9	0	A-2-4	16	55	8,2 6,3 7,3 8,3 9,3 10,3	2,085 2,017 2,058 2,085 2,046 1,998	0,29 0,53 0,39 0,28 0,16 0,02	77,6 47,7 61,7 77,7 61,1 45,2
11	370	LD	0,70	0,27	30,0	7,3	100,0	94,8	85,1	68,6	54,7	43,7	24,8	0	A-2-4	26	55	9,1 7,0 8,0 9,0 10,0 11,0	2,117 2,003 2,054 2,117 2,064 2,014	0,13 0,31 0,18 0,13 0,09 0,00	53,5 33,5 45,7 53,6 44,8 34,8

<div><div><div><div></div><div>strata</div><div>ENGENHARIA</div></div></div><div>QUADRO RESUMO DE ENSAIOS</div></div>																						
RODOVIA:		GO- 020																				
TRECHO:		Goiânia - Posto Policial																				
EXTENSÃO:		13,00 km																				
CAMADA DO PAVIMENTO - BASE LADO DIREITO																						
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.	Exp.	ISC	
12	401	LD	0,08	0,25	29,5	7,5	100,0	85,9	68,3	54,2	42,8	35,9	21,1	0	A-2-4	16	55	8,9	2,021	0,10	60,2	
																		6,8	1,959	0,22	39,6	
																		7,8	1,995	0,13	51,7	
																		8,8	2,021	0,11	60,3	
																		9,8	2,004	0,09	52,0	
																		10,8	1,966	0,00	41,0	
13	426	LD	0,07	0,23	31,2	10,0	100,0	93,3	83,2	63,1	49,2	38,7	21,9	0	A-2-6	22	55	8,1	2,053	0,03	81,5	
																		5,8	1,988	0,24	42,2	
																		6,8	2,021	0,13	66,6	
																		7,8	2,051	0,04	83,5	
																		8,8	2,044	0,00	64,5	
																		9,8	2,008	0,00	45,3	
14	461	LD	0,07	0,27	29,1	9,1	100,0	95,8	78,1	59,5	48,0	40,4	23,2	0	A-2-4	22	55	8,3	2,011	0,02	56,2	
																		6,1	1,956	0,12	33,3	
																		7,2	1,984	0,04	42,8	
																		8,2	2,011	0,02	56,3	
																		9,2	1,993	0,00	43,6	
																		10,2	1,964	0,00	35,2	
15	491	LD	0,11	0,27	31,9	12,1	100,0	92,9	80,4	59,7	44,6	36,2	20,8	0	A-2-6	33	55	8,3	2,056	0,10	60,0	
																		6,4	1,965	0,32	34,9	
																		7,4	2,032	0,22	45,5	
																		8,4	2,056	0,09	60,2	
																		9,4	2,019	0,04	45,4	
																		10,5	1,983	0,00	34,0	
16	542	LD	0,08	0,28	27,6	7,1	100,0	96,0	86,5	68,8	53,6	43,9	28,6	0	A-2-4	26	55	7,6	2,071	0,09	90,8	
																		5,2	1,994	0,36	60,1	
																		6,2	2,031	0,26	75,3	
																		7,3	2,069	0,11	92,8	
																		8,3	2,060	0,10	73,7	
																		9,3	2,024	0,00	60,3	
17	571	LD	0,09	0,32	28,6	5,8	100,0	96,7	82,4	54,1	36,7	28,6	18,5	0	A-1b	34	55	12,5	2,000	0,07	136,1	
																		10,4	1,949	0,14	88,8	
																		11,4	1,973	0,10	112,6	
																		12,4	2,000	0,07	136,4	
																		13,5	1,982	0,05	112,6	
																		14,5	1,943	0,00	88,6	
18	601	LD	0,08	0,27	32,4	11,8	100,0	96,8	83,5	66,3	51,8	41,0	24,3	0	A-2-6	31	55	9,2	2,037	0,04	67,6	
																		7,2	1,969	0,15	38,2	
																		8,3	2,004	0,06	49,6	
																		9,3	2,037	0,04	67,7	
																		10,3	1,997	0,02	52,9	
																		11,3	1,962	0,00	36,2	
19	624	LD	0,10	0,35	28,0	5,3	100,0	91,8	78,4	63,7	50,4	40,1	26,0	0	A-2-4	26	55	9,4	2,039	0,05	69,6	
																		7,2	1,981	0,30	41,4	
																		8,3	2,009	0,12	54,7	
																		9,3	2,038	0,05	69,8	
																		10,3	2,023	0,04	57,2	
																		11,3	1,979	0,00	40,3	
20	657	LD	0,09	0,29	27,5	5,5	100,0	94,5	88,4	63,6	46,1	36,7	21,3	0	A-2-4	31	55	9,2	2,146	0,00	68,3	
																		7,3	2,091	0,11	34,4	
																		8,3	2,130	0,02	51,6	
																		9,3	2,146	0,00	68,5	
																		10,3	2,122	0,00	51,9	
																		11,3	2,098	0,00	33,8	
21	694	LD	0,10	0,34	28,8	6,3	100,0	90,1	79,1	60,2	45,8	33,7	19,4	0	A-2-4	23	55	8,8	2,122	0,00	73,1	
																		6,9	1,983	0,13	50,8	
																		7,9	2,049	0,00	63,1	
																		8,9	2,122	0,00	73,2	
																		9,9	2,028	0,00	64,5	
																		10,9	1,977	0,00	51,3	
22	740	LD	0,10	0,30	32,3	10,5	100,0	95,4	81,2	64,5	43,2	31,5	19,9	0	A-2-6	24	55	8,1	2,110	0,05	113,4	
																		6,1	2,020	0,23	67,9	
																		7,1	2,049	0,11	92,8	
																		8,1	2,110	0,05	113,4	
																		9,1	2,038	0,04	90,6	
																		10,1	2,006	0,02	66,8	

3.4.2.1.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Tabela 6 - Quadro de Análise Estatística Base (Lado Direito)

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p align="center">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO- 020</p> <p>TRECHO: Goiânia - Posto Policial</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p align="center">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p align="center">CAMADA DO PAVIMENTO - BASE LADO DIREITO</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 55 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	0
\bar{X}	29	8	100	94	84	65	50	39	24	9,1	2,064	0,11	76,96	
σ	6,65	2,70	0,00	3,06	5,31	5,14	6,09	5,15	3,50	1,13	0,06	0,10	23,75	
μ_{\min}	27	7	100	93	82	64	48	38	23	8,8	2,048	0,08	70	
μ_{\max}	30	9	100	95	85	66	52	40	25	9,4	2,080	0,14	83	
X_{\min}	22	5	100	91	79	60	44	34	20	8,0	2,007	0,01	54	
X_{\max}	35	10	100	97	89	70	56	44	27	10,1	2,121	0,21	100	

3.4.2.1.3. GRÁFICO DOS ENSAIOS

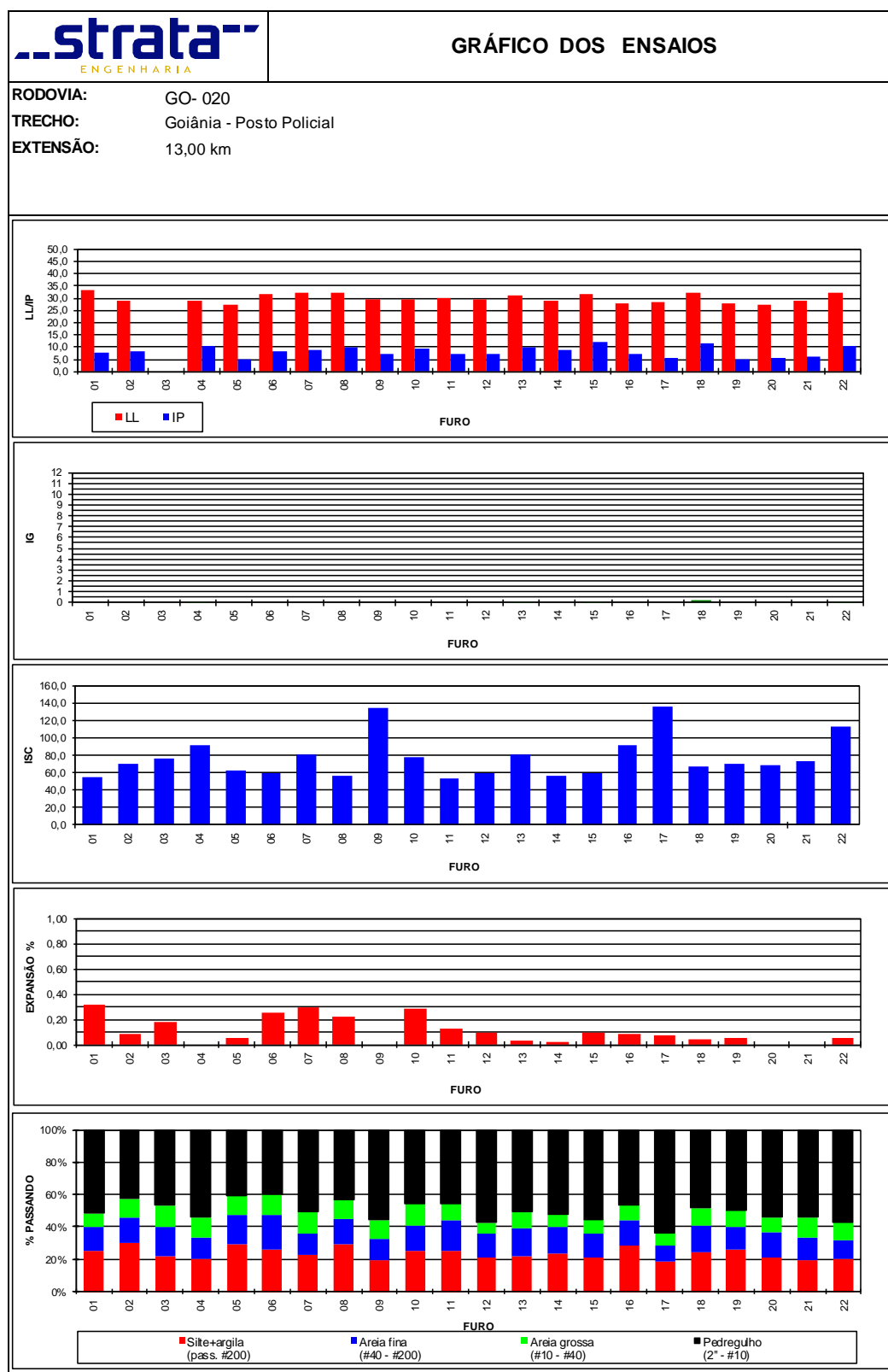


Figura 7 - Gráfico dos Ensaios Base (Lado Direito).

3.4.2.2. RESULTADOS OBTIDOS PARA SUB-BASE(LADO DIREITO)

3.4.2.2.1. QUADRO RESUMO

Tabela 7 - Quadro Resumo Sub-Base (Lado Direito)

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																						
RODOVIA:		GO- 020																				
TRECHO:		GOIÂNIA - POSTO POLICIAL																				
EXTENSÃO:		13,00 km																				
CAMADA DO PAVIMENTO - SUB-BASE LADO DIREITO																						
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.	ISC	
01	42	LD	0,23	0,33	36,4	15,6	100,0	97,5	86,3	79,6	72,2	61,9	40,4	3	A-6	26	11,0	1,925	0,08	36,9		
																	9,0	1,856	0,11	19,4		
																	10,1	1,893	0,10	27,1		
																	11,1	1,925	0,08	37,0		
																	12,1	1,885	0,00	26,5		
13,1	1,850	0,00	19,6																			
02	80	LD	0,27	0,44	29,9	6,3	100,0	92,2	78,9	64,1	53,0	42,7	27,1	0	A-2-4	26	11,8	2,062	0,00	42,3		
																	9,8	1,995	0,00	20,2		
																	10,9	2,035	0,00	28,7		
																	11,9	2,062	0,00	42,5		
																	12,9	2,020	0,00	30,3		
13,9	1,983	0,00	19,6																			
03	128	LD	0,25	0,43	31,7	12,9	100,0	92,2	82,0	60,0	44,2	36,2	20,0	0	A-2-6	26	9,0	2,015	0,34	40,1		
																	6,9	1,945	0,53	25,1		
																	7,9	1,978	0,43	33,0		
																	9,0	2,015	0,34	40,1		
																	10,0	1,985	0,19	32,3		
11,0	1,954	0,16	24,3																			
04	158	LD	0,25	0,40	30,7	11,0	100,0	100,0	94,3	74,2	54,6	40,2	24,5	0	A-2-6	26	10,1	1,967	1,00	38,3		
																	7,9	1,890	1,15	19,6		
																	8,9	1,941	1,12	30,3		
																	9,9	1,967	1,01	38,5		
																	11,0	1,953	0,96	29,8		
12,0	1,901	0,94	21,1																			
05	200	LD	0,23	0,44	29,7	8,8	100,0	92,1	82,7	66,1	57,1	46,4	29,6	0	A-2-4	26	10,3	2,037	0,00	21,5		
																	8,2	1,904	0,00	10,6		
																	9,2	1,963	0,00	13,9		
																	10,2	2,037	0,00	21,5		
																	11,2	1,978	0,00	14,8		
12,2	1,922	0,00	10,4																			
06	255	LD	0,28	0,47	30,8	9,2	100,0	95,5	89,0	67,5	53,9	41,6	25,9	0	A-2-4	26	9,9	1,957	0,00	30,1		
																	8,0	1,870	0,00	16,4		
																	9,0	1,909	0,00	22,0		
																	10,0	1,957	0,00	30,1		
																	11,0	1,895	0,00	21,3		
12,0	1,855	0,00	15,4																			
07	288	LD	0,23	0,36	32,8	17,0	100,0	96,1	89,6	68,1	54,9	46,4	29,3	1	A-2-6	26	10,2	1,967	0,19	27,1		
																	8,3	1,867	0,66	13,0		
																	9,3	1,925	0,43	19,5		
																	10,3	1,967	0,18	27,1		
																	11,3	1,914	0,11	18,6		
12,3	1,857	0,02	13,2																			
08	308	LD	0,25	0,42	36,0	11,2	100,0	96,0	85,3	66,2	53,9	42,2	27,4	0	A-2-6	26	11,2	1,959	0,15	23,0		
																	9,2	1,867	0,36	13,1		
																	10,2	1,910	0,26	17,5		
																	11,2	1,959	0,15	23,0		
																	12,2	1,916	0,11	17,1		
13,3	1,884	0,06	13,1																			
09	320	LD	0,30	0,49	32,3	11,6	100,0	96,3	82,6	59,9	42,6	33,5	20,6	0	A-2-6	26	9,0	2,013	0,13	35,7		
																	7,0	1,914	0,39	22,4		
																	8,0	1,965	0,31	29,3		
																	9,1	2,013	0,12	35,7		
																	10,1	1,957	0,09	29,0		
11,1	1,907	0,02	21,7																			
10	344	LD	0,24	0,40	31,7	6,7	100,0	93,8	82,7	62,1	49,1	37,8	24,0	0	A-2-4	26	9,1	1,980	0,00	35,2		
																	7,2	1,918	0,00	21,6		
																	8,2	1,953	0,00	30,2		
																	9,2	1,980	0,00	35,2		
																	10,2	1,938	0,00	29,7		
11,3	1,904	0,00	21,7																			
11	370	LD	0,27	0,49	34,2	11,2	100,0	94,4	85,8	66,5	50,7	40,2	25,1	0	A-2-6	26	9,1	1,974	0,22	37,5		
																	7,2	1,899	0,26	29,8		
																	8,2	1,940	0,25	34,4		
																	9,2	1,974	0,22	37,5		
																	10,2	1,934	0,18	34,2		
11,2	1,890	0,15	30,0																			

<div><div><div><div>strata</div><div>ENGENHARIA</div></div></div><div>QUADRO RESUMO DE ENSAIOS</div></div>																					
RODOVIA:		GO- 020																			
TRECHO:		GOIÂNIA - POSTO POLICIAL																			
EXTENSÃO:		13,00 km																			
CAMADA DO PAVIMENTO - SUB-BASE LADO DIREITO																					
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.	ISC	
12	401	LD	0,25	0,41	32,2	8,2	100,0	89,6	69,4	53,4	39,4	30,9	17,4	0	A-2-4	26	10,2 8,1 9,1 10,1 11,1 12,1	1,966 1,890 1,921 1,965 1,938 1,907	0,17 0,28 0,25 0,18 0,09 0,04	35,1 23,0 29,8 35,2 29,6 23,4	
13	426	LD	0,23	0,48	29,2	8,3	100,0	97,9	94,0	84,7	70,7	58,0	33,7	0	A-2-4	26	9,0 7,0 8,0 9,0 10,0 11,1	1,939 1,864 1,905 1,939 1,899 1,856	0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00	22,6 11,8 16,9 22,6 17,3 12,6	
14	461	LD	0,27	0,47	26,5	7,7	100,0	94,4	79,1	64,1	55,3	45,8	25,2	0	A-2-4	26	9,5 7,5 8,5 9,5 10,5 11,5	1,946 1,910 1,922 1,946 1,925 1,915	0,29 0,50 0,35 0,29 0,25 0,15	25,1 18,1 22,0 25,1 21,1 18,3	
15	491	LD	0,27	0,47	29,8	7,9	100,0	93,9	78,2	62,6	48,5	38,0	21,4	0	A-2-4	26	8,4 6,4 7,4 8,4 9,4 10,5	1,840 1,703 1,754 1,840 1,737 1,687	0,21 0,39 0,31 0,21 0,17 0,07	22,5 11,6 17,0 22,5 17,0 12,7	
16	542	LD	0,28	0,47	31,4	10,2	100,0	93,2	82,8	68,5	59,0	48,9	29,1	0	A-2-6	26	9,8 7,9 8,9 9,9 10,9 11,9	1,945 1,896 1,932 1,945 1,924 1,886	0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00	19,6 12,0 14,7 19,7 15,1 12,2	
17	571	LD	0,32	0,56	30,5	15,3	100,0	93,0	86,3	62,8	49,1	40,0	25,6	1	A-2-6	26	10,5 8,6 9,6 10,6 11,6 12,6	2,045 1,981 2,007 2,045 2,000 1,977	0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00	38,9 24,7 32,6 38,9 32,6 24,2	
18	601	LD	0,27	0,51	29,6	7,3	100,0	93,7	83,1	59,3	44,8	35,6	22,1	0	A-2-4	26	9,0 6,9 7,9 8,9 9,9 11,0	2,061 1,966 2,013 2,061 2,019 1,972	0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00	33,4 17,6 24,2 33,4 24,7 18,3	
19	624	LD	0,35	0,68	30,6	10,9	100,0	93,8	80,5	62,5	50,5	39,9	24,2	0	A-2-6	26	9,4 7,4 8,4 9,5 10,5 11,5	1,986 1,888 1,944 1,986 1,934 1,874	0,13 0,29 0,18 0,13 0,08 0,04	30,8 16,0 21,5 30,8 20,7 16,2	
20	657	LD	0,29	0,49	31,3	9,9	100,0	95,1	79,4	58,3	44,7	36,2	23,6	0	A-2-4	26	9,4 7,3 8,3 9,4 10,4 11,4	2,042 1,936 1,976 2,042 1,994 1,954	0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00	36,3 17,6 26,4 36,4 27,0 18,2	
21	694	LD	0,34	0,54	30,5	10,3	100,0	94,7	81,5	65,5	54,4	43,3	25,4	0	A-2-6	26	9,9 8,0 9,0 10,0 11,0 12,0	2,049 1,978 2,004 2,049 1,998 1,977	0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00	51,4 28,7 41,9 51,3 39,5 29,3	
22	740	LD	0,30	0,51	33,8	12,8	92,2	89,5	73,4	54,0	35,0	27,2	17,7	0	A-2-6	26	11,6 9,5 10,5 11,5 12,6 13,6	1,963 1,898 1,926 1,963 1,936 1,897	0,07 0,24 0,18 0,08 0,06 0,04	42,6 24,3 35,0 42,7 33,9 24,5	

3.4.2.2.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Tabela 8 - Quadro de Análise Estatística Sub-Base (Lado Direito)

ANÁLISE ESTATÍSTICA

DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA

RODOVIA:

GO- 020

TRECHO:

GOIÂNIA - POSTO POLICIAL


EXTENSÃO:

13,00 km

PROCEDÊNCIA DO MATERIAL

CAMADA DO PAVIMENTO - SUB-BASE LADO DIREITO

ELABORAÇÃO:



PARÂMETRO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 26 GOLPES				IG
ESTATÍSTICO	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	0
\overline{X}	31	10	100	94	83	65	52	41	25	9,9	1,984	0,14	32,99	
σ	2,25	2,90	1,66	2,50	5,86	7,34	8,75	7,94	5,16	0,91	0,05	0,22	8,26	
μ_{\min}	31	10	99	94	81	63	49	39	24	9,6	1,969	0,07	31	
μ_{\max}	32	11	100	95	85	67	54	44	27	10,1	1,998	0,20	35	
X_{\min}	29	8	98	92	77	58	43	34	20	9,0	1,933	0,00	25	
X_{\max}	34	13	100	97	89	72	60	49	30	10,8	2,035	0,35	41	

3.4.2.2.3. GRÁFICO DOS ENSAIOS

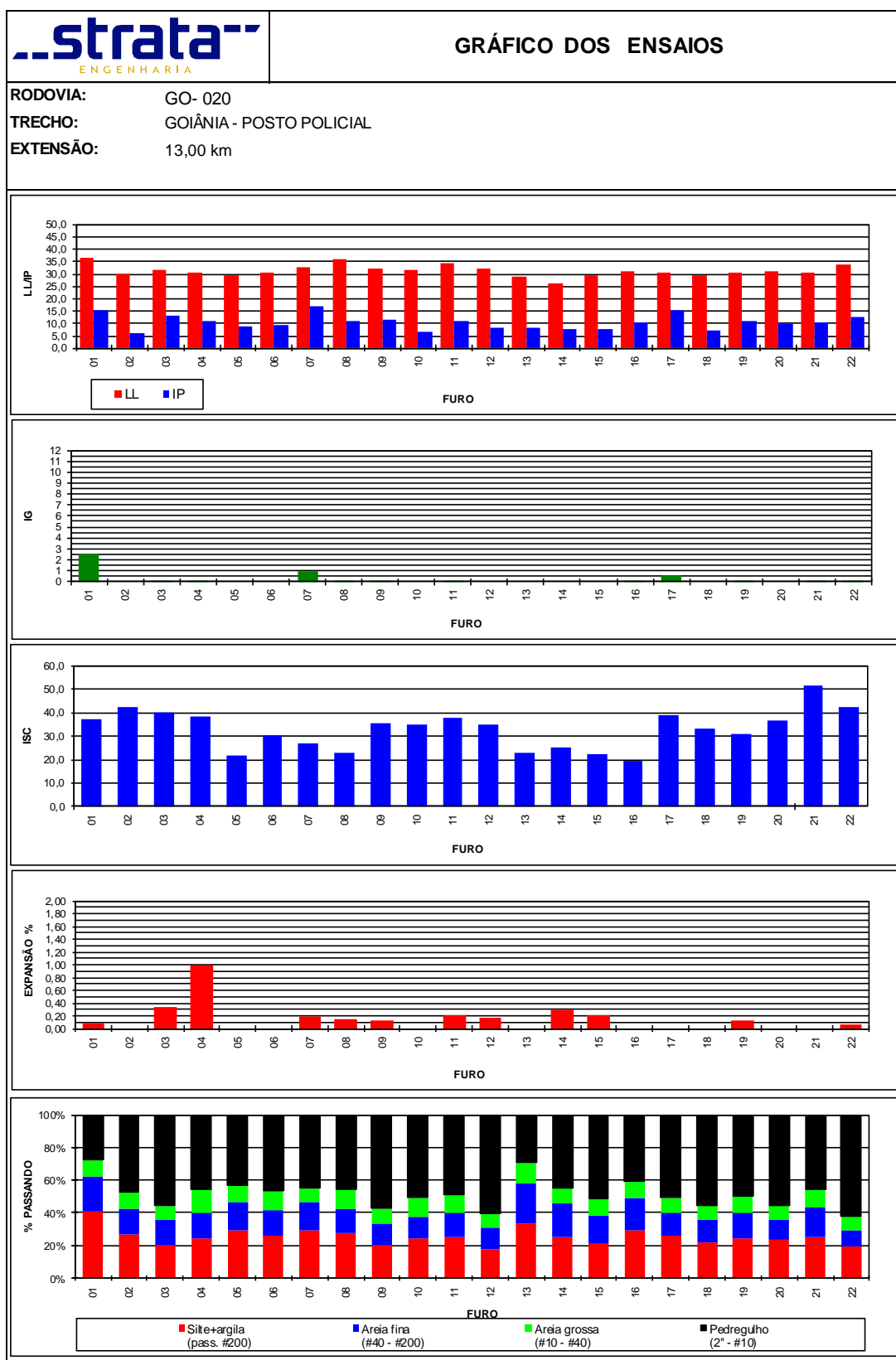




Figura 8 - Gráfico dos Ensaios Sub-base (Lado Direito).

3.4.2.3. RESULTADOS OBTIDOS PARA O SUBLEITO (LADO DIREITO)

3.4.2.3.1. QUADRO RESUMO


Tabela 9 - Quadro Resumo do Subleito (Lado Direito).

<div><div></div><div>QUADRO RESUMO DE ENSAIOS</div></div>																					
RODOVIA: GO- 020																					
TRECHO: GOIÂNIA - POSTO POLICIAL																					
EXTENSÃO: 13,00 km																					
CAMADA DO PAVIMENTO - SUBLEITO																					
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.	ISO	
01	42	LD	0,33	1,50	31,7	12,7	100,0	100,0	96,6	91,8	83,7	74,0	47,4	3	A-6	12	13,9 11,8 12,8 13,8 14,8 15,8	1,831 1,757 1,779 1,831 1,789 1,764	0,09 0,32 0,23 0,10 0,04 0,00	13,1 7,5 10,0 13,1 9,9 7,8	
02	80	LD	0,44	1,50	33,8	18,5	100,0	97,8	94,9	90,0	81,8	73,3	49,8	6	A-6	12	16,2 12,3 14,3 16,4 18,4 20,5	1,724 1,694 1,711 1,724 1,706 1,682	0,16 0,46 0,42 0,15 0,09 0,04	16,5 9,6 13,5 16,5 13,1 10,0	
03	128	LD	0,43	1,50	30,7	8,4	100,0	94,1	92,2	86,6	82,3	76,7	52,8	4	A-4	12	13,3 11,4 12,4 13,5 14,5 15,5	1,668 1,586 1,633 1,667 1,608 1,564	0,19 0,32 0,27 0,18 0,12 0,00	12,1 6,1 8,6 12,1 8,3 6,2	
04	158	LD	0,41	1,50	32,2	9,2	100,0	100,0	92,6	74,8	62,7	50,5	32,4	0	A-2-4	12	10,1 8,0 9,0 10,0 11,0 12,0	1,864 1,764 1,810 1,864 1,823 1,780	0,05 0,28 0,17 0,05 0,02 0,00	27,7 15,5 21,1 27,8 20,6 16,0	
05	200	LD	0,44	1,50	29,9	9,6	100,0	100,0	92,3	79,8	69,5	57,9	35,8	0	A-4	12	9,7 7,7 8,7 9,7 10,7 11,7	1,848 1,765 1,797 1,848 1,786 1,758	0,53 0,83 0,66 0,53 0,39 0,26	17,3 11,6 15,5 17,3 13,6 9,8	
06	255	LD	0,47	1,50	35,3	9,8	100,0	100,0	100,0	99,1	91,9	80,4	56,2	4	A-4	12	17,3 13,2 15,3 17,3 19,3 21,3	1,717 1,628 1,681 1,717 1,685 1,637	0,09 0,14 0,10 0,09 0,06 0,04	9,8 5,7 7,8 9,8 8,1 5,9	
07	288	LD	0,36	1,50	32,8	10,8	100,0	100,0	100,0	99,9	97,6	93,4	66,4	7	A-6	12	16,8 12,6 14,6 16,7 18,7 20,7	1,656 1,480 1,574 1,656 1,589 1,499	0,07 0,17 0,11 0,07 0,04 0,00	14,2 8,5 11,5 14,2 11,5 8,8	
08	308	LD	0,42	1,50	33,8	8,5	100,0	96,0	90,7	75,8	63,7	53,6	36,7	0	A-4	12	12,2 10,1 11,1 12,1 13,1 14,1	1,822 1,738 1,771 1,822 1,789 1,723	0,15 0,31 0,18 0,16 0,09 0,00	16,0 9,1 11,8 16,0 11,6 8,7	
09	320	LD	0,49	1,50	32,4	9,5	100,0	100,0	100,0	100,0	89,4	77,9	51,7	3	A-4	12	16,2 12,0 14,0 16,0 18,0 20,1	1,694 1,572 1,636 1,694 1,654 1,591	0,09 0,23 0,12 0,10 0,08 0,00	14,7 8,0 10,8 14,8 10,7 7,9	
10	344	LD	0,40	1,50	31,6	15,3	100,0	100,0	98,1	97,0	94,6	87,0	55,8	6	A-6	12	16,7 12,4 14,4 16,5 18,5 20,6	1,664 1,591 1,628 1,664 1,640 1,592	0,15 0,38 0,22 0,16 0,08 0,00	11,4 5,8 8,7 11,4 8,6 5,8	

		QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																		
RODOVIA:		GO- 020																		
TRECHO:		GOIÂNIA - POSTO POLICIAL																		
EXTENSÃO:		13,00 km																		
CAMADA DO PAVIMENTO - SUBLEITO																				
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.	ISC
11	370	LD	0,49	1,50	32,8	8,1	100,0	100,0	98,7	87,1	77,3	71,4	49,2	3	A-4	12	18,0 13,4 15,5 17,5 19,6 21,6	1,789 1,710 1,749 1,788 1,773 1,745	0,03 0,18 0,13 0,04 0,00 0,00	18,5 10,7 13,9 18,8 13,7 10,1
12	401	LD	0,41	1,50	33,5	12,4	100,0	92,8	83,3	64,8	53,2	43,9	28,3	0	A-2-6	12	9,1 7,0 8,0 9,0 10,0 11,1	1,806 1,717 1,768 1,806 1,778 1,705	0,38 0,59 0,45 0,39 0,19 0,09	12,1 6,2 9,6 12,2 9,2 5,8
13	426	LD	0,48	1,50	32,7	8,9	100,0	100,0	100,0	100,0	97,0	90,5	64,3	6	A-4	12	17,5 13,5 15,6 17,6 19,6 21,6	1,618 1,532 1,583 1,618 1,574 1,529	0,16 0,42 0,26 0,16 0,09 0,00	8,2 4,9 6,0 8,2 5,2 4,2
14	461	LD	0,47	1,50	34,9	6,4	100,0	100,0	100,0	100,0	94,1	87,1	58,9	5	A-4	12	16,2 12,1 14,1 16,1 18,2 20,2	1,635 1,552 1,590 1,635 1,597 1,568	0,08 0,35 0,24 0,09 0,07 0,00	11,7 7,0 9,7 11,7 9,5 7,0
15	491	LD	0,41	1,50	32,2	10,4	100,0	100,0	100,0	98,9	97,1	89,6	58,5	5	A-6	12	13,3 11,2 12,3 13,3 14,3 15,3	1,597 1,502 1,550 1,597 1,559 1,513	0,10 0,31 0,19 0,11 0,09 0,02	8,3 5,1 6,9 8,3 6,6 5,1
16	542	LD	0,47	1,50	33,0	16,2	100,0	97,9	90,4	82,0	75,2	65,5	36,8	2	A-6	12	9,6 7,5 8,5 9,5 10,5 11,6	1,837 1,675 1,753 1,837 1,774 1,697	0,34 0,82 0,48 0,35 0,18 0,13	13,9 8,3 9,9 13,8 11,6 8,5
17	571	LD	0,56	1,50	29,4	12,0	100,0	100,0	97,1	92,2	86,9	81,3	55,4	5	A-6	12	16,4 14,4 15,5 16,5 17,6 18,6	1,696 1,653 1,676 1,696 1,665 1,641	0,37 0,79 0,66 0,34 0,18 0,00	14,1 9,8 13,0 14,1 11,5 8,8
18	601	LD	0,51	1,50	31,9	9,6	100,0	95,6	93,4	89,1	84,8	79,4	49,4	3	A-4	12	15,4 11,4 13,5 15,5 17,6 19,6	1,699 1,616 1,649 1,699 1,638 1,605	0,05 0,37 0,09 0,04 0,00 0,00	13,2 7,4 9,6 13,3 9,8 6,9
19	624	LD	0,68	1,50	33,8	5,4	100,0	98,1	89,7	82,4	75,3	68,3	41,6	1	A-4	12	14,5 12,4 13,4 14,4 15,5 16,5	1,760 1,723 1,741 1,760 1,745 1,715	0,09 0,25 0,17 0,10 0,09 0,08	16,3 9,8 13,5 16,3 12,6 9,7
20	657	LD	0,49	1,50	30,4	10,1	100,0	100,0	100,0	99,0	97,2	92,9	57,3	4	A-6	12	16,5 12,6 14,6 16,7 18,7 20,7	1,694 1,577 1,648 1,694 1,631 1,560	0,18 0,39 0,27 0,18 0,13 0,08	12,9 6,8 9,4 12,9 9,6 7,0
21	694	LD	0,54	1,50	31,9	13,8	100,0	100,0	96,0	90,8	83,5	68,7	42,0	2	A-6	12	9,9 7,8 8,8 9,8 10,8 11,8	1,734 1,656 1,698 1,734 1,712 1,667	0,32 0,44 0,39 0,33 0,18 0,04	13,8 6,9 9,6 13,8 9,7 6,9
22	740	LD	0,51	1,50	31,8	9,5	100,0	97,3	95,9	90,2	82,0	75,0	50,0	3	A-4	12	11,5 9,5 10,5 11,6 12,6 13,6	1,606 1,511 1,538 1,606 1,531 1,506	0,37 0,48 0,43 0,37 0,22 0,02	8,3 4,8 6,2 8,3 5,7 4,7

3.4.2.3.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Tabela 10 - Quadro de análise estatística Subleito (Lado Direito).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p style="text-align: center;">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO-020</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA - POSTO POLICIAL</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p style="text-align: center;">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p style="text-align: center;">CAMADA DO PAVIMENTO - SUBLEITO</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 12 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	3
\bar{X}	32	11	100	99	96	90	83	74	49	14,1	1,725	0,18	13,82	
σ	1,49	3,14	0,00	2,17	4,52	9,79	12,37	13,82	10,33	2,99	0,08	0,14	4,22	
μ_{\min}	32	10	100	98	94	87	79	71	46	13,3	1,703	0,15	13	
μ_{\max}	33	12	100	99	97	92	86	78	52	14,9	1,748	0,22	15	
X_{\min}	31	8	100	97	91	80	71	61	39	11,3	1,646	0,05	10	
X_{\max}	34	14	100	100	100	99	95	88	59	17,0	1,805	0,32	18	

3.4.2.3.3. GRÁFICO DOS ENSAIOS

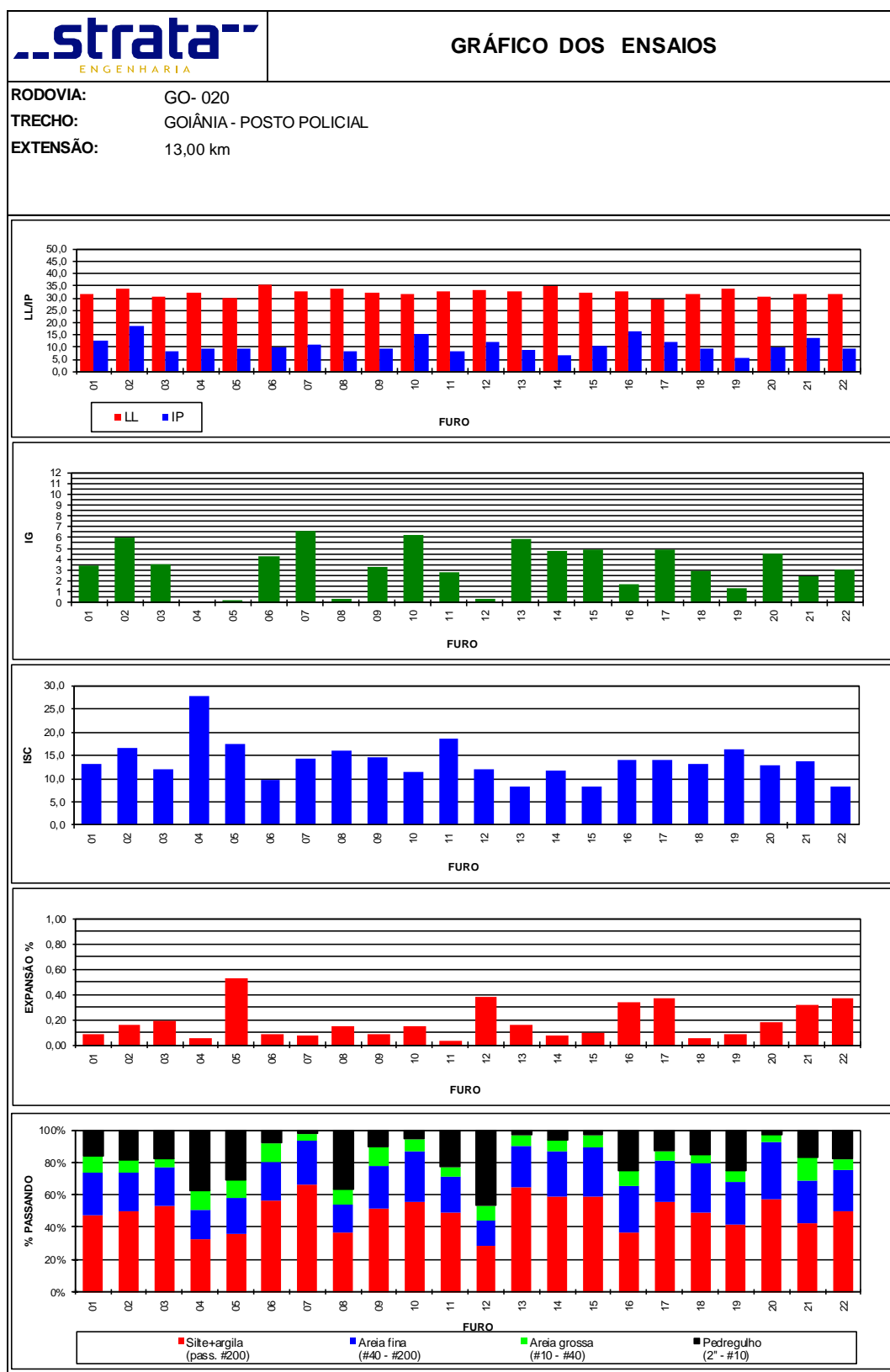


Figura 9 - Gráfico dos Ensaio Subleito (Lado Direito).

3.4.3. RESULTADOS DOS ENSAIOS LABORATORIAIS (LADO ESQUERDO)

3.4.3.1. RESULTADOS OBTIDOS PARA BASE (LADO ESQUERDO)

3.4.3.1.1. QUADRO RESUMO

Tabela 11 - Quadro Resumo da Base (Lado Esquerdo).

strata

ENGENHARIA

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA:GO-020

TRECHO:GOIÂNIA - POSTO POLICIAL

EXTENSÃO:13,00 km


CAMADA DO PAVIMENTO - BASE LE

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.	Exp.	ISC
01	29	LE	0,07	0,27	28,3	7,1	100,0	98,3	89,1	68,6	54,0	38,9	22,5	0	A-2-4	21	55	7,0	2,002	0,35	48,8
																		5,0	1,887	0,68	26,4
																		6,0	1,926	0,37	36,4
																		7,0	2,002	0,35	48,8
																		8,0	1,917	0,10	35,8
																		9,0	1,879	0,02	26,4
02	77	LE	0,07	0,21	29,0	9,7	100,0	95,8	80,7	64,8	53,4	41,7	23,4	0	A-2-4	21	55	9,6	2,025	0,11	56,2
																		7,8	2,006	0,46	33,4
																		8,8	2,015	0,21	45,3
																		9,8	2,024	0,10	56,6
																		10,8	2,004	0,06	45,0
																		11,8	1,985	0,00	32,4
03	120	LE	0,08	0,25	31,9	6,4	100,0	90,0	78,4	59,9	44,6	35,4	20,0	0	A-2-4	22	55	7,0	2,072	0,06	62,6
																		5,0	2,008	0,40	36,9
																		6,0	2,052	0,12	51,0
																		7,0	2,072	0,06	62,6
																		8,0	2,050	0,00	49,4
																		9,0	2,000	0,00	36,9
04	155	LE	0,08	0,22	29,0	8,7	100,0	92,0	78,5	63,6	51,1	41,8	24,7	0	A-2-4	22	55	7,9	2,024	0,42	58,8
																		5,8	1,958	0,93	32,2
																		6,8	1,988	0,44	45,5
																		7,8	2,024	0,42	58,8
																		8,8	1,997	0,31	46,7
																		9,8	1,966	0,09	35,3
05	201	LE	0,07	0,21	31,7	9,3	100,0	86,2	77,1	56,0	44,3	37,4	22,9	0	A-2-4	19	55	9,0	2,035	0,14	52,2
																		6,9	1,943	0,39	27,5
																		7,9	1,988	0,32	38,3
																		8,9	2,035	0,15	52,2
																		9,9	1,995	0,09	39,8
																		11,0	1,946	0,03	27,5
06	265	LE	0,11	0,34	29,0	5,9	100,0	96,2	87,6	68,9	51,0	35,2	19,9	0	A-2-4	35	55	7,0	2,118	0,13	91,5
																		5,0	2,048	0,29	51,4
																		6,0	2,083	0,18	69,5
																		7,0	2,118	0,13	91,5
																		8,0	2,082	0,09	70,4
																		9,0	2,041	0,00	51,4
07	276	LE	0,08	0,27	30,4	8,0	100,0	93,7	83,9	59,4	44,2	34,5	22,0	0	A-2-4	18	55	9,0	2,091	0,23	57,8
																		7,0	2,010	0,46	33,3
																		8,0	2,056	0,31	46,8
																		9,0	2,091	0,23	57,8
																		10,0	2,049	0,09	44,8
																		11,0	2,001	0,07	31,3
08	338	LE	0,10	0,30	29,1	6,9	100,0	96,2	86,6	66,1	47,5	32,9	19,3	0	A-2-4	34	55	9,5	2,113	0,11	68,8
																		7,3	2,027	0,32	27,7
																		8,3	2,074	0,25	43,8
																		9,3	2,112	0,12	68,8
																		10,3	2,090	0,07	43,3
																		11,4	2,047	0,03	26,5
09	395	LE	0,10	0,26	30,9	9,3	100,0	98,1	88,9	64,5	52,9	41,9	24,6	0	A-2-4	17	55	8,2	2,105	0,11	90,5
																		6,2	2,042	0,36	50,7
																		7,2	2,072	0,26	69,9
																		8,3	2,105	0,11	90,5
																		9,3	2,062	0,00	70,4
																		10,3	2,025	0,00	49,3
10	418	LE	0,10	0,24	27,1	8,6	100,0	94,5	77,9	62,5	49,5	38,9	23,6	0	A-2-4	31	55	9,5	2,009	0,28	54,8
																		7,5	1,959	0,58	32,2
																		8,5	1,984	0,42	41,2
																		9,5	2,009	0,27	54,8
																		10,6	1,980	0,09	42,3
																		11,6	1,941	0,00	32,2
11	446	LE	0,10	0,27	29,4	8,4	100,0	96,3	87,5	69,8	59,7	45,8	26,8	0	A-2-4	22	55	8,1	2,017	0,26	63,3
																		6,0	1,958	0,54	32,2
																		7,0	1,984	0,45	50,7
																		8,0	2,017	0,27	63,3
																		9,0	1,993	0,13	46,9
																		10,0	1,967	0,02	34,4

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																						
RODOVIA:		GO- 020																				
TRECHO:		GOIÂNIA - POSTO POLICIAL																				
EXTENSÃO:		13,00 km																				
CAMADA DO PAVIMENTO - BASE LE																						
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.	Exp.	ISC	
12	492	LE	0,07	0,28	29,3	10,0	100,0	95,9	79,1	59,1	44,3	31,5	18,9	0	A-2-6	22	55	8,0	2,159	0,00	57,8	
																		5,9	2,059	0,00	34,1	
																		6,9	2,106	0,00	45,6	
																		7,9	2,159	0,00	57,8	
																		8,9	2,121	0,00	47,7	
																		9,9	2,082	0,00	34,0	
13	531	LE	0,09	0,23	31,7	5,4	100,0	94,5	87,8	63,9	46,6	37,5	20,4	0	A-2-4	28	55	7,4	2,152	0,00	87,3	
																		5,3	2,067	0,00	50,0	
																		6,3	2,099	0,00	68,5	
																		7,3	2,152	0,00	87,7	
																		8,3	2,117	0,00	65,3	
																		9,3	2,084	0,00	50,2	
14	573	LE	0,07	0,23	24,1	7,4	89,8	83,3	74,9	55,2	43,4	32,2	18,5	0	A-2-4	25	55	6,3	2,167	0,04	61,3	
																		4,2	2,068	0,32	35,4	
																		5,2	2,105	0,18	47,6	
																		6,3	2,167	0,04	61,3	
																		7,3	2,112	0,03	48,5	
																		8,3	2,075	0,00	32,7	
15	612	LE	0,08	0,26	28,4	5,7	100,0	99,0	92,4	71,2	50,5	39,1	25,9	0	A-2-4	34	55	8,4	2,100	0,13	92,5	
																		6,1	1,979	0,30	57,1	
																		7,1	2,027	0,18	73,4	
																		8,1	2,097	0,14	94,4	
																		9,1	2,073	0,11	69,5	
																		10,1	2,023	0,03	57,1	
16	635	LE	0,09	0,30	29,7	11,2	100,0	97,7	89,9	63,4	44,3	34,6	21,0	0	A-2-6	20	55	7,5	2,086	0,04	64,7	
																		5,4	1,981	0,18	42,1	
																		6,5	2,014	0,13	55,1	
																		7,5	2,086	0,04	64,7	
																		8,5	2,032	0,00	54,7	
																		9,5	1,997	0,00	42,5	
17	681	LE	0,09	0,28	23,3	7,6	100,0	91,8	75,3	65,4	55,1	43,7	28,0	0	A-2-4	24	55	9,4	2,155	0,00	87,9	
																		7,6	2,090	0,01	54,7	
																		8,7	2,144	0,00	70,3	
																		9,7	2,153	0,00	89,3	
																		10,7	2,119	0,00	69,1	
																		11,7	2,065	0,00	47,6	
18	717	LE	0,09	0,21	24,0	6,6	100,0	91,0	81,3	61,1	49,3	40,1	25,4	0	A-2-4	29	55	9,1	2,239	0,06	87,7	
																		7,0	2,168	0,09	52,3	
																		8,0	2,203	0,08	68,0	
																		9,0	2,238	0,06	88,0	
																		10,0	2,218	0,00	68,8	
																		11,0	2,179	0,00	52,6	
19	740	LE	0,07	0,33	32,1	13,5	100,0	96,2	75,5	71,1	67,8	60,2	37,6	1	A-6	18	55	10,1	2,015	0,09	55,1	
																		8,1	1,877	0,20	27,5	
																		9,1	1,945	0,18	39,6	
																		10,1	2,015	0,09	55,1	
																		11,1	1,952	0,00	40,6	
																		12,1	1,881	0,00	28,1	
20	760	LE	0,08	0,24	NL	0,0	83,5	74,5	63,8	54,7	49,0	35,2	14,6	0	A-2-4	30	55	6,6	2,140	0,00	73,1	
																		4,3	2,079	0,02	47,2	
																		5,3	2,111	0,00	63,4	
																		6,3	2,138	0,00	74,4	
																		7,3	2,132	0,00	62,3	
																		8,3	2,096	0,00	47,6	

3.4.3.1.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Tabela 12 - Quadro de análise estatística (Lado Esquerdo).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p style="text-align: center;">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO-020</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA - POSTO POLICIAL</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p style="text-align: center;">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p style="text-align: center;">CAMADA DO PAVIMENTO - BASE LE</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 55 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0
\bar{X}	27	8	99	93	82	63	50	39	23	8,2	2,091	0,13	68,53	
σ	6,94	2,70	4,24	5,95	7,02	5,04	6,07	6,36	4,72	1,13	0,07	0,12	15,11	
μ_{\min}	25	7	97	91	80	62	48	37	22	7,9	2,072	0,09	64	
μ_{\max}	29	9	100	95	84	65	52	41	24	8,6	2,110	0,16	73	
X_{\min}	21	5	95	87	75	59	44	33	18	7,1	2,027	0,01	54	
X_{\max}	34	10	100	99	89	68	56	45	28	9,3	2,155	0,25	83	

3.4.3.1.3. GRÁFICO DOS ENSAIOS

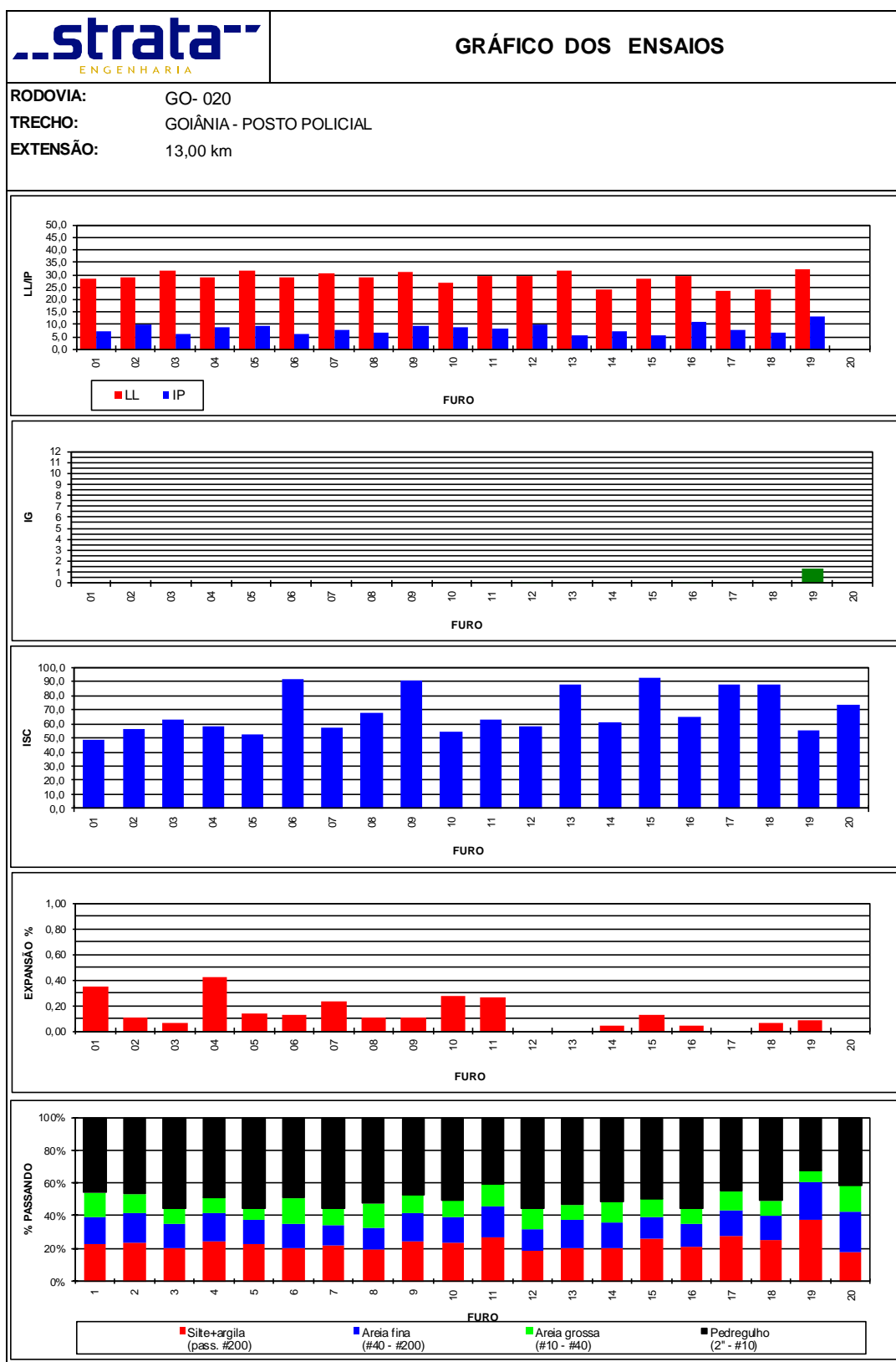



Figura 10 - Gráfico dos Ensaios da Base (Lado Esquerdo).

3.4.3.2. RESULTADOS OBTIDOS PARA SUB-BASE (LADO ESQUERDO)

3.4.3.2.1. QUADRO RESUMO


Tabela 13 - Quadro Resumo da Sub-Base (Lado Esquerdo).

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																					
RODOVIA:		GO- 020																			
TRECHO:		GOIÂNIA - POSTO POLICIAL																			
EXTENSÃO:		13,00 km																			
CAMADA DO PAVIMENTO - SUB-BASE LADO ESQUERDO																					
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.	ISC	
01	29	LE	0,27	0,47	31,4	13,2	100,0	96,8	89,9	77,1	63,4	50,0	32,2	1	A-2-6	26	10,2	1,911	0,19	27,6	
																	8,2	1,800	0,43	14,3	
																	9,2	1,845	0,31	20,2	
																	10,3	1,911	0,18	27,6	
																	11,3	1,830	0,15	19,6	
																	12,3	1,787	0,04	13,2	
02	77	LE	0,21	0,41	29,3	4,6	100,0	100,0	90,4	74,6	62,4	49,9	30,6	0	A-2-4	26	10,6	2,016	0,08	35,2	
																	8,4	1,894	0,15	17,3	
																	9,5	1,957	0,13	23,6	
																	10,5	2,016	0,08	35,0	
																	11,5	1,976	0,05	29,3	
																	12,5	1,918	0,04	20,0	
03	120	LE	0,25	0,36	31,4	8,3	100,0	94,2	81,9	60,0	45,6	35,1	20,3	0	A-2-4	26	9,4	1,961	0,08	22,7	
																	7,3	1,866	0,28	14,7	
																	8,3	1,901	0,24	18,3	
																	9,3	1,961	0,09	22,7	
																	10,3	1,913	0,08	18,8	
																	11,3	1,879	0,00	15,8	
04	155	LE	0,22	0,48	33,7	10,7	100,0	92,8	78,8	62,0	52,9	42,8	24,7	0	A-2-6	26	10,7	1,947	0,18	31,0	
																	8,7	1,886	0,46	17,4	
																	9,7	1,936	0,22	23,5	
																	10,8	1,947	0,18	31,1	
																	11,8	1,931	0,13	22,8	
																	12,8	1,879	0,06	17,7	
05	201	LE	0,21	0,40	34,0	10,0	91,0	87,4	75,0	56,1	44,4	37,3	22,2	0	A-2-6	26	9,4	1,888	0,19	23,4	
																	7,5	1,827	0,44	12,8	
																	7,3	1,866	0,28	14,7	
																	8,5	1,863	0,37	17,8	
																	9,5	1,887	0,18	23,5	
																	10,5	1,847	0,13	18,3	
06	265	LE	0,34	0,53	29,8	11,3	100,0	96,0	85,4	64,2	48,5	38,6	21,8	0	A-2-6	26	7,9	1,971	0,00	34,7	
																	6,0	1,899	0,04	19,9	
																	7,0	1,954	0,03	27,3	
																	8,0	1,971	0,00	34,8	
																	9,0	1,949	0,00	27,4	
																	10,0	1,895	0,00	20,0	
07	276	LE	0,27	0,53	29,2	9,1	100,0	92,8	78,1	59,2	44,4	34,0	19,7	0	A-2-4	26	9,9	2,033	0,13	32,5	
																	7,8	1,948	0,31	18,7	
																	8,8	1,983	0,27	24,3	
																	9,8	2,033	0,13	32,4	
																	10,9	1,986	0,07	24,9	
																	11,9	1,952	0,00	18,4	
08	338	LE	0,30	0,50	33,4	11,7	100,0	96,9	85,0	64,9	48,2	37,2	22,9	0	A-2-6	26	10,5	2,059	0,19	37,5	
																	6,4	1,952	0,30	21,1	
																	8,4	1,991	0,19	27,7	
																	10,5	2,059	0,19	37,5	
																	12,5	1,997	0,14	27,6	
																	14,5	1,961	0,02	21,4	
09	395	LE	0,26	0,46	31,0	9,7	100,0	96,2	81,8	63,5	49,9	38,0	22,1	0	A-2-4	26	9,6	2,014	0,15	27,2	
																	7,4	1,955	0,19	13,2	
																	8,4	1,984	0,18	19,6	
																	9,5	2,014	0,16	27,3	
																	10,5	1,997	0,11	19,9	
																	11,5	1,970	0,09	12,9	
10	418	LE	0,24	0,41	29,7	9,7	100,0	97,1	87,1	65,6	53,3	41,6	25,2	0	A-2-4	26	12,0	1,964	0,04	27,0	
																	9,7	1,879	0,07	17,2	
																	10,7	1,922	0,05	20,5	
																	11,8	1,962	0,04	27,6	
																	12,8	1,950	0,00	20,1	
																	13,8	1,911	0,00	16,2	

			QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																				
RODOVIA:			GO- 020																				
TRECHO:			GOIÂNIA - POSTO POLICIAL																				
EXTENSÃO:			13,00 km																				
CAMADA DO PAVIMENTO - SUB-BASE LADO ESQUERDO																							
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.	ISC			
11	446	LE	0,27	0,43	30,3	7,6	100,0	97,6	78,9	63,7	52,1	39,8	24,5	0	A-2-4	26	10,1	1,953	0,00	36,1			
																	8,2	1,887	0,00	19,9			
																	9,2	1,917	0,00	27,4			
																	10,2	1,953	0,00	36,3			
																	11,2	1,903	0,00	29,3			
																	12,2	1,873	0,00	19,6			
12	492	LE	0,28	0,51	29,0	10,2	100,0	100,0	81,9	64,8	51,1	39,1	23,2	0	A-2-6	26	10,1	2,088	0,00	29,3			
																	8,2	2,027	0,00	18,3			
																	9,2	2,075	0,00	23,9			
																	10,2	2,088	0,00	29,3			
																	11,2	2,064	0,00	23,2			
																	12,2	2,016	0,00	17,2			
13	531	LE	0,23	0,38	32,6	9,3	100,0	93,3	79,9	58,4	41,8	34,1	21,3	0	A-2-4	26	9,3	2,037	0,25	30,5			
																	7,2	1,893	0,29	16,0			
																	8,2	1,976	0,26	23,0			
																	9,2	2,037	0,25	30,5			
																	10,2	1,990	0,16	22,7			
																	11,2	1,914	0,09	16,2			
14	573	LE	0,23	0,41	25,6	10,1	100,0	89,4	72,3	58,5	47,6	38,0	23,4	0	A-2-6	26	9,9	1,998	0,00	38,6			
																	7,9	1,879	0,00	16,8			
																	9,0	1,938	0,00	26,9			
																	10,0	1,998	0,00	38,6			
																	11,0	1,925	0,00	25,8			
																	12,0	1,864	0,00	16,6			
15	612	LE	0,26	0,44	31,2	7,4	100,0	98,2	86,3	66,4	52,0	38,5	23,1	0	A-2-4	26	9,1	1,991	0,00	33,8			
																	7,1	1,883	0,00	20,3			
																	8,1	1,940	0,00	28,7			
																	9,1	1,991	0,00	33,8			
																	10,1	1,946	0,00	28,7			
																	11,2	1,892	0,00	20,5			
16	635	LE	0,30	0,55	32,8	8,3	100,0	88,2	71,0	52,2	37,5	30,0	18,6	0	A-2-4	26	8,9	2,101	0,00	32,9			
																	7,0	2,032	0,00	18,9			
																	8,0	2,071	0,00	25,9			
																	9,0	2,101	0,00	33,0			
																	10,0	2,064	0,00	26,6			
																	11,0	2,020	0,00	17,2			
17	681	LE	0,28	0,46	31,2	10,3	100,0	100,0	95,0	86,6	78,2	65,2	42,5	2	A-6	26	11,8	1,741	0,05	19,1			
																	9,8	1,672	0,08	9,2			
																	10,8	1,713	0,07	13,5			
																	11,8	1,741	0,04	19,2			
																	12,9	1,701	0,03	14,2			
																	13,9	1,661	0,01	9,5			
18	717	LE	0,21	0,44	27,9	6,6	100,0	94,2	80,2	65,5	54,4	45,8	28,3	0	A-2-4	26	10,5	1,943	0,00	34,2			
																	8,5	1,856	0,00	21,2			
																	9,6	1,898	0,00	28,3			
																	10,6	1,943	0,00	34,2			
																	11,6	1,891	0,00	27,2			
																	12,6	1,846	0,00	23,1			
19	740	LE	0,33	0,63	35,6	7,8	100,0	96,9	71,0	68,6	63,7	54,2	34,1	0	A-2-4	26	12,3	1,868	0,00	20,5			
																	10,2	1,724	0,00	11,9			
																	11,2	1,808	0,00	15,8			
																	12,2	1,868	0,00	20,5			
																	13,3	1,820	0,00	17,6			
																	14,3	1,782	0,00	13,8			
20	760	LE	0,24	0,44	NL	0,0	85,3	75,7	65,4	56,0	48,3	35,9	17,5	0	A-2-4	26	7,5	2,094	0,17	31,0			
																	5,6	2,030	0,45	17,8			
																	6,6	2,066	0,39	24,9			
																	7,6	2,094	0,15	31,0			
																	8,6	2,051	0,09	24,2			
																	9,6	2,013	0,07	18,3			

3.4.3.2.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Tabela 14 - Quadro de análise estatística Sub-base (Lado Esquerdo).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p style="text-align: center;">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO-020</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA - POSTO POLICIAL</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p style="text-align: center;">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p style="text-align: center;">CAMADA DO PAVIMENTO - SUB-BASE LADO ESQUERDO</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 26 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0
\bar{X}	29	9	99	94	81	64	52	41	25	10,0	1,979	0,09	30,25	
σ	7,31	2,82	3,76	5,71	7,40	7,94	9,20	8,23	6,01	1,21	0,09	0,09	5,59	
μ_{\min}	27	8	98	93	79	62	49	39	23	9,6	1,954	0,06	29	
μ_{\max}	32	10	100	96	83	67	55	44	27	10,3	2,004	0,11	32	
X_{\min}	22	6	95	89	74	57	43	33	19	8,8	1,895	0,00	25	
X_{\max}	37	12	100	100	88	72	61	49	31	11,2	2,062	0,17	36	

3.4.3.2.3. GRÁFICO DOS ENSAIOS

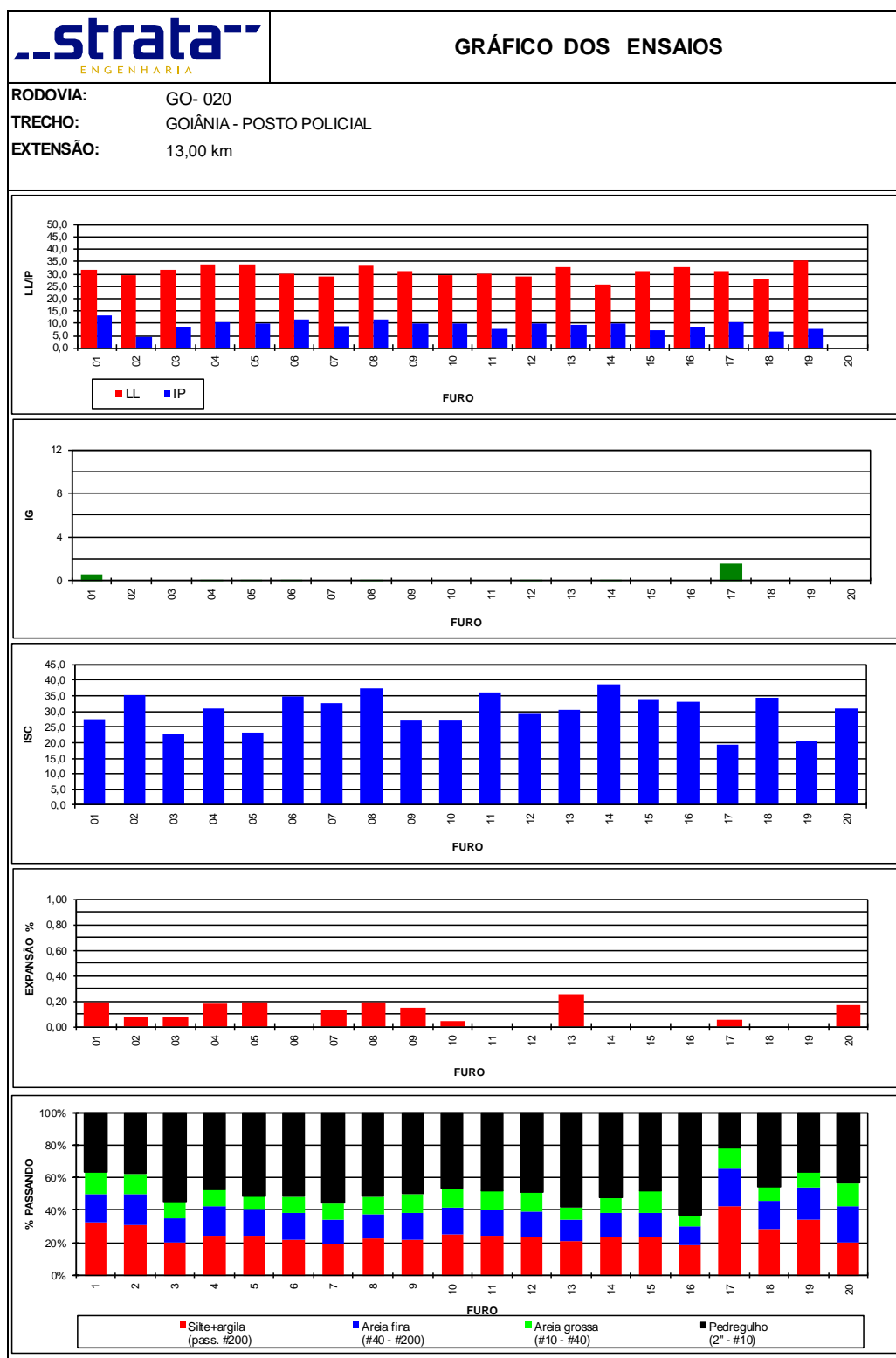


Figura 11 - Gráfico dos Ensaios Sub-base (Lado Esquerdo).

3.4.3.3. RESULTADOS OBTIDOS PARA O SUBLEITO (LADO ESQUERDO)

3.4.3.3.1. QUADRO RESUMO

Tabela 15 - Quadro Resumo do Subleito (Lado Esquerdo).

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																					
RODOVIA: GO- 020																					
TRECHO: GOIÂNIA - POSTO POLICIAL																					
EXTENSÃO: 13,00 km																					
CAMADA DO PAVIMENTO - SUBLEITO LADO ESQUERDO																					
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.	ISC	
01	29	LE	0,47	1,50	34,2	8,8	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	91,3	64,6	6	A-4	12	15,4	1,601	0,54	9,6	
																	11,2	1,485	1,09	5,4	
																	13,2	1,549	0,97	7,3	
																	15,2	1,601	0,57	9,5	
																	17,3	1,564	0,35	8,4	
19,3	1,504	0,18	6,6																		
02	77	LE	0,41	1,50	34,2	11,1	100,0	100,0	100,0	100,0	97,4	91,4	62,5	6	A-6	12	17,0	1,618	0,36	8,7	
																	13,0	1,547	0,70	3,7	
																	15,1	1,572	0,48	6,0	
																	17,1	1,618	0,35	8,7	
																	19,1	1,564	0,11	6,0	
21,2	1,538	0,00	4,2																		
03	120	LE	0,36	1,50	35,4	13,3	100,0	100,0	100,0	100,0	96,9	91,4	64,8	7	A-6	12	17,5	1,648	0,52	14,8	
																	13,3	1,550	0,80	7,2	
																	15,4	1,604	0,66	10,4	
																	17,4	1,648	0,53	14,8	
																	19,5	1,612	0,43	12,5	
21,5	1,558	0,18	8,5																		
04	155	LE	0,48	1,50	31,3	12,4	100,0	100,0	94,3	90,4	83,4	72,9	47,9	3	A-6	12	15,7	1,778	0,03	13,8	
																	11,7	1,707	0,21	7,4	
																	13,7	1,741	0,09	11,0	
																	15,7	1,778	0,03	13,8	
																	17,8	1,738	0,00	10,9	
19,8	1,686	0,00	8,3																		
05	201	LE	0,40	1,50	37,0	19,7	100,0	100,0	96,2	86,0	77,9	64,0	39,2	3	A-6	12	10,2	1,765	0,08	13,3	
																	8,1	1,682	0,10	7,4	
																	9,1	1,724	0,09	10,3	
																	10,1	1,765	0,08	13,4	
																	11,1	1,737	0,04	10,1	
12,2	1,693	0,00	7,3																		
06	265	LE	0,53	1,50	29,6	11,9	100,0	88,1	76,6	71,4	65,6	51,5	30,9	0	A-2-6	12	13,0	1,929	0,07	18,7	
																	10,7	1,853	0,11	10,4	
																	11,7	1,889	0,10	15,0	
																	12,7	1,927	0,07	19,2	
																	13,8	1,917	0,06	14,4	
14,8	1,887	0,02	10,1																		
07	276	LE	0,53	1,50	24,9	10,8	100,0	95,2	86,7	76,4	67,9	56,3	30,9	0	A-2-6	12	13,5	1,873	0,00	19,0	
																	11,4	1,825	0,08	10,7	
																	12,4	1,849	0,00	15,5	
																	13,4	1,873	0,00	19,1	
																	14,5	1,855	0,00	13,9	
15,5	1,814	0,00	11,1																		
08	338	LE	0,50	1,50	32,1	10,4	100,0	100,0	100,0	100,0	97,8	87,1	62,8	6	A-6	12	18,4	1,618	0,15	12,0	
																	14,2	1,482	0,32	7,6	
																	16,2	1,533	0,22	10,1	
																	18,3	1,618	0,16	12,0	
																	20,3	1,551	0,04	10,1	
22,3	1,498	0,00	7,6																		
09	395	LE	0,46	1,50	31,2	10,7	100,0	97,5	93,5	87,5	81,1	74,3	51,3	4	A-6	12	14,2	1,671	0,11	12,4	
																	10,2	1,579	0,26	6,7	
																	12,2	1,620	0,18	9,5	
																	14,3	1,671	0,11	12,4	
																	16,3	1,609	0,08	9,1	
18,3	1,567	0,02	6,5																		
10	418	LE	0,41	1,50	33,0	8,7	100,0	100,0	100,0	99,9	97,6	85,4	61,0	5	A-4	12	17,2	1,597	0,06	8,8	
																	13,1	1,516	0,18	4,9	
																	15,1	1,558	0,13	6,8	
																	17,2	1,597	0,06	8,8	
																	19,2	1,561	0,00	6,7	
21,2	1,520	0,00	4,8																		

..strata [®]			QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																			
RODOVIA:			GO- 020																			
TRECHO:			GOIÂNIA - POSTO POLICIAL																			
EXTENSÃO:			13,00 km																			
CAMADA DO PAVIMENTO - SUBLEITO LADO ESQUERDO																						
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.	ISC	
11	446	LE	0,43	1,50	30,7	8,9	100,0	100,0	100,0	100,0	96,1	91,0	64,5	6	A-4	12	17,4	1,655	0,13	17,3		
																	13,4	1,596	0,27	9,9		
																	15,5	1,614	0,15	13,1		
																	17,5	1,655	0,13	17,3		
																	19,5	1,606	0,11	13,8		
																	21,5	1,585	0,00	10,3		
12	492	LE	0,51	1,50	28,3	11,3	100,0	100,0	98,3	90,9	82,9	62,6	32,7	0	A-2-6	12	8,7	1,752	0,10	10,9		
																	6,6	1,616	0,38	5,2		
																	7,7	1,675	0,18	7,7		
																	8,7	1,752	0,11	10,9		
																	9,7	1,684	0,08	8,3		
																	10,7	1,630	0,00	5,8		
13	531	LE	0,38	1,50	31,5	11,0	100,0	93,8	81,5	62,5	47,4	38,0	21,7	0	A-2-6	12	8,8	2,040	0,00	25,7		
																	6,8	1,941	0,02	16,2		
																	7,8	1,988	0,00	20,9		
																	8,8	2,040	0,00	25,7		
																	9,9	1,984	0,00	20,2		
																	10,9	1,936	0,00	15,5		
14	573	LE	0,41	1,50	32,2	6,7	100,0	100,0	100,0	100,0	96,6	84,4	58,4	5	A-4	12	17,5	1,634	0,26	14,2		
																	13,3	1,539	0,49	7,0		
																	15,4	1,569	0,37	10,4		
																	17,4	1,634	0,26	14,2		
																	19,5	1,583	0,11	10,6		
																	21,5	1,552	0,00	7,7		
15	612	LE	0,44	1,50	32,0	9,7	100,0	100,0	95,5	87,9	79,0	66,1	44,7	2	A-4	12	14,8	1,804	0,09	14,9		
																	11,2	1,697	0,30	8,9		
																	13,2	1,781	0,10	11,1		
																	15,2	1,803	0,08	15,0		
																	17,2	1,756	0,00	11,0		
																	19,2	1,675	0,00	8,5		
16	635	LE	0,55	1,50	35,3	9,9	100,0	95,4	87,0	68,3	56,8	47,3	30,9	0	A-2-4	12	9,9	1,914	0,18	21,2		
																	8,0	1,829	0,31	13,3		
																	9,0	1,874	0,24	15,9		
																	10,0	1,914	0,18	21,2		
																	11,0	1,862	0,13	15,5		
																	12,0	1,817	0,00	13,5		
17	681	LE	0,46	1,50	39,3	18,8	100,0	100,0	100,0	100,0	93,4	86,3	64,0	9	A-6	12	18,5	1,660	0,22	13,2		
																	14,4	1,577	0,67	6,4		
																	16,4	1,604	0,39	8,7		
																	18,4	1,660	0,22	13,2		
																	20,5	1,612	0,18	8,7		
																	22,5	1,586	0,13	6,1		
18	717	LE	0,44	1,50	34,6	9,2	100,0	97,7	92,8	85,6	73,5	61,3	43,5	2	A-4	12	15,6	1,780	0,13	13,2		
																	11,6	1,741	0,19	8,1		
																	13,6	1,761	0,16	10,8		
																	15,6	1,780	0,13	13,2		
																	17,7	1,759	0,07	10,4		
																	19,7	1,718	0,04	8,3		
19	740	LE	0,63	1,50	32,5	12,7	100,0	95,4	87,2	85,9	80,7	71,8	47,2	3	A-6	12	14,6	1,786	0,15	11,2		
																	12,5	1,687	0,28	7,2		
																	13,6	1,737	0,18	9,2		
																	14,6	1,786	0,16	11,2		
																	15,6	1,746	0,04	9,4		
																	16,6	1,679	0,00	7,6		
20	760	LE	0,44	1,50	NL	0,0	100,0	96,3	90,1	82,4	72,8	55,4	29,4	0	A-2-4	12	11,8	1,848	0,00	15,8		
																	9,8	1,768	0,00	9,3		
																	10,8	1,800	0,00	12,5		
																	11,8	1,848	0,00	15,8		
																	12,8	1,804	0,00	12,7		
																	13,8	1,778	0,00	9,5		

3.4.3.3.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Tabela 16 - Quadro de Análise Estatística (Lado Esquerdo).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA

RODOVIA:

GO- 020

TRECHO:

GOIÂNIA - POSTO POLICIAL

EXTENSÃO:

13,00 km

PROCEDÊNCIA DO MATERIAL

CAMADA DO PAVIMENTO - SUBLEITO LADO ESQUERDO

ELABORAÇÃO:

strata

ENGENHARIA

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 12 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	3
\bar{X}	31	11	100	98	94	89	82	71	48	14,5	1,749	0,16	14,44	
σ	7,93	4,02	0,00	3,15	7,02	11,81	14,90	16,65	14,61	3,17	0,13	0,16	4,28	
μ_{\min}	29	10	100	97	92	85	78	67	43	13,6	1,712	0,11	13	
μ_{\max}	33	12	100	99	96	92	86	76	52	15,4	1,785	0,20	16	
X_{\min}	23	7	100	95	87	77	68	55	33	11,4	1,627	0,01	10	
X_{\max}	39	15	100	100	100	100	97	88	62	17,6	1,871	0,31	19	

3.4.3.3. GRÁFICO DOS ENSAIOS

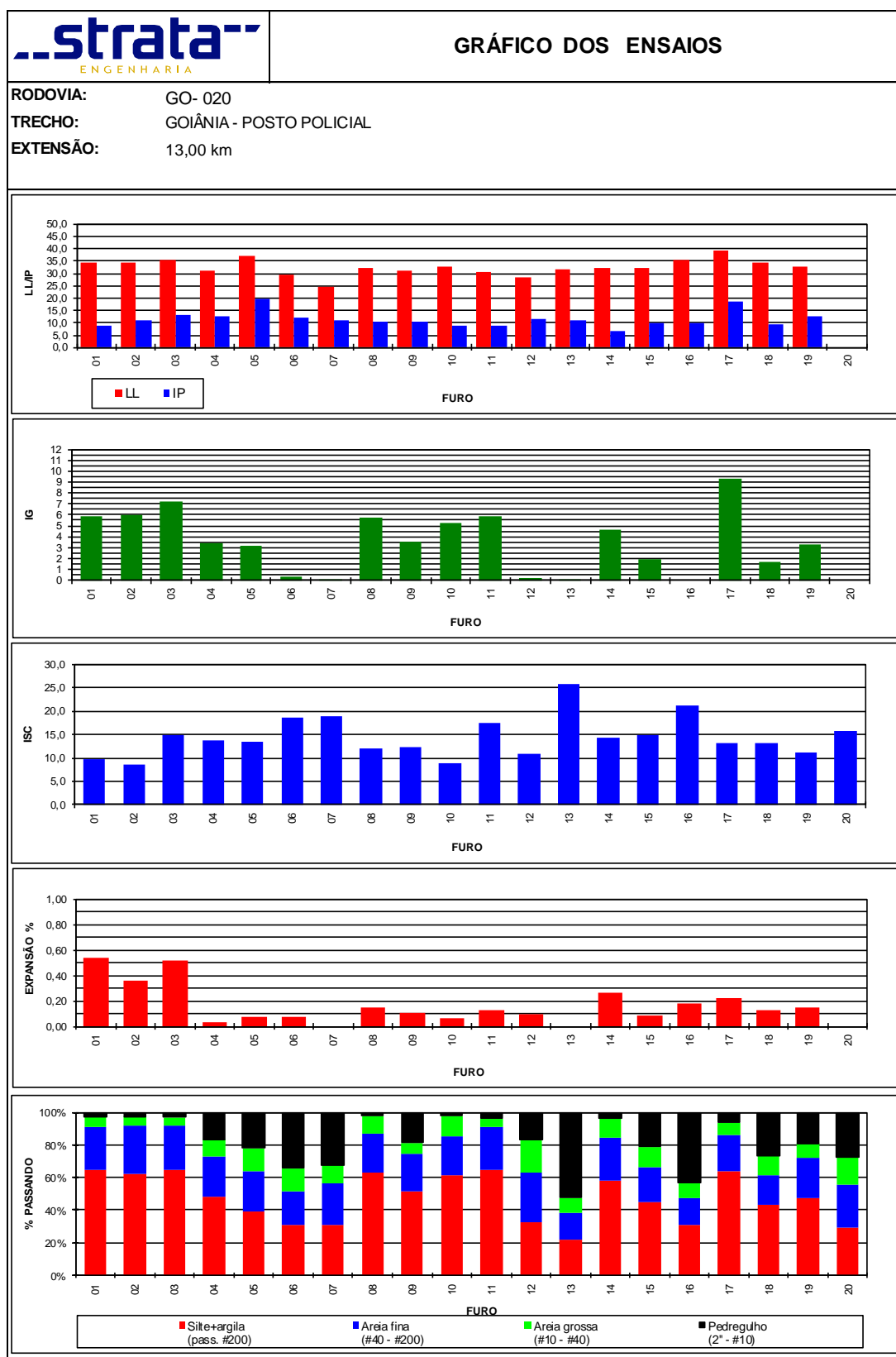


Figura 12 - Gráfico dos Ensaio Subleito (Lado Esquerdo).

3.5. CADASTRO DE PEDREIRAS E AREAIS AO LONGO DA RODOVIA.

Para o mapeamento das ocorrências comerciais no trecho em estudo, foi utilizado o banco de dados de ocorrências ativas e regulares da Agência Nacional de Mineração (ANM), que podem ser utilizadas como fonte de materiais de construção para os projetos rodoviários. Inicialmente, delimitou-se um raio de busca em torno da rodovia GO-020 englobando as principais ocorrências próximas ao trecho. Dessa forma, a figura a seguir por meio do linear de ocorrências, ilustra o mapeamento dos materiais e suas respectivas distâncias, onde o desenho esquemático elucida a distância das fontes de materiais até a pista e o quadro resumo evidencia as distâncias até o canteiro de obras localizado na estaca 380.

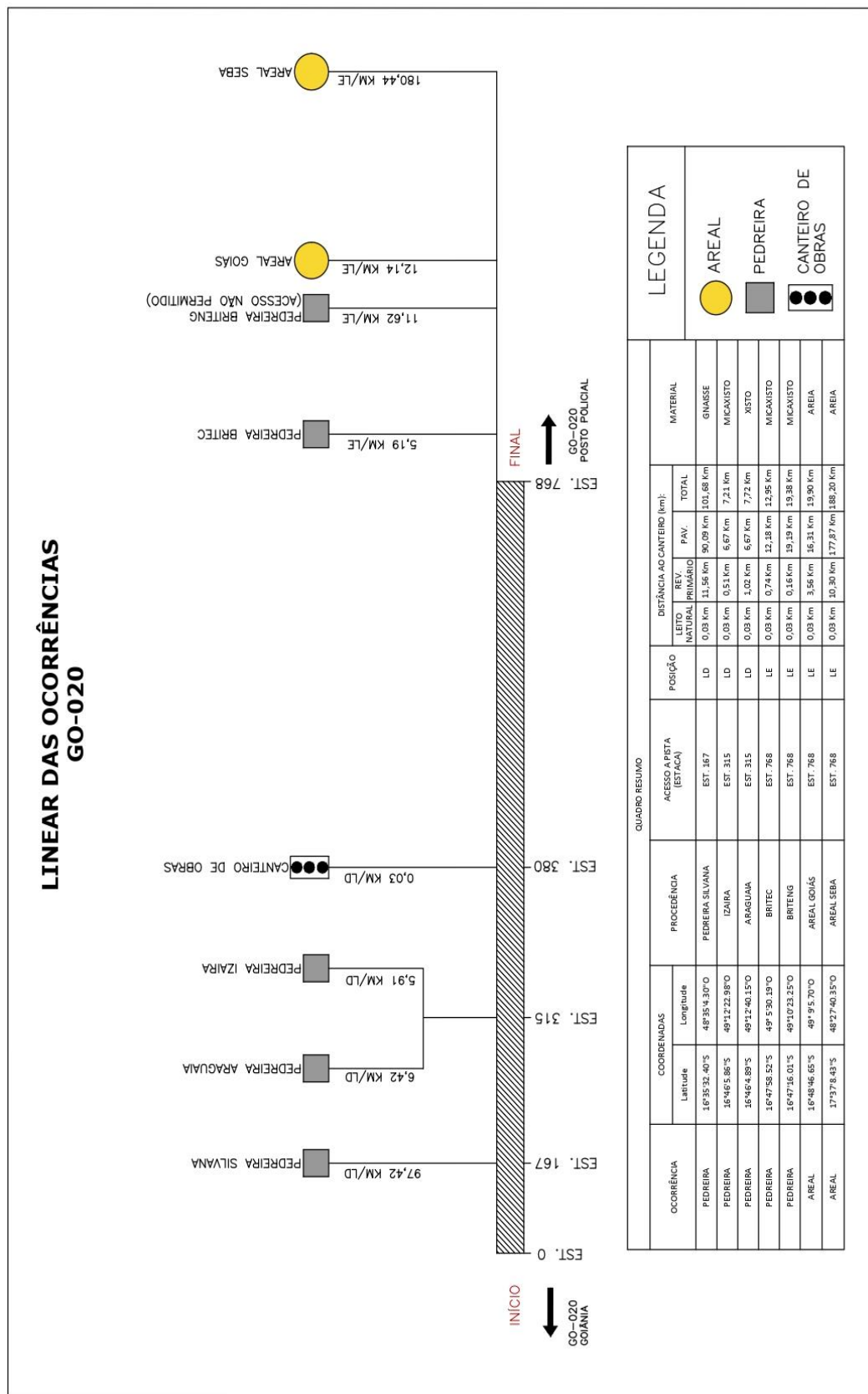


Figura 30 - Linear de Ocorrências

3.5.1. COLETA DE AMOSTRAS E REALIZAÇÃO DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS.

As visitas técnicas objetivaram a indicação de material utilizável para a fase de obra. Foram coletados materiais provenientes de dois areais e de três pedreiras.

Cabe destacar que a pedreira denominada como **Briteng Britagem e Construções Ltda**, localizada a 11,62 km do final do trecho não permitiu a realização da coleta de materiais no empreendimento e não demonstrou interesse em fornecer material para o projeto de restauração.

A partir da tabela a seguir, é possível visualizar as ocorrências e suas respectivas coordenadas.

Tabela 7 - Coordenadas das Ocorrências.

EMPRESA	MATERIAL EXTRAÍDO	LATITUDE	LONGITUDE	CONTATO	OBSERVAÇÃO
AREIA GOIÁS MINERAÇÃO	AREIA	-16.815621°	-49.148555°	JORGE PARGA (62) 999067371	
BRITA ARAGUAIA	BRITA - XISTO	-16.766342°	-49.211476°	DIVINO (62) 996372065	
PEDREIRA IZAIRA INDUSTRIA E COM. LTDA	BRITA - XISTO	-16.768284°	-49.205206°	ANA PAULA (62) 32848000	
BRITENG BRITAGEM E CONSTRUCOES LTDA	BRITA - XISTO	-16.790007°	-49.171321°	CARMÉLIA (62) 998129230	O acesso e a coleta de matérias da pedreira foi negado..
BRITEC BELA VISTA	BRITA - XISTO	-16.798772°	-49.092622°	RAILTON (62) 999638517	
PEDREIRA SILVANA	BRITA - GNAISSE	-16.592333°	-48.584528°	JORGE PARGA (62) 999067371	
AREAL SEBA	AREIA	-17.619009°	-48.461208°	Sebastião /(64) 996418901	

3.5.1.1. MATERIAS PETREOS

Com base nos resultados dos ensaios realizados e na proximidade em relação ao canteiro de obras, a Pedreira Izaira destacou-se como a melhor opção. Além de apresentar uma localização estratégica, que minimiza custos e tempo de transporte, os resultados de laboratório mostraram-se satisfatórios, comprovando a qualidade adequada dos materiais fornecidos.

A prospecção objetivou a identificação de materiais pétreos adequados para destinação da fase de obra provenientes de pedreiras de exploração comercial, cujo material foi coletado para a realização de ensaios laboratoriais. Os ensaios de caracterização são expostos a seguir:

- Granulometria por Peneiramento (DNER-ME 083/98);
- Desgaste por Abrasão Los Angeles (DNER-ME 035/98);
- Índice de Forma (DNIT 424/2020-ME);
- Ensaio de Absorção (DNIT 413/2021-ME);

- Ensaio de Massa Específica (DNIT 413/2021-ME);
- Agregado Graúdo – Adesividade a Ligante Betuminoso (DNER-ME 078/94).
- Durabilidade (DNER-ME 089/94);

a) BRITA ARAGUAIA

A Brita Araguaia se encontra a 7,72 km do canteiro de obras e de fácil acesso, sendo extraído o material e britado, em diferentes granulometrias, como brita 0, brita 01 e pó de brita. A pedreira pertence a formação de rochas verdes que é uma associação de rochas metavulcânicas e metassedimentares que alcançam um metamorfismo regional na fácies xisto verde de baixas temperaturas e pressões.



Figura 31 - Registro fotográfico Brita Araguaia.

b) PEDREIRA IZAIRA

A pedreira apresenta como material constituinte o mica-xisto e está a 7,21 km do canteiro de obras. Possui a extração desse material em diferentes granulometrias, como Pó de pedra, brita 0 e brita 01. A ocorrência está inserida nos Cinturões de Rochas Verdes (metaturbiditos, xistos carbonosos, formações ferríferas bandadas etc).



Figura 32 - Retirada de material da Pedreira Izaira.

c) BRITENG BRITAGEM E CONSTRUÇÕES

A tentativa de visita e coleta na pedreira Briteng foi realizada no dia 06/09/2024 e não foi bem-sucedida, uma vez que não obtivemos a devida autorização por parte dos responsáveis. Ademais, uma das responsáveis informou, por telefone, que não possui interesse em fornecer o material para o projeto de restauração, em função da elevada demanda que atualmente enfrenta.



Figura 33 – Registro fotográfico da pedreira Briteng.

d) PEDREIRA BRITEC

A pedreira se encontra a 12,95 km do canteiro de obras e é composta por rochas metavulcânicas, xisto, utilizadas para brita 0, brita 01, brita 02 e pó de pedra. As rochas citadas estão encaixadas em quartzitos e quartzitos micáceos na porção inferior do Grupo Araxá.



Figura 34– Retirada de material Pedreira Britec.

e) PEDREIRA SILVANA

A pedreira se encontra a 101,68 km do canteiro de obras e possui como material de exportação o gnaíse. É composta por rochas metavulcânicas e xistos estando encaixadas em quartzitos micáceos na porção inferior do Grupo Araxá. São comercializadas granulometrias de brita 0, brita 01, brita 02 e pó de pedra.



Figura 34– Retirada de material Pedreira Silvana.

3.5.1.1.1. Descrição dos ensaios laboratoriais

A seguir apresenta-se uma breve descrição dos ensaios realizados em laboratório para as amostras coletadas nas pedreiras em questão, apontando os parâmetros e metodologia utilizada conforme os normativos vigentes. As tabelas ao final das descrições apresentam um resumo dos resultados obtidos nos ensaios realizados nas amostras coletadas nas pedreiras. Os resultados completos serão enviados em anexo separadamente, bem como as licenças de operação e os termos afirmando a disponibilidade para utilização em fase de obra.

a) Análise Granulométrica por Peneiramento (DNER-ME 083/98)

As análises granulométricas foram realizadas para caracterização de cada material coletado na pedreira, como, brita 0, brita 01 e Pó de Pedra. Os ensaios completos são apresentados em anexo.

b) Abrasão Los Angeles (DNER-ME 035/98)

A resistência à abrasão é a resistência ao desgaste superficial dos grãos do agregado quando submetido ao atrito, de modo que, a amostra entra no ensaio com uma granulometria definida e depois do atrito, realiza-se o peneiramento novamente para medir seu desgaste. Sendo calculado pela seguinte fórmula:

$A_n = \frac{m_n - m'_n}{m_n} \times 100$	em que: <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div>A_n = Abrasão "Los Angeles" com graduação n, com aproximação de 1%;</div> <div>n = Graduação (A,B,C,D,E,F ou G) escolhida para o ensaio;</div> <div>m_n = Massa total da amostra seca, colocada na máquina;</div> <div>m'_n = Massa da amostra seca retida na peneira n.12 (1,7 mm)</div> </div>
---	--

Figura 35 - Cálculo Desgaste por Abrasão Los Angeles

Tabela 8- Resumo dos Resultados Abrasão Los Angeles

ENSAIO	OCORRÊNCIA	RESULTADO		LIMITE ESPECIFICADO	ATENDIMENTO A ESPECIFICAÇÃO
		Ensaio 1	Ensaio 2		
ABRASÃO LOS ANGELES	PEDREIRA ARAGUIA	22,50%	20,20%	≤50%	ATENDE
	PEDREIRA BRI TEC	23,40%	20,40%		ATENDE
	PEDREIRA IZAIRA	26,90%	26,20%		ATENDE
	PEDREIRA SILVANA	13,80%	12,20%		ATENDE

c) **Índice de Forma (DNIT 424/2020-ME)**

O ensaio de Índice de Forma consiste em encontrar a relação entre o comprimento e a espessura para avaliar a qualidade do agregado. Desse modo, pode ser verificado pela seguinte fórmula a seguir:

$$f = \frac{P_1 + 0,5 P_2}{100 n}$$

onde:

f - índice de forma

P₁ - soma das percentagens retidas nos crivos I, de todas as frações que compõem a graduação;

P₂ - soma das percentagens retidas nos crivos II, de todas as frações que compõem a graduação;

n - número de frações (ou de tamanhos diretrizes) que compõem a graduação escolhida.

Figura 36 - Cálculo Índice de Forma

Tabela 9- Resumo dos Resultados Índice de Forma

ENSAIO	OCORRÊNCIA	RESULTADO		LIMITE ESPECIFICADO	ATENDIMENTO A ESPECIFICAÇÃO
		Amostra 1	Amostra 2		
ÍNDICE DE FORMA	PEDREIRA ARAGUIA	0,82	0,85	≥0,50	ATENDE
	PEDREIRA BRI TEC	0,80	0,99		ATENDE
	PEDREIRA IZAIRA	0,76	0,78		ATENDE
	PEDREIRA SILVANA	0,87	0,83		ATENDE

d) **Adesividade a Ligante Betuminoso (DNER-ME 079/94)**

O ensaio de adesividade aponta a propriedade que tem o agregado de ser aderido por material betuminoso. Esse ensaio é verificado pelo não deslocamento da película betuminosa que recobre o agregado, quando a mistura agregado-ligante é submetida, a 40° C, à ação de água destilada durante 72 horas. As tabelas a seguir apresentam o resumo dos resultados obtidos nas pedreiras.

Tabela 10- Resumo dos Resultados de Adesividade ao Ligante Betuminoso

OCORRÊNCIA	ENSAIO	FRAÇÃO		LIGANTE	% DOP	RESULTADO
		AMOSTRA 1	AMOSTRA 2			
PEDREIRA ARAGUAIA	ADESIVIDADE AO LIGANTE BETUMINOSO	19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 30/45	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 30/45	0,50%	SATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 50/70	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 50/70	0,50%	SATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	Emulsão RR 2C	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	Emulsão RR 2C	0,50%	SATISFATÓRIO
PEDREIRA BRITEC	ADESIVIDADE AO LIGANTE BETUMINOSO	19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 30/45	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 30/45	0,50%	SATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 50/70	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 50/70	0,50%	SATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	Emulsão RR 2C	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	Emulsão RR 2C	0,50%	SATISFATÓRIO
PEDREIRA IZAIRA	ADESIVIDADE AO LIGANTE BETUMINOSO	19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 30/45	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 30/45	0,50%	SATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 50/70	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 50/70	0,50%	SATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	Emulsão RR 2C	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	Emulsão RR 2C	0,50%	SATISFATÓRIO
PEDREIRA SILVANA	ADESIVIDADE AO LIGANTE BETUMINOSO	19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 30/45	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 30/45	0,50%	SATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 50/70	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	CAP 50/70	0,50%	SATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	Emulsão RR 2C	0,00%	INSATISFATÓRIO
		19,0/12,7	19,0/12,7	Emulsão RR 2C	0,50%	SATISFATÓRIO

e) Durabilidade (DNER-ME 089/94)

O ensaio apresenta procedimento para a avaliação da durabilidade de agregado pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio, simulando o desgaste do agregado com o tempo.

Tabela 17 - Resumo dos Ensaios de Durabilidade.

ENSAIO	OCORRÊNCIA	RESULTADO	LIMITE ESPECIFICADO	ATENDIMENTO A ESPECIFICAÇÃO
		Ensaio 1		
DURABILIDADE	PEDREIRA ARAGUAIA	0,55%	≤12%	ATENDE
	PEDREIRA BRITEC	0,68%		ATENDE
	PEDREIRA IZAIRA	0,50%		ATENDE
	PEDREIRA SILVANA	0,38%		ATENDE

f) Massa Específica e Absorção (DNIT 413/2021-ME)

O ensaio de absorção avalia o aumento na massa de agregado devido à entrada de água nos poros das partículas durante um período de tempo preestabelecido, sem incluir a água aderida à superfície externa das partículas, expresso como uma porcentagem da massa seca. Já a massa específica avalia a massa por volume unitário de um material. Cabe destacar que os ensaios completos são apresentados em anexo.

Com base nos resultados obtidos nos ensaios e na proximidade em relação ao canteiro de obras, a pedreira Izaira será utilizada para o fornecimento de materiais. Todos os ensaios realizados indicaram que a qualidade do material é satisfatória e atende aos requisitos do projeto. Sendo a pedreira mais próxima do canteiro, essa escolha possibilita uma logística mais eficiente, reduzindo o tempo e os custos de transporte, o que favorece o andamento e a economia do projeto.

3.5.1.2. MATERIAIS ARENOSOS

Com base nos resultados dos ensaios realizados e na proximidade em relação ao canteiro de obras, o Areal Goiás destacou-se como a melhor opção. Além de apresentar uma localização

estratégica, que minimiza custos e tempo de transporte, os resultados de laboratório mostraram-se satisfatórios, comprovando a qualidade adequada dos materiais fornecidos.

O estudo dos materiais abordados neste tópico foi realizado por meio de visitas a areais próximos ao trecho em estudo. As amostras coletadas foram submetidas a ensaios para a caracterização da areia a ser utilizada nas camadas do pavimento. Dessa forma, foram realizados os seguintes ensaios laboratoriais:

- Equivalente de Areia (DNER-ME 054/97)
- Granulometria (DNER-ME 080/94)
- Impureza Orgânica (DNER-ME 055/95)

a) **Areal Goiás**

O areal está localizado a 19,90 km do canteiro de obras. Situado próximo ao Rio Meia Ponte, apresenta granulação fina e grossa, sendo sua principal fonte de material a areia de barranco. A formação da região onde encontra-se a ocorrência, pertence a Superfície Araguaia e destaca-se uma grande faixa de terrenos quaternários, denominada de Planície do Bananal onde são indicativos de superfícies de textura arenosas, de acordo com os indicadores geomorfológicos da região.



Figura 37 - Registro Fotográfico Areal Goiás.

b) **AREAL SEBA**

O areal está localizado a 14,88 km do canteiro de obras. Situado às margens do Rio Corumbá, apresenta granulação média a grossa, sendo sua principal fonte de material a areia lavada. Situado na Sequência Metavulcanossedimentar Maratá, zona externa da Faixa Brasília, a região é composta por rochas metavulcânicas e metassedimentares tais como quartizitos micáceos, cloritasericita-quartzo xistos, filitos carbonosos, sericita xistos e lentes de mármore.



Figura 10 - Registro Fotográfico Areal Seba.

3.5.1.2.1. Descrição dos ensaios laboratoriais

A seguir apresenta-se uma breve descrição dos ensaios realizados em laboratório para as amostras coletadas nos areais apontando os parâmetros e metodologia utilizada conforme os normativos vigentes. As tabelas ao final das descrições apresentam um resumo dos resultados obtidos nos ensaios realizados nas amostras coletadas. Os resultados completos serão enviados em anexo separadamente.

a) Granulometria (DNER-ME 080/94)

As análises granulométricas foram realizadas conforme (DNER-ME 080/98) para caracterização da areia coletada no areal em estudo, de modo que foram realizados 02 ensaios de Granulometria, para parâmetros de comparação, o resultado da análise granulométrica pode ser vislumbrado no Anexo - Areal Goiás.

b) Equivalente de areia (DNER-ME 054/97)

O equivalente de areia é uma relação volumétrica que corresponde à razão entre a altura do nível superior de areia e a altura do nível superior da suspensão argilosa de uma determinada quantidade de solo ou de agregado miúdo, numa proveta, em condições estabelecidas neste método.

Tabela 10- Resumo dos Resultados Equivalente de areia.

Ocorrência	Ensaio	Resultado			Limite Especificado	Atendimento a Especificação
		Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa		
AREAL SEBA	Equivalente de Areia		95,90%	98,80%	≥ 55%	ATENDE
AREAL GOIÁS	Equivalente de Areia		94,80%	96%	≥ 55%	ATENDE

c) Impureza Orgânica (DNER-ME 055/95).

O ensaio de Impureza Orgânica, de acordo com a norma DNER-ME 055/95 do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, visa avaliar a presença de material orgânico em solos. Possui como intuito compreender e quantificar o impacto do material orgânico nas propriedades mecânicas, como compactação, coesão e permeabilidade do solo, quanto as propriedades hidráulicas, abrangendo retenção de água, infiltração, capacidade de troca catiônica e textura do solo.

Tabela 11- Resumo dos Resultados Impureza orgânica.

Ocorrência	Ensaio	Resultado			Atendimento a especificação
		Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	
AREAL SEBA	Impureza Orgânica	-	Mais clara que a solução padrão	Mais clara que a solução padrão	Satisfatório
	Impureza Orgânica	-	Mais clara que a solução padrão	Mais clara que a solução padrão	Satisfatório
	Impureza Orgânica	-	Mais clara que a solução padrão	Mais clara que a solução padrão	Satisfatório
AREAL GOIÁS	Impureza Orgânica	-	Mais clara que a solução padrão	Mais clara que a solução padrão	Satisfatório
	Impureza Orgânica	-	Mais clara que a solução padrão	Mais clara que a solução padrão	Satisfatório
	Impureza Orgânica	-	Mais clara que a solução padrão	Mais clara que a solução padrão	Satisfatório

3.6. ANÁLISE DE MISTURAS

De acordo com os estudos realizados e os resultados obtidos para a camada de base da rodovia GO-309, foram elaborados cinco orçamentos distintos, visando a restauração do pavimento. Cabe destacar que esta análise de custos foi fundamentada no **SICRO (Sistema de Custo Referencial de Obras)**, que garante uma avaliação precisa e atualizada dos preços. As opções apresentadas foram as seguintes:

- **Orçamento:** 4011347-Composição de base com 3% de cimento
 - **Custo Referencial:** R\$ 63,81/m³.
 - **Justificativa:** Esta opção oferece um custo reduzido, além de garantir a resistência necessária para suportar o tráfego esperado.
- **Orçamento:** 4011342-Composição de 75% de brita e 25% de base
 - **Custo Referencial:** R\$ 159,23/m³
 - **Justificativa:** Embora ofereça alta durabilidade, o custo elevado não se justifica frente à necessidade de economia.
- **Orçamento:** Composição de 40% de brita e 60% de base
 - **Custo Referencial:** R\$ 100,31/m³
 - **Justificativa:** Embora ofereça alta durabilidade, o custo elevado não se justifica frente à necessidade de economia.
- **Orçamento:** 4011482-Composição de base com incorporação de revestimento e 3% de cimento
 - **Custo Referencial:** R\$ 73,35/m³
 - **Justificativa:** Apresenta um custo intermediário, mas não atende de forma tão eficiente às exigências orçamentárias do projeto.
- **Orçamento:** Composição de base com incorporação de revestimento e 2% de cimento
 - **Custo Referencial:** R\$ 60,65/m³
 - **Justificativa:** Apresenta um custo reduzido, atende a resistência necessária para suportar o tráfego esperado, no entanto, não atende aos parâmetros de LL e IP para as misturas do lado direito.


A seguir, serão apresentados os resultados de laboratório das cinco alternativas de misturas estudadas, o que permite uma análise técnica da melhor alternativa a ser adotada.

3.6.1. LADO DIREITO

3.6.1.1. Base com 3% de cimento


3.6.1.1.1. Quadro Resumo:

Tabela 18 - Quadro Resumo (Base + 3% de Cimento).

			QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																		
RODOVIA:		GO - 020																			
TRECHO:		GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147																			
EXTENSÃO:		13,00 km																			
CAMADA DO PAVIMENTO - BASE + 3,0% DE CIMENTO																					
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.	ISC	
01	42	LD	0,11	0,23	NL	0,0	100,0	95,0	89,0	65,8	48,3	39,8	25,2	0	A-2-4	55	8,6	2,058	0,00	118,8	
																	6,5	1,890	0,00	91,4	
																	7,5	1,992	0,00	106,5	
																	8,5	2,058	0,00	118,8	
																	9,6	1,994	0,00	109,6	
																	10,6	1,864	0,00	99,2	
02	80	LD	0,10	0,27	NL	0,0	100,0	91,1	82,2	67,5	57,4	45,9	29,9	0	A-2-4	55	11,2	2,075	0,00	129,3	
																	9,1	1,791	0,00	79,6	
																	10,1	1,970	0,00	108,0	
																	11,2	2,075	0,00	129,2	
																	12,2	1,977	0,00	111,2	
																	13,2	1,825	0,00	86,1	
12	401	LD	0,08	0,25	NL	0,0	100,0	85,9	68,3	54,2	42,8	35,9	21,1	0	A-2-4	55	9,0	2,027	0,00	133,8	
																	7,0	1,882	0,00	117,3	
																	8,0	1,954	0,00	126,3	
																	9,0	2,027	0,00	133,8	
																	10,0	1,953	0,00	127,5	
																	11,0	1,840	0,00	121,8	
14	461	LD	0,07	0,27	NL	0,0	100,0	95,8	78,1	59,5	48,0	40,4	23,2	0	A-2-4	55	8,3	2,010	0,06	138,7	
																	6,3	1,916	0,11	128,0	
																	7,3	1,967	0,09	133,7	
																	8,3	2,010	0,06	138,6	
																	9,3	1,963	0,00	131,0	
																	10,4	1,911	0,00	125,3	
20	657	LD	0,09	0,29	NL	0,0	100,0	94,5	88,4	63,6	46,1	36,7	21,3	0	A-2-4	55	9,2	2,141	0,10	126,6	
																	7,3	1,908	0,13	108,7	
																	8,3	2,072	0,11	115,8	
																	9,3	2,140	0,10	126,6	
																	10,3	2,041	0,07	113,4	
																	11,3	1,905	0,00	106,4	

3.6.1.1.2. Análise Estatística:

Tabela 19 - Análise Estatística ((Base + 3% de Cimento).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA	
RODOVIA:	GO - 020
TRECHO:	GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147
EXTENSÃO:	13,00 km
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL	
CAMADA DO PAVIMENTO - BASE + 3,0% DE CIMENTO	
ELABORAÇÃO: 	

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 55		GOLPES		IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
\bar{X}	0	0	100	92	81	62	48	40	24	9,3	2,062	0,03	129,43	
σ	0,00	0,00	0,00	4,08	8,50	5,35	5,45	3,94	3,63	1,14	0,05	0,05	7,51	
μ_{\min}	NL	NP	100	90	75	58	45	37	22	8,5	2,027	0,00	124	
μ_{\max}	NL	NP	100	95	87	66	52	42	27	10,0	2,097	0,06	135	
X_{\min}	NL	NP	100	87	70	55	41	34	19	7,7	1,993	0,00	119	
X_{\max}	NL	NP	100	98	93	69	56	45	29	10,8	2,132	0,09	140	

3.6.1.1.3. Gráfico dos Ensaios:

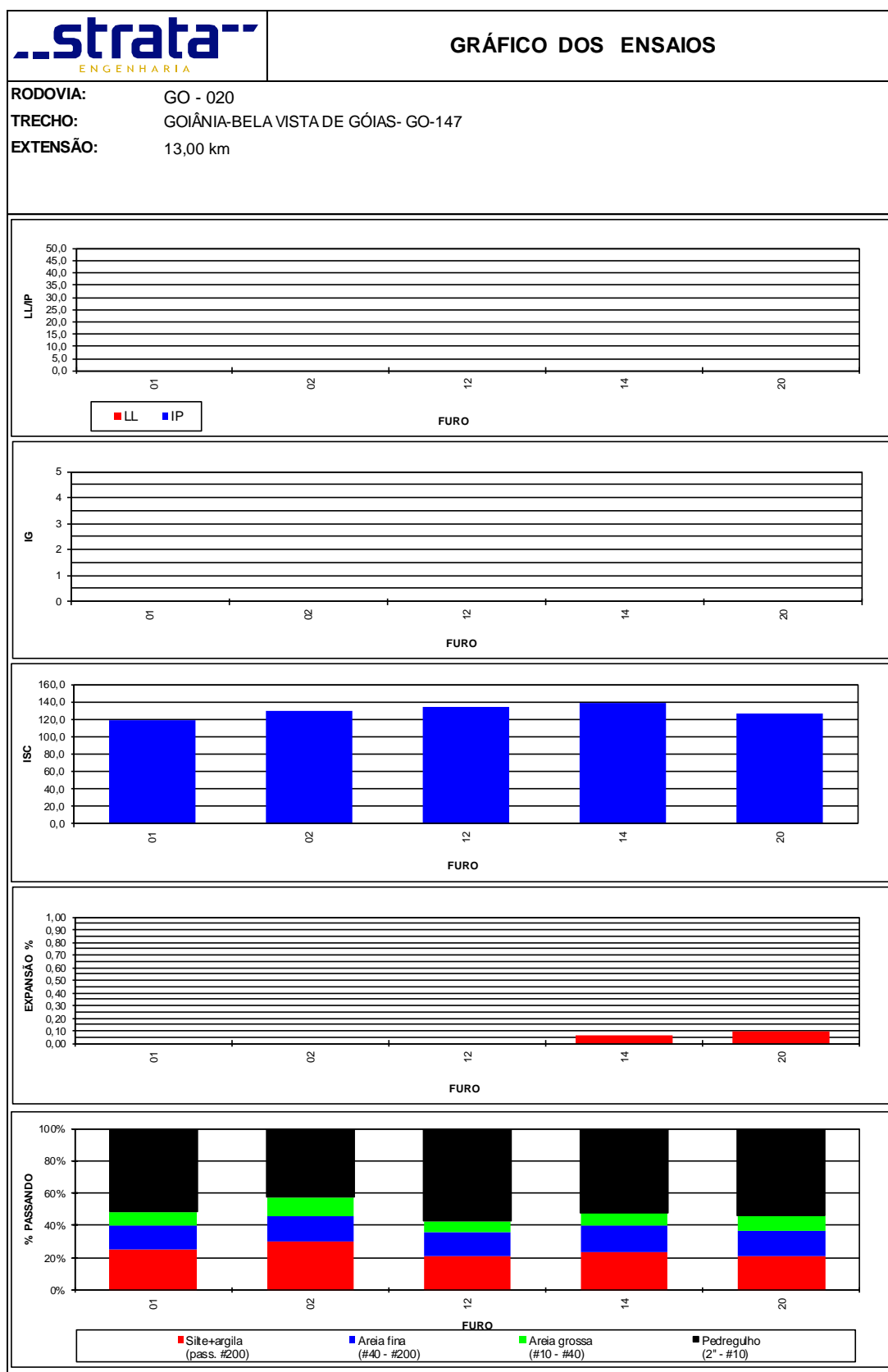


Figura 13 - Gráfico dos Ensaios (Base + 3% de Cimento).

3.6.1.1.4. Composição Granulométrica

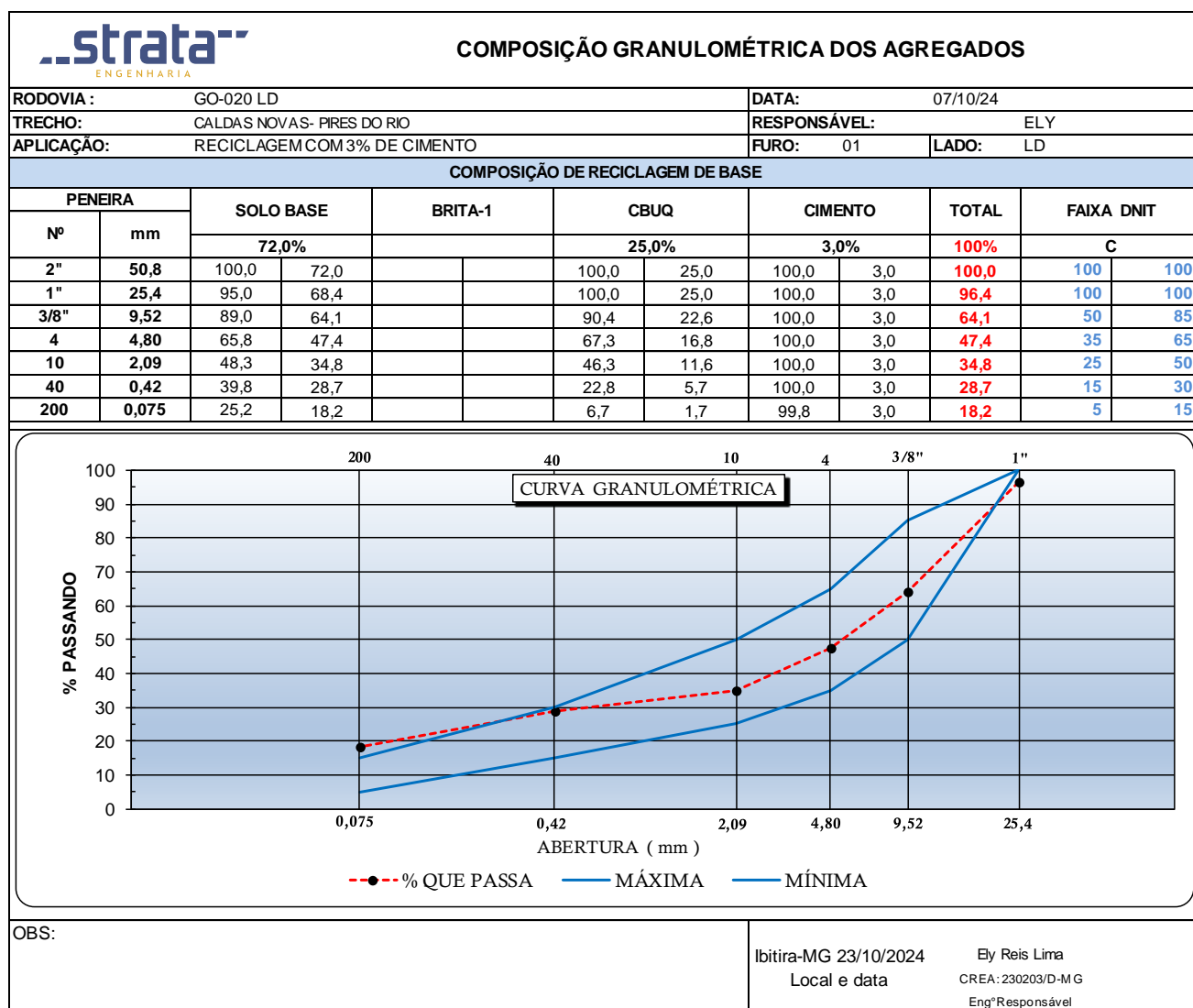


Figura 14 - Composição Granulométrica Base + 3% de Cimento (Furo-01).

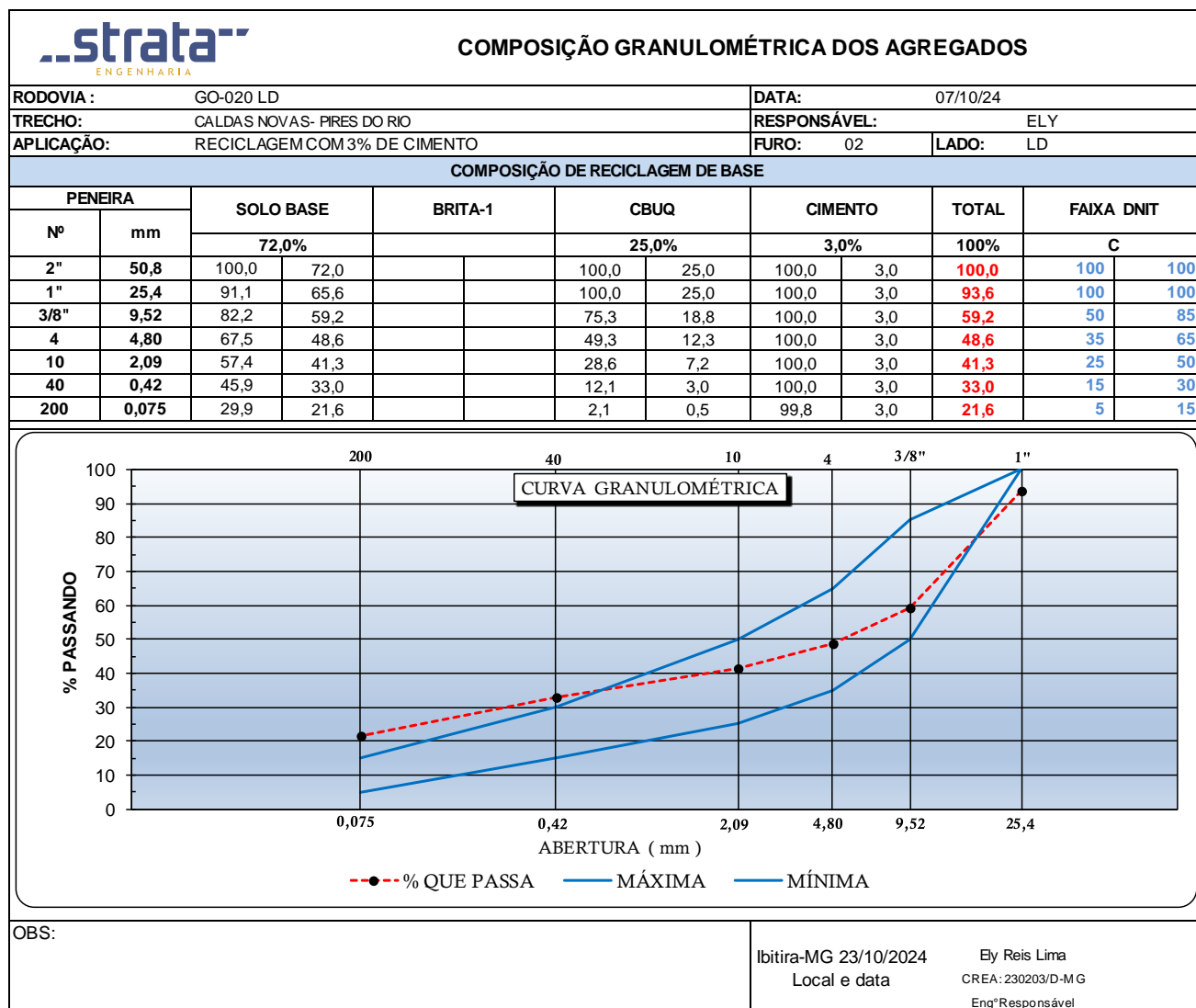


Figura 15 - Composição Granulométrica Base + 3% de Cimento (Furo-02).

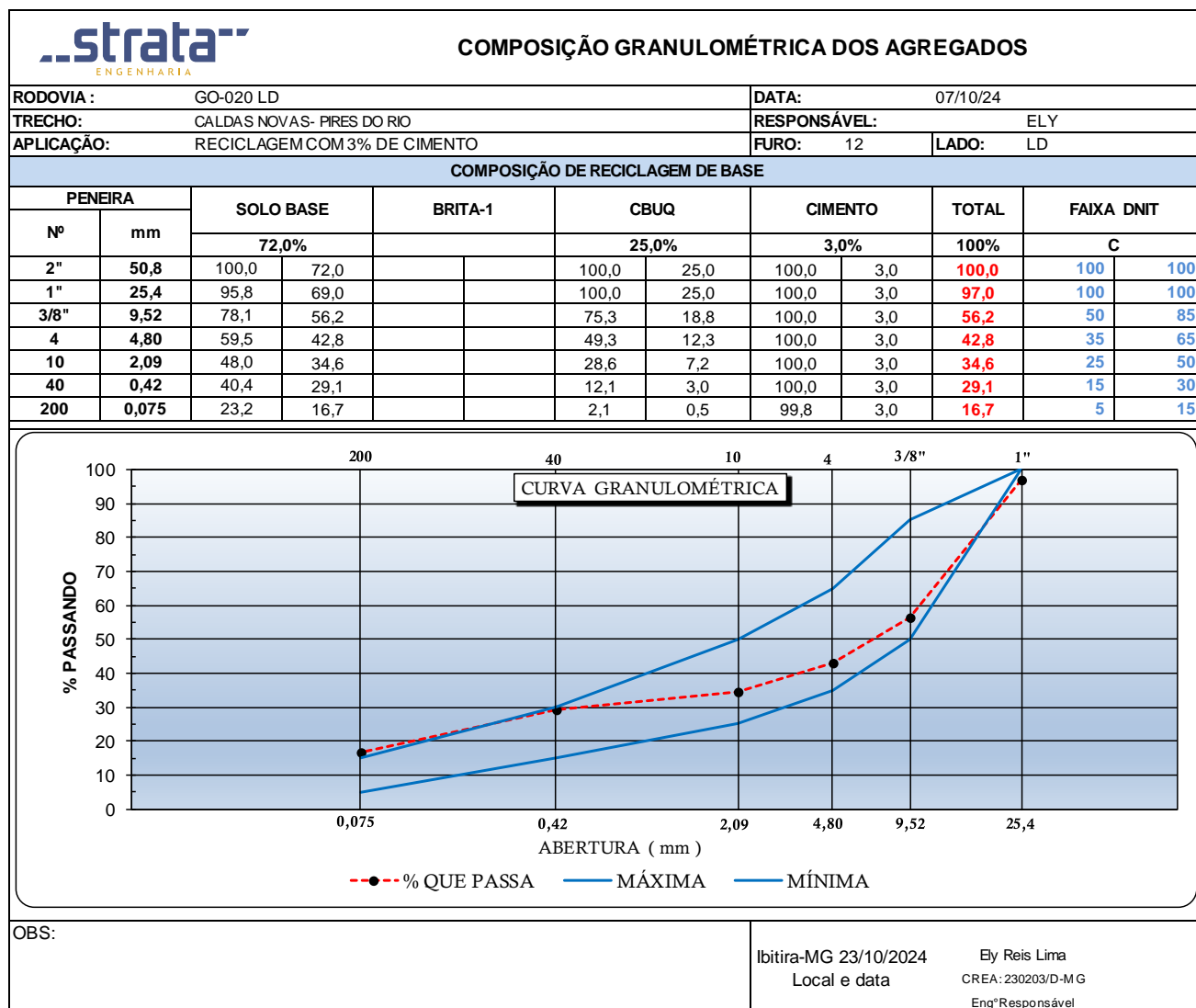


Figura 16 - Composição Granulométrica Base + 3% de Cimento (Furo-12).

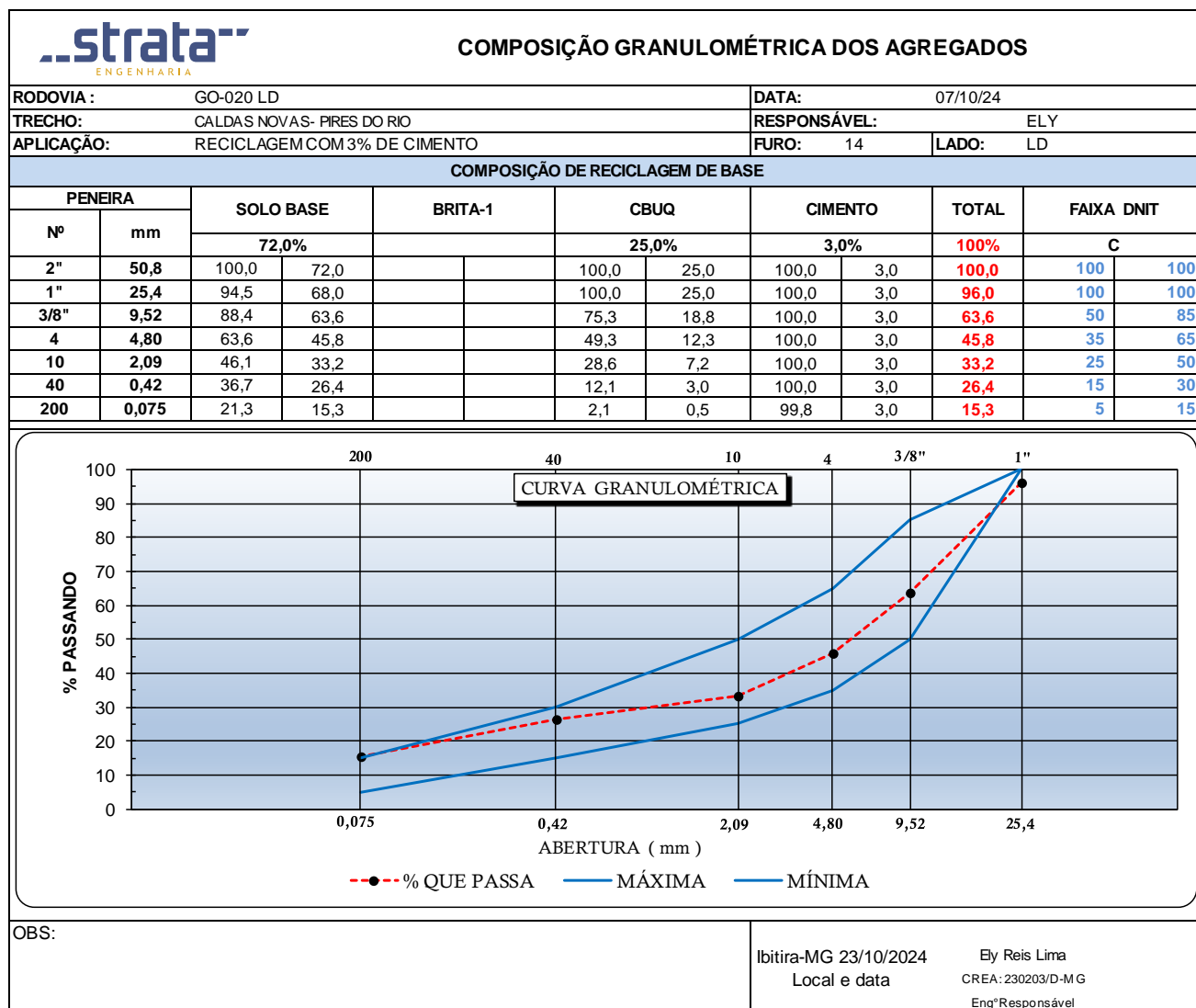


Figura 17 - Composição Granulométrica Base + 3% de Cimento (Furo-14).

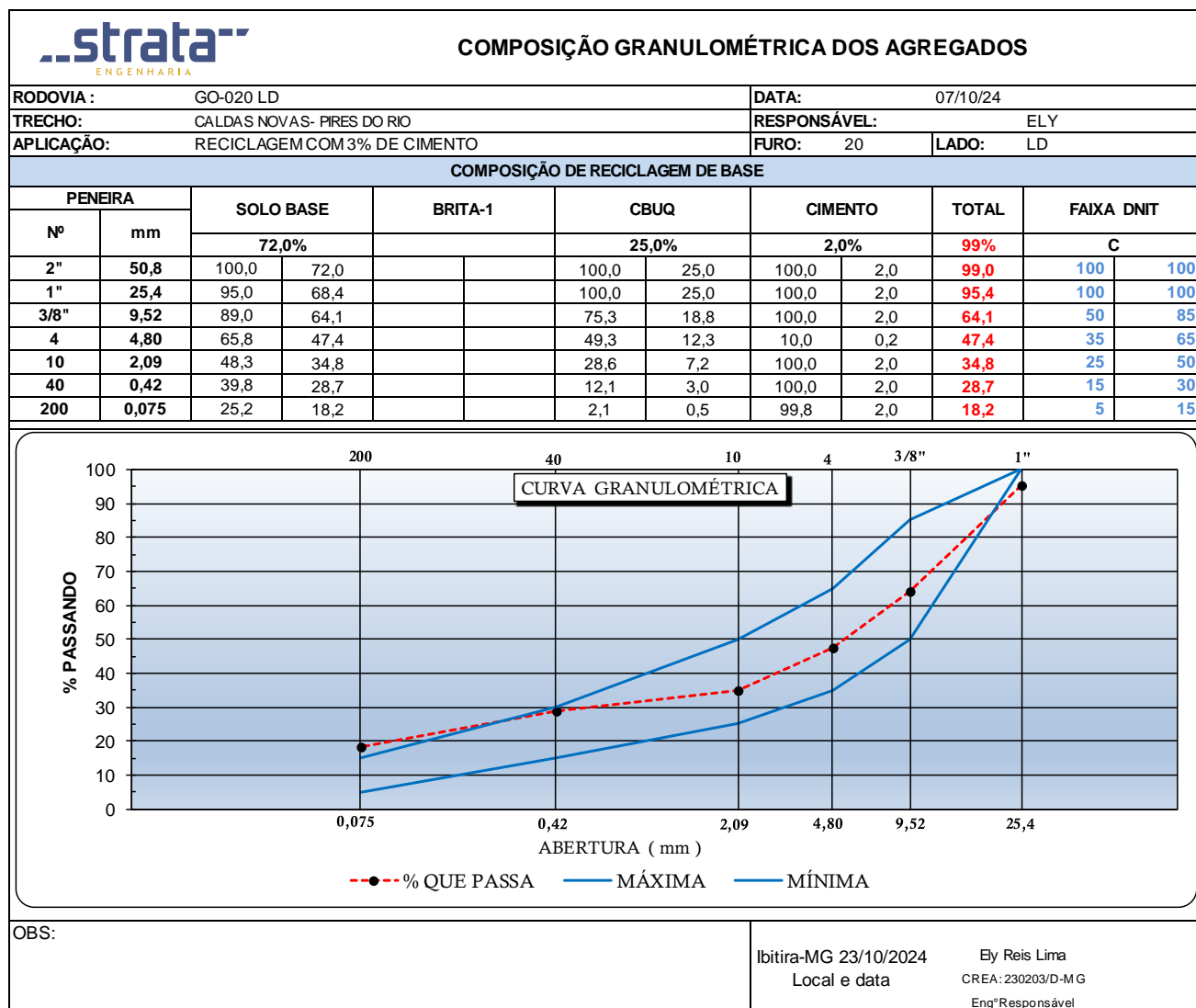



Figura 18 - Composição Granulométrica Base + 3% de Cimento (Furo-20).

3.6.1.2. Base com Incorporação de 75% de Brita da Pedreira Izaira.

3.6.1.2.1. Quadro Resumo:

Tabela 20 - Quadro Resumo (Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira).



QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA:

GO- 020

TRECHO:

GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147

EXTENSÃO:


13,00 km

CAMADA DO PAVIMENTO - BASE + 75% BRITA

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.	ISC		
01	42	LD	0,11	0,23	NL	0,0	100,0	100,0	21,0	16,7	13,1	10,0	6,3	0	A-1a	55	4,1	2,152	0,00	58,6		
																	3,0	2,065	0,00	35,3		
																	3,5	2,099	0,00	49,5		
																	4,0	2,152	0,00	58,8		
																	4,5	2,115	0,00	48,5		
																	5,0	2,078	0,00	36,4		
02	80	LD	0,10	0,27	NL	0,0	100,0	100,0	28,2	17,3	13,9	10,4	6,5	0	A-1a	55	4,2	2,090	0,08	49,2		
																	3,2	1,992	0,11	26,3		
																	3,7	2,047	0,10	39,0		
																	4,2	2,090	0,08	49,2		
																	4,7	2,035	0,03	37,3		
																	5,2	1,984	0,00	26,2		
12	401	LD	0,08	0,25	NL	0,0	100,0	100,0	25,9	15,4	11,6	9,5	5,6	0	A-1a	55	4,0	2,067	0,17	61,2		
																	3,0	2,020	0,25	53,0		
																	3,5	2,043	0,18	57,4		
																	4,0	2,067	0,17	61,2		
																	4,5	2,037	0,10	57,9		
																	5,0	2,012	0,09	53,5		
14	461	LD	0,07	0,27	NL	0,0	100,0	100,0	20,6	15,2	12,1	10,2	6,2	0	A-1a	55	3,4	2,114	0,37	53,7		
																	2,5	2,077	0,61	26,0		
																	3,0	2,101	0,46	42,3		
																	3,5	2,114	0,34	53,8		
																	4,0	2,091	0,11	40,1		
																	4,5	2,076	0,02	26,2		
20	657	LD	0,09	0,29	NL	0,0	100,0	100,0	25,3	16,7	11,2	7,9	4,4	0	A-1a	55	4,1	2,103	0,05	58,4		
																	3,1	2,038	0,08	47,5		
																	3,6	2,071	0,06	53,9		
																	4,1	2,103	0,04	58,5		
																	4,6	2,064	0,00	54,6		
																	5,2	2,031	0,00	47,9		

3.6.1.2.2. Análise Estatística:

Tabela 21 - Análise Estatística (Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p style="text-align: center;">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO- 020</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p style="text-align: center;">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p style="text-align: center;">CAMADA DO PAVIMENTO - BASE + 75%BRITA</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 55 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
\bar{X}	0	0	100	100	24	16	12	10	6	4,0	2,105	0,13	56,22	
σ	0,00	0,00	0,00	0,00	3,28	0,92	1,10	1,02	0,85	0,32	0,03	0,15	4,78	
μ_{\min}	NL	NP	100	100	22	16	12	9	5	3,7	2,084	0,03	53	
μ_{\max}	NL	NP	100	100	26	17	13	10	6	4,2	2,127	0,23	59	
X_{\min}	NL	NP	100	100	20	15	11	8	5	3,5	2,062	0,00	50	
X_{\max}	NL	NP	100	100	29	18	14	11	7	4,4	2,148	0,33	63	

3.6.1.2.3. Gráfico dos Ensaios:

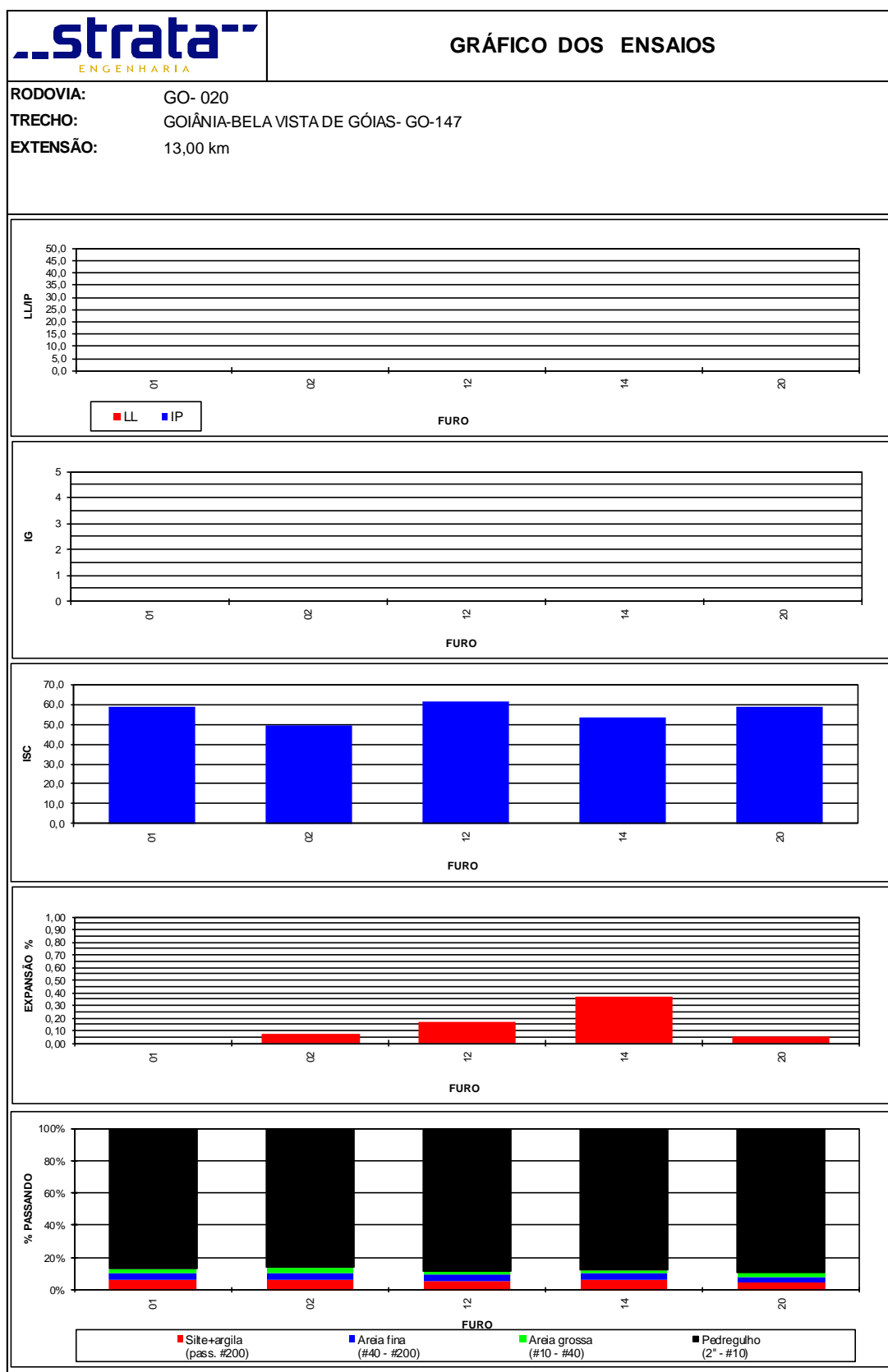


Figura 19 - Gráfico dos Ensaios (Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira).

3.6.1.2.4. Composição Granulométrica

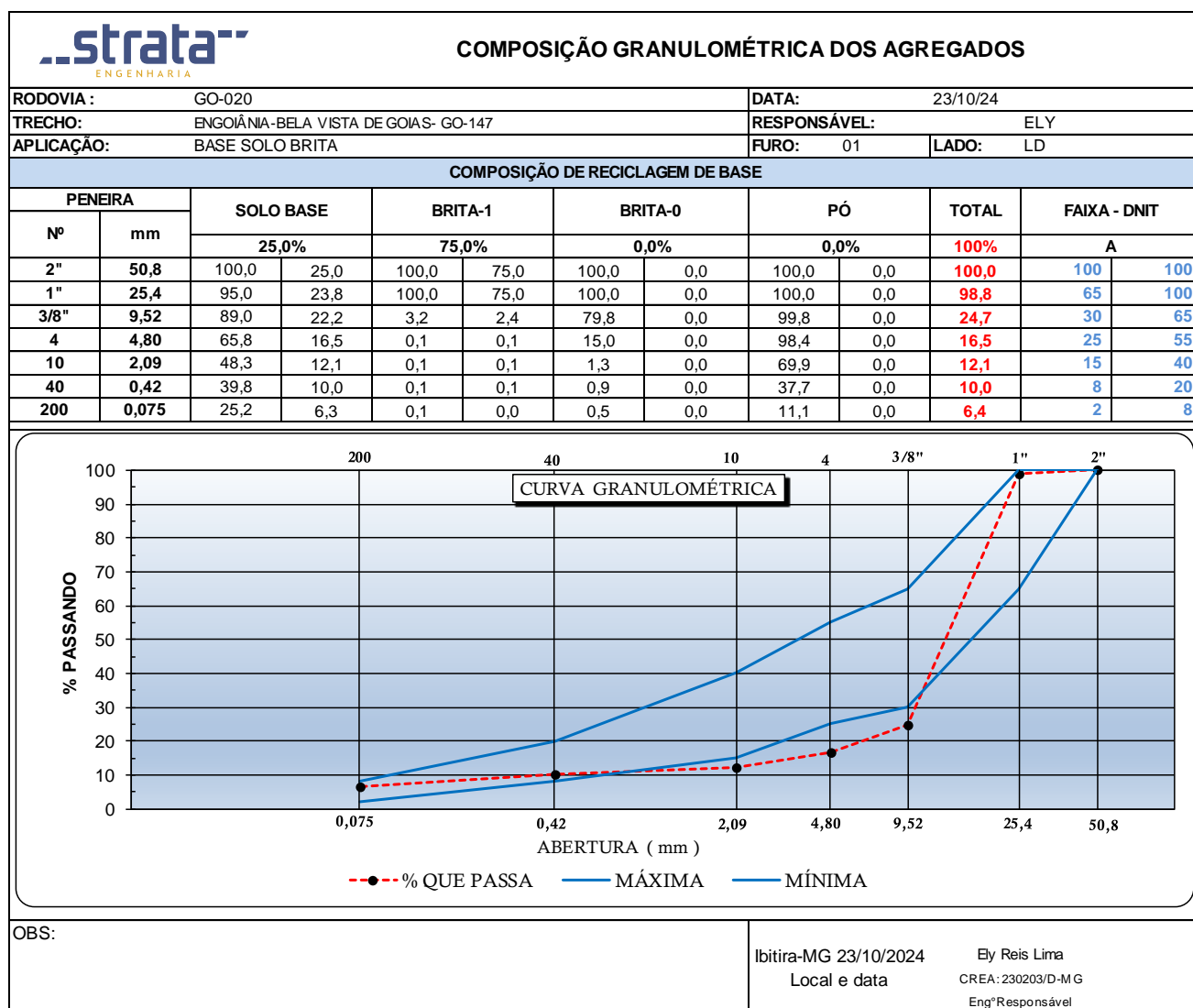


Figura 20 - Composição Granulométrica Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-01).

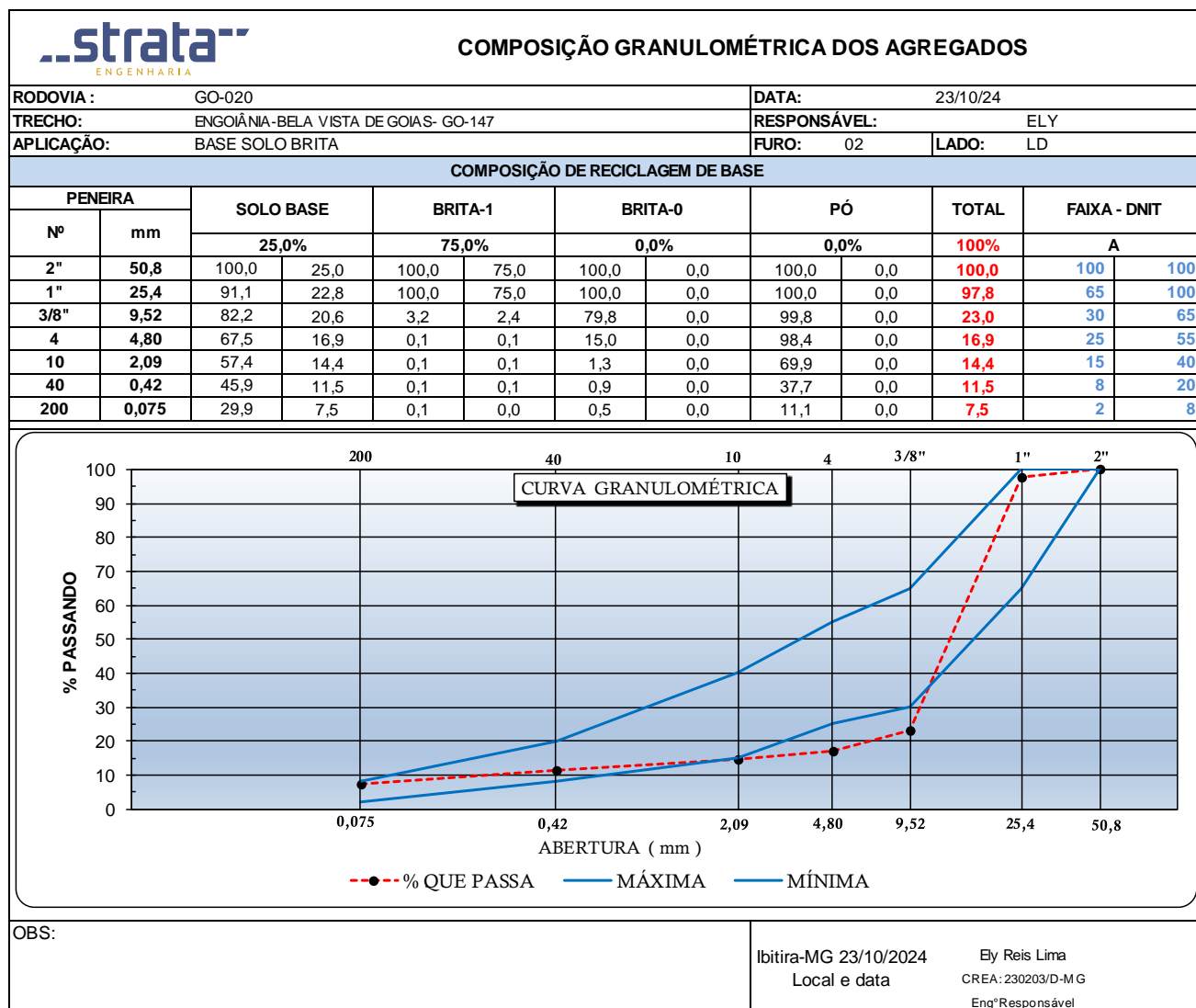


Figura 21 - Composição Granulométrica Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-02).

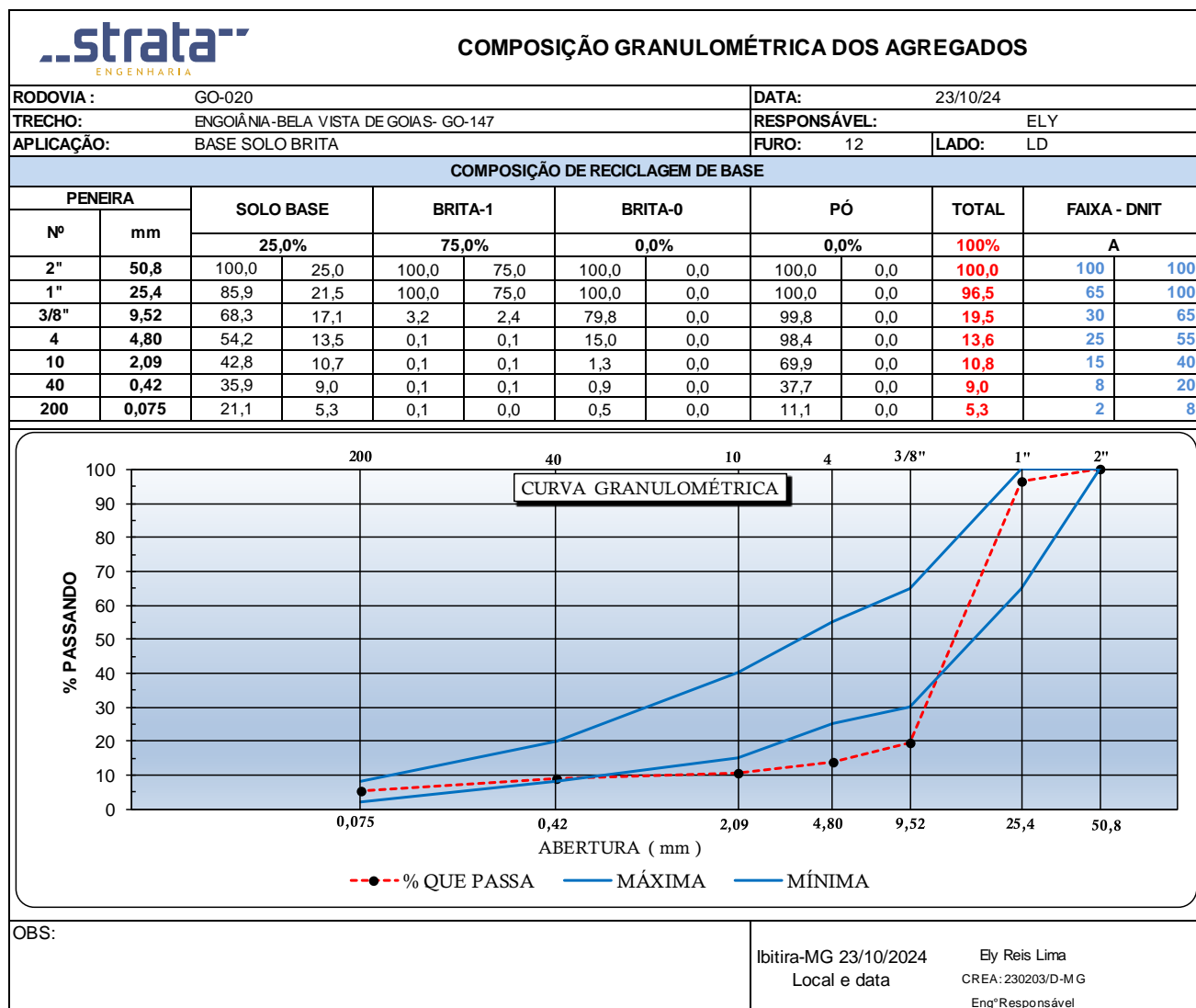


Figura 22 - Composição Granulométrica Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-12)

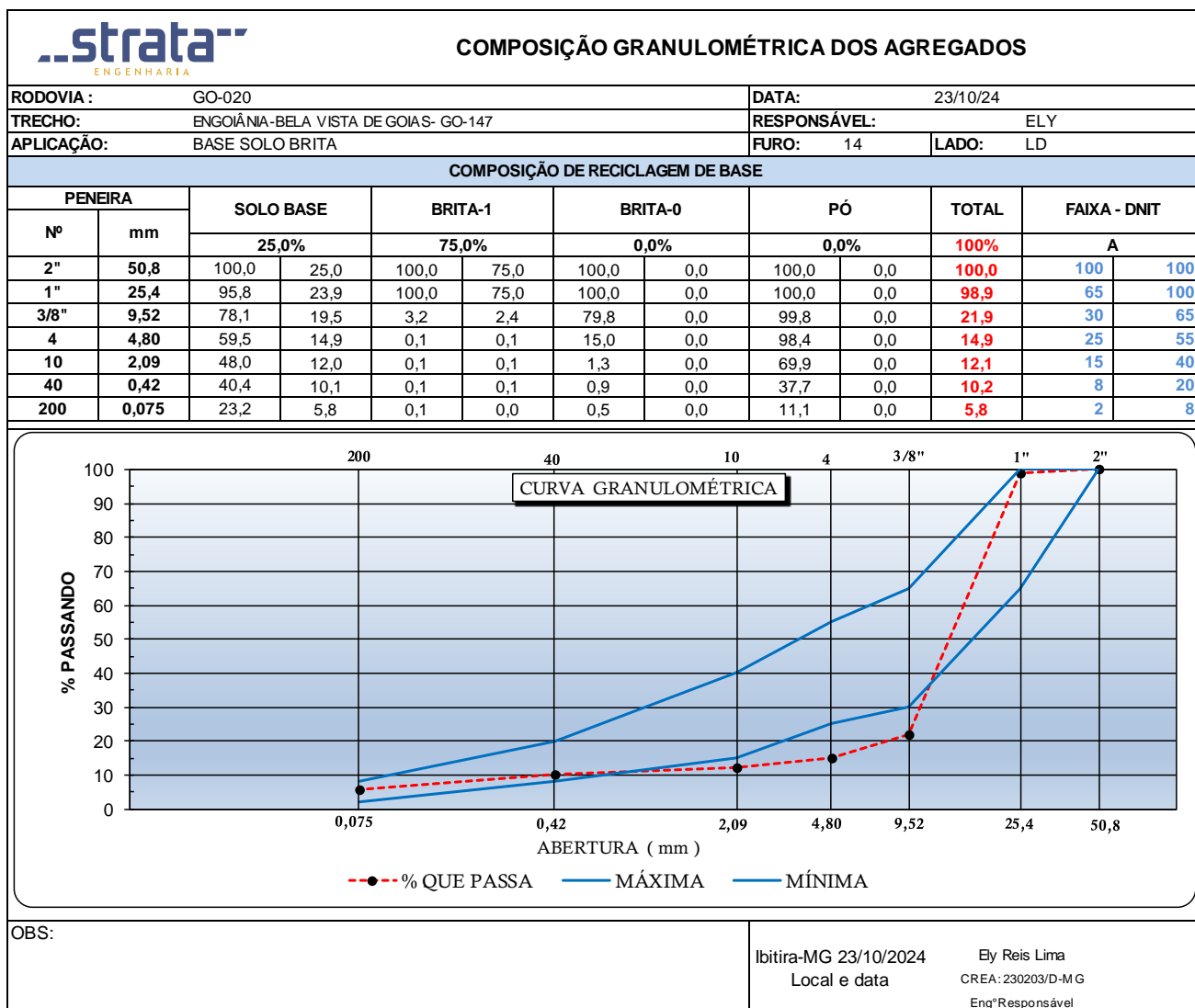


Figura 23 - Composição Granulométrica Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-14).

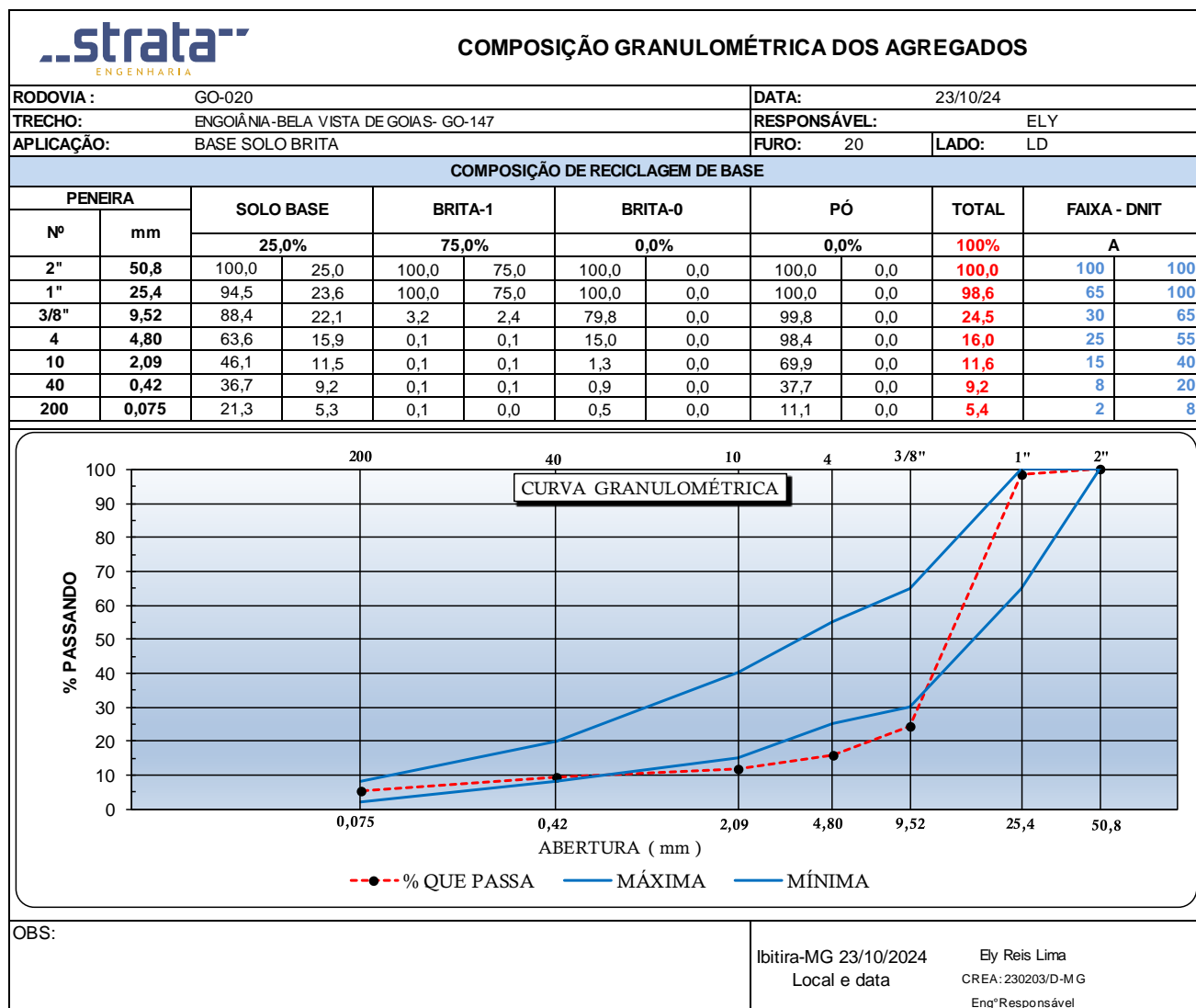


Figura 24 - Composição Granulométrica Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-20).

3.6.1.3. Base com Incorporação de 40% de brita da Pedreira Izaira


3.6.1.3.1. Quadro Resumo:

Tabela 22 - Quadro Resumo (Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira).

strata ENGENHARIA																					QUADRO RESUMO DE ENSAIOS									
RODOVIA:		GO - 020 - LD																												
TRECHO:		GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147																												
EXTENSÃO:		13,00 km																												
BASE + 40,0% DE BRITA "0"																														
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.	ISC										
05	200	LD	0,07	0,23	NL	0,0	100,0	100,0	90,9	66,3	54,6	42,4	25,7	0	A-2-4	55	7,6	2,179	0,00	89,3										
																	5,7	2,130	0,00	71,9										
																	6,7	2,165	0,00	78,7										
																	7,7	2,179	0,00	89,3										
																	8,7	2,158	0,00	78,1										
9,7	2,119	0,00	67,7																											
06	255	LD	0,09	0,28	NL	0,0	100,0	100,0	83,4	49,9	32,1	26,1	15,4	0	A-1b	55	7,2	2,143	0,00	121,5										
																	5,3	2,084	0,02	64,3										
																	6,3	2,130	0,00	89,6										
																	7,3	2,143	0,00	122,2										
																	8,4	2,119	0,00	89,4										
9,4	2,070	0,00	65,1																											
08	308	LD	0,09	0,25	NL	0,0	100,0	100,0	83,1	49,7	33,9	26,2	16,7	0	A-1b	55	6,3	2,204	0,00	100,7										
																	4,3	2,171	0,31	57,7										
																	5,3	2,183	0,03	78,1										
																	6,3	2,204	0,00	100,7										
																	7,3	2,185	0,00	75,6										
8,3	2,178	0,00	58,0																											
11	370	LD	0,07	0,27	NL	0,0	100,0	100,0	83,4	50,0	34,2	25,9	14,8	0	A-1a	55	7,1	2,124	0,00	85,9										
																	5,1	2,059	0,01	68,4										
																	6,2	2,092	0,00	78,5										
																	7,2	2,124	0,00	85,8										
																	8,2	2,089	0,00	76,2										
9,2	2,053	0,00	67,6																											
16	542	LD	0,08	0,28	NL	0,0	100,0	100,0	88,0	69,3	55,7	43,3	26,5	0	A-2-4	55	6,9	2,191	0,00	86,0										
																	4,8	2,123	0,05	71,9										
																	5,9	2,160	0,04	79,8										
																	6,9	2,191	0,00	85,9										
																	7,9	2,167	0,00	81,4										
8,9	2,130	0,00	76,6																											

3.6.1.3.2. Análise Estatística:

Tabela 23-Análise Estatística (Base com Incorporação de 40% de Brita da Pedreira Izaira).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p style="text-align: center;">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO - 020 - LD</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p style="text-align: center;">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p style="text-align: center;">BASE + 40,0% DE BRITA "0"</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 55 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
\bar{X}	0	0	100	100	86	57	42	33	20	7,0	2,168	0,00	96,65	
σ	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	9,88	11,93	9,19	5,78	0,48	0,03	0,00	15,16	
μ_{\min}	NL	NP	100	100	83	50	34	26	16	6,7	2,145	0,00	86	
μ_{\max}	NL	NP	100	100	88	64	50	39	24	7,3	2,191	0,00	107	
X_{\min}	NL	NP	100	100	81	44	26	20	12	6,4	2,122	0,00	76	
X_{\max}	NL	NP	100	100	91	71	58	45	28	7,7	2,214	0,00	117	

3.6.1.3.3. Gráfico dos Ensaios:

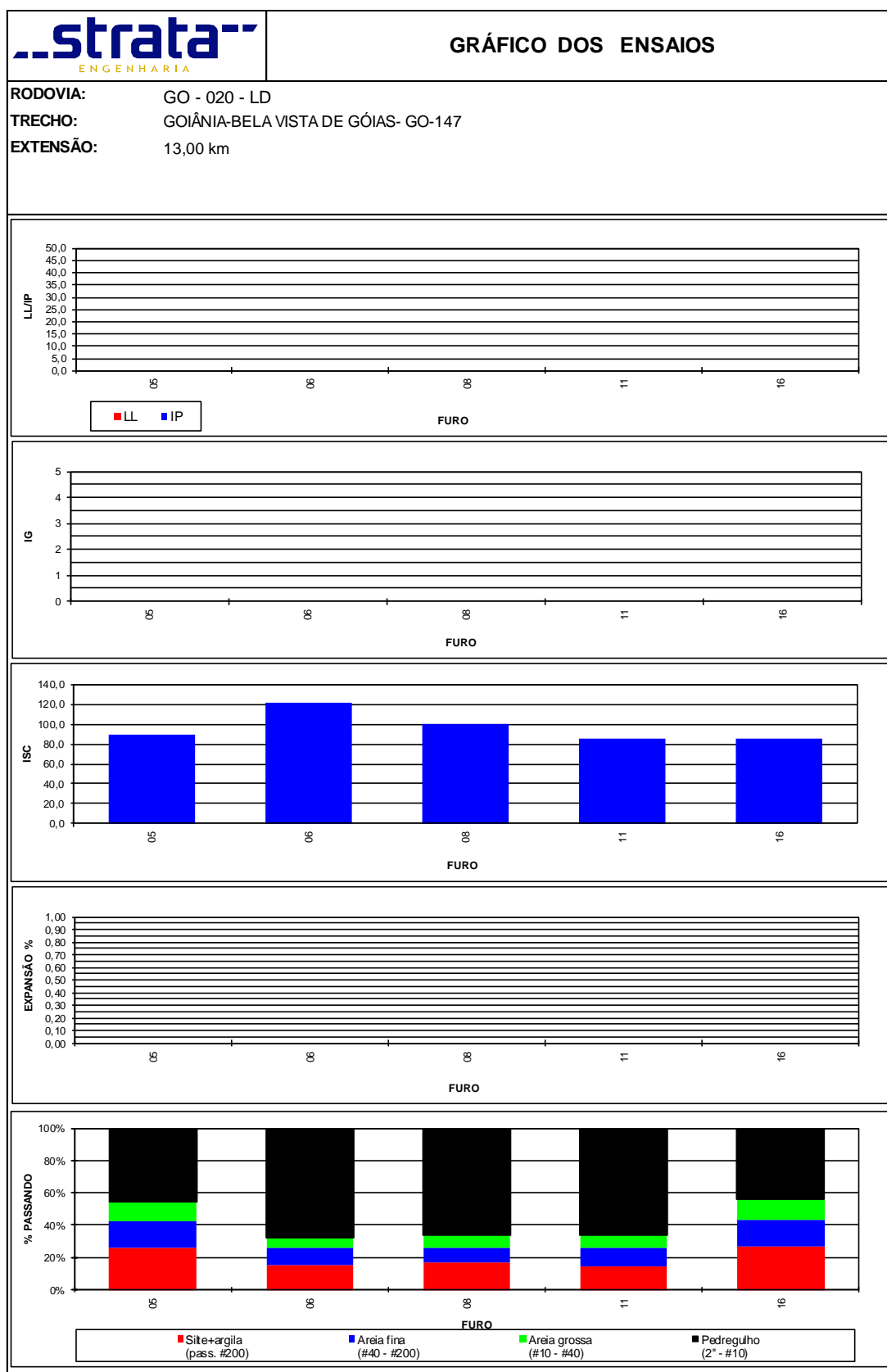


Figura 25-Gráfico dos Ensaios (Base com Incorporação de 40% de Brita da Pedreira Izaira).

3.6.1.3.4. Composição Granulométrica

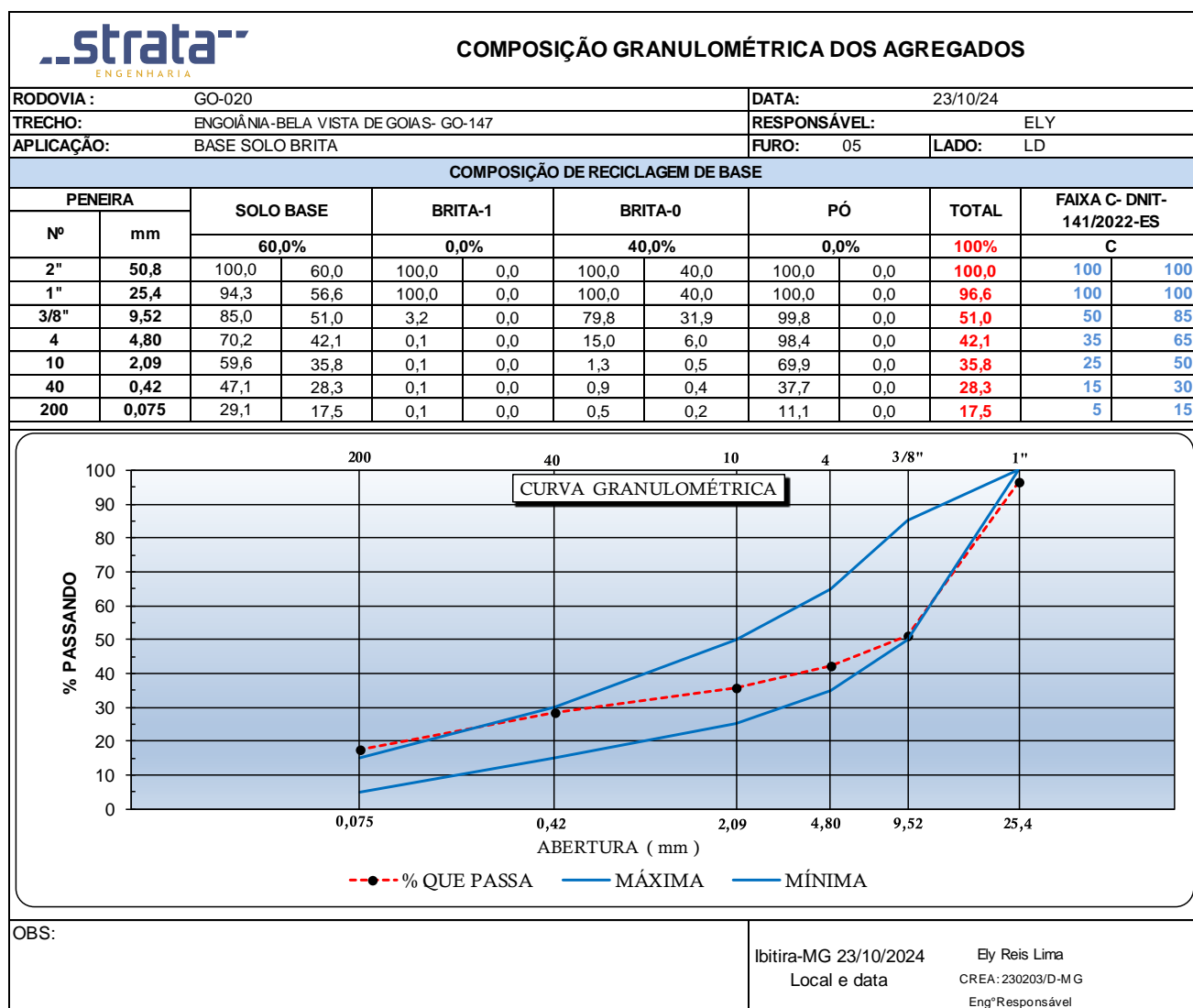


Figura 26 - Composição Granulométrica Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-05).

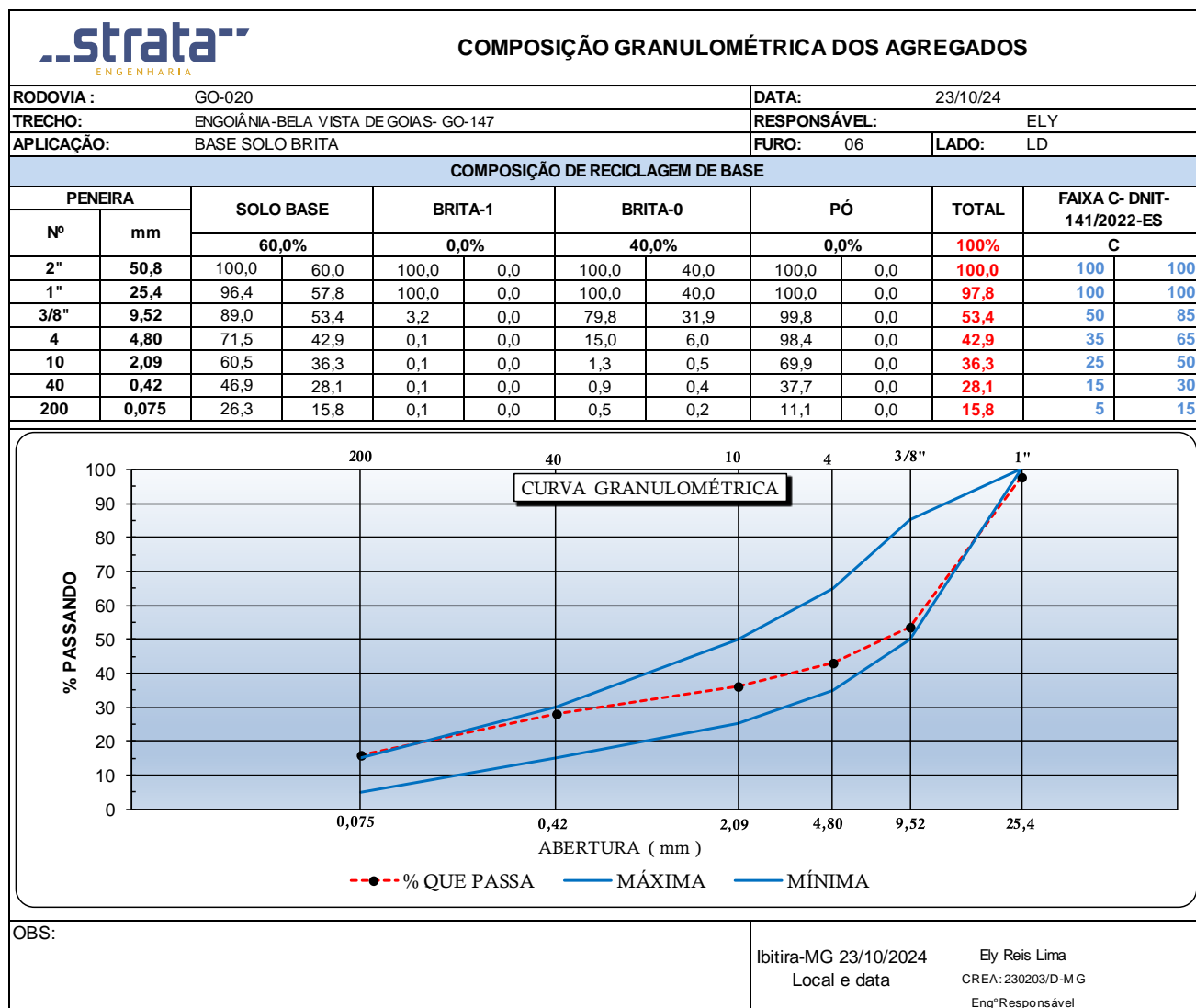


Figura 27 - Composição Granulométrica Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-06).

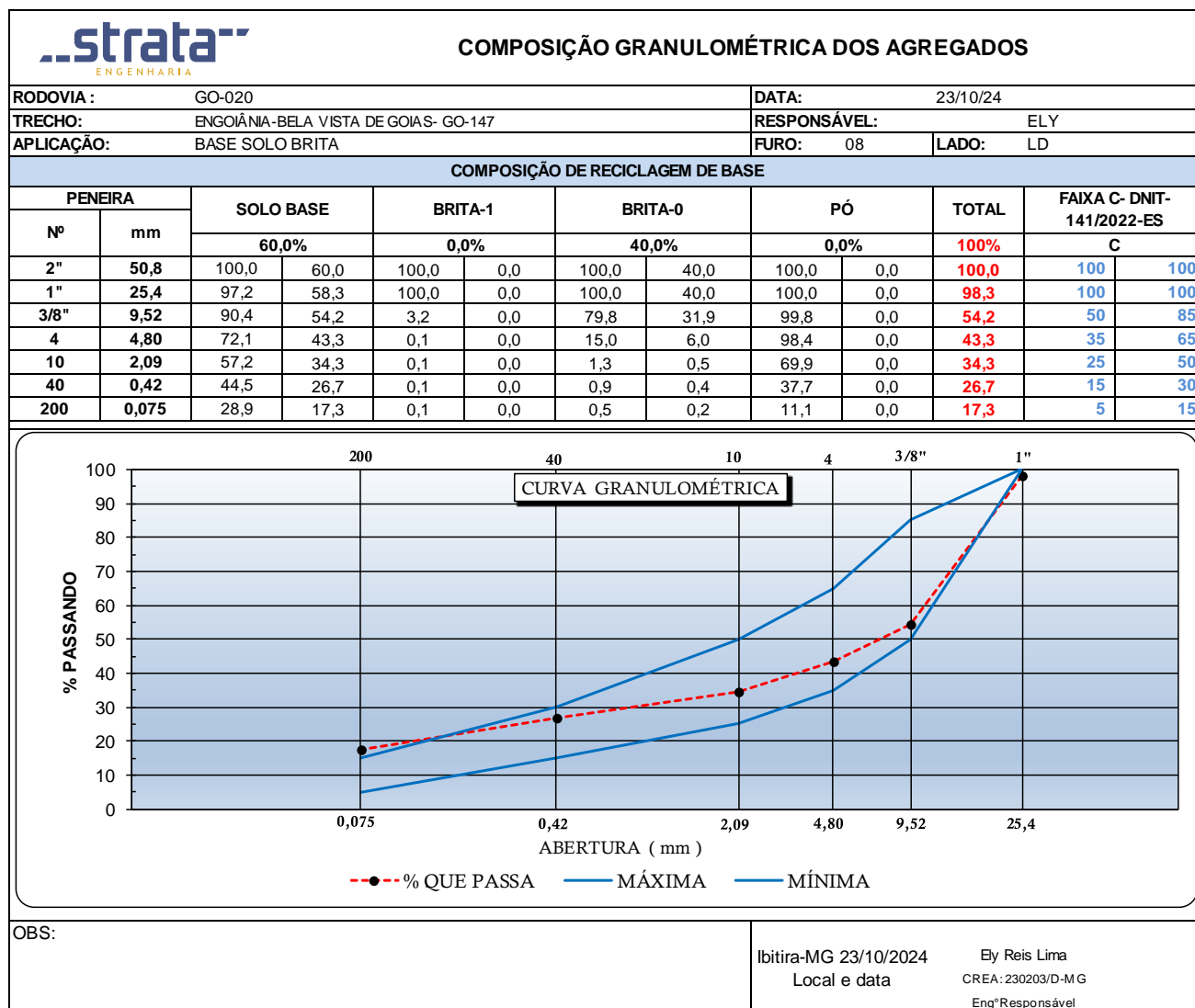


Figura 28 - Composição Granulométrica Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-08).

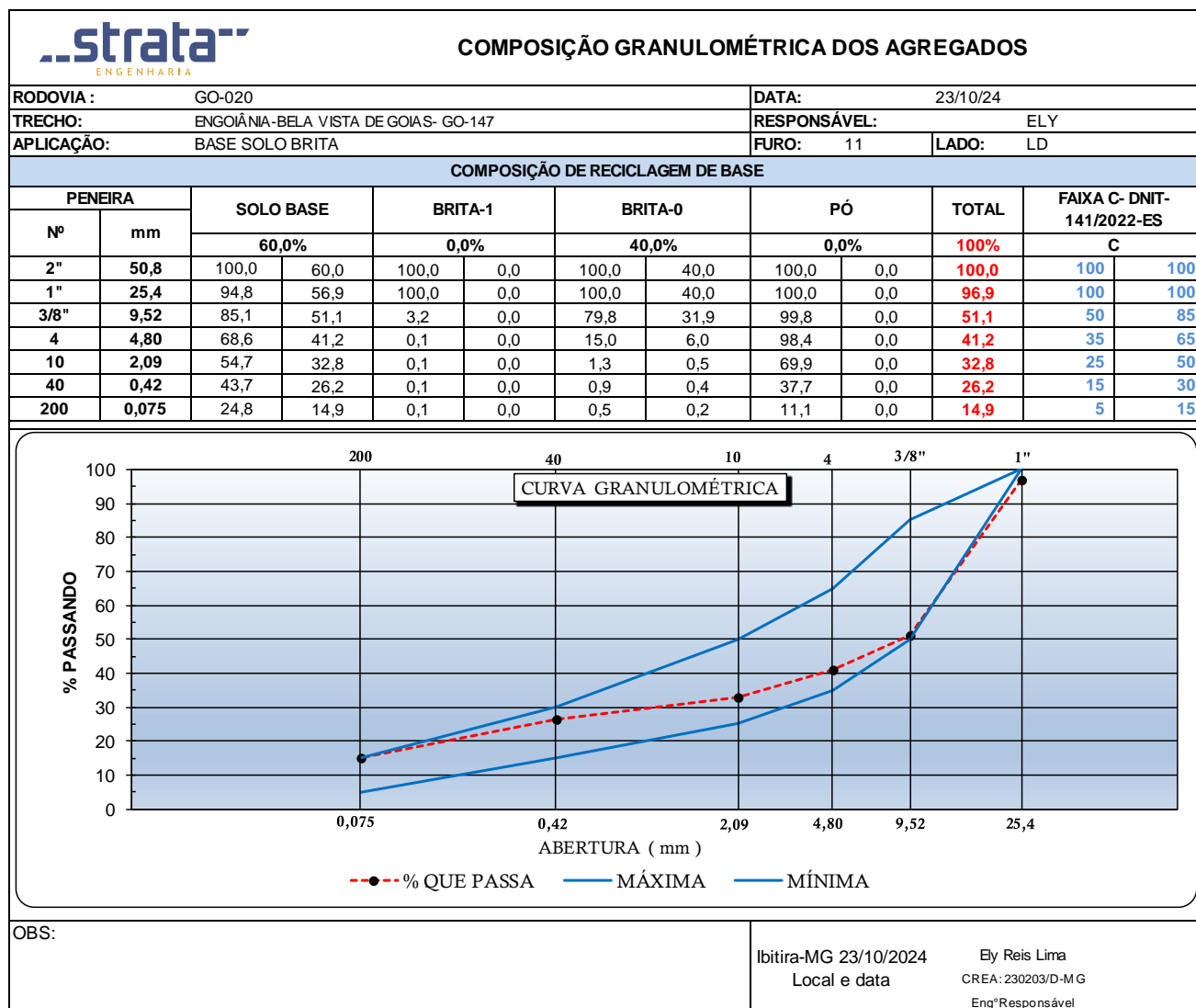


Figura 29 - Composição Granulométrica Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-11).

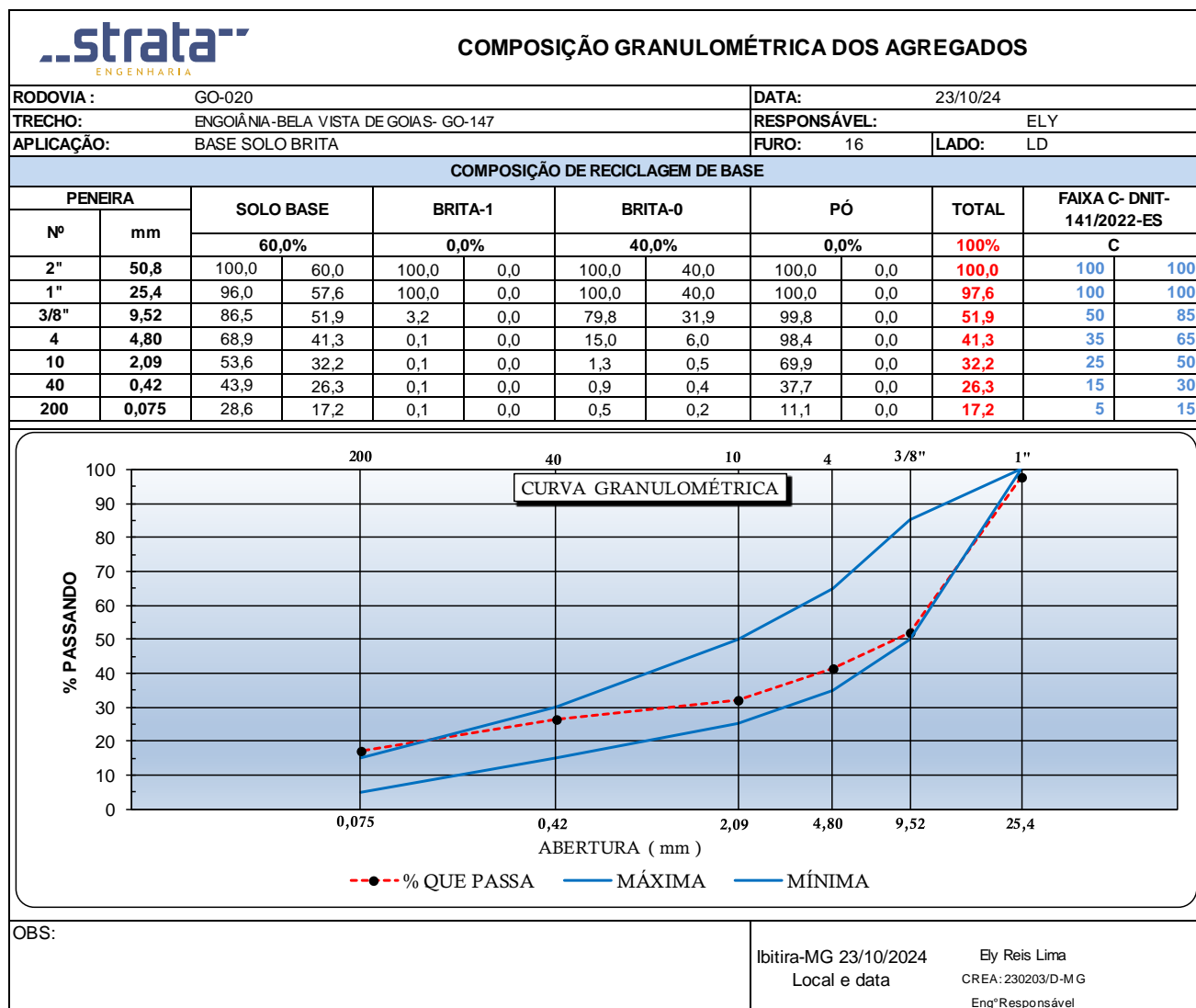



Figura 30 - Composição Granulométrica Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-16).

3.6.1.4. Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento


3.6.1.4.1. Quadro Resumo:

Tabela 24 - Quadro Resumo (Base com Incorporação de Revestimento + 3% de Cimento).

		QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																			
RODOVIA:		GO- 020																			
TRECHO:		GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147																			
EXTENSÃO:		13,00 km																			
CAMADA DO PAVIMENTO - BASE RECICLADA COM 3,0% DE CIMENTO																					
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.	ISC	
01	42	LD	0,11	0,23	NL	0,0	100,0	100,0	85,6	62,3	50,1	39,4	26,4	0	A-2-4	55	9,0	2,036	0,14	149,3	
																	7,1	2,008	0,24	124,0	
																	8,1	2,021	0,19	137,5	
																	9,1	2,036	0,13	149,3	
																	10,1	2,016	0,09	135,8	
																	11,1	2,001	0,05	125,5	
02	80	LD	0,10	0,27	NL	0,0	100,0	100,0	77,2	60,4	51,1	39,7	24,7	0	A-2-4	55	9,0	2,033	0,08	138,8	
																	7,2	1,996	0,16	102,6	
																	8,2	2,022	0,13	118,5	
																	9,2	2,033	0,07	139,2	
																	10,2	2,014	0,04	117,9	
																	11,2	1,989	0,00	100,0	
12	401	LD	0,08	0,25	NL	0,0	100,0	100,0	70,5	56,3	43,0	32,2	20,8	0	A-2-4	55	8,9	2,051	0,09	119,5	
																	6,9	1,983	0,14	79,8	
																	7,9	2,015	0,11	97,5	
																	9,0	2,051	0,09	119,5	
																	10,0	2,011	0,04	94,8	
																	11,0	1,978	0,00	77,2	
14	461	LD	0,07	0,27	NL	0,0	100,0	100,0	75,2	55,1	41,9	33,8	22,8	0	A-2-4	55	9,0	2,060	0,03	136,4	
																	7,0	2,000	0,12	93,8	
																	8,0	2,034	0,04	115,5	
																	9,1	2,060	0,03	136,4	
																	10,1	2,028	0,01	111,9	
																	11,1	1,994	0,00	98,0	
20	657	LD	0,09	0,29	NL	0,0	100,0	100,0	84,9	59,8	45,8	34,1	19,6	0	A-2-4	55	9,1	2,129	0,07	139,7	
																	7,2	2,084	0,14	119,7	
																	8,2	2,100	0,11	129,8	
																	9,2	2,129	0,07	139,7	
																	10,2	2,094	0,04	130,7	
																	11,2	2,077	0,00	120,8	

3.6.1.4.2. Análise Estatística:

Tabela 25 - Análise Estatística (Base com Incorporação de Revestimento + 3% de Cimento).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p align="center">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO- 020</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p align="center">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p align="center">CAMADA DO PAVIMENTO - BASE RECICLADA COM 3,0% DE CIMENTO</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 55 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
\bar{X}	0	0	100	100	79	59	46	36	23	9,0	2,062	0,08	136,75	
σ	0,00	0,00	0,00	0,00	6,47	2,98	4,13	3,45	2,79	0,07	0,04	0,04	10,80	
μ_{\min}	NL	NP	100	100	74	57	44	33	21	9,0	2,035	0,05	129	
μ_{\max}	NL	NP	100	100	83	61	49	38	25	9,0	2,089	0,11	144	
X_{\min}	NL	NP	100	100	70	55	41	31	19	8,9	2,008	0,03	122	
X_{\max}	NL	NP	100	100	88	63	52	41	27	9,1	2,115	0,14	151	

3.6.1.4.3. Gráfico dos Ensaios:

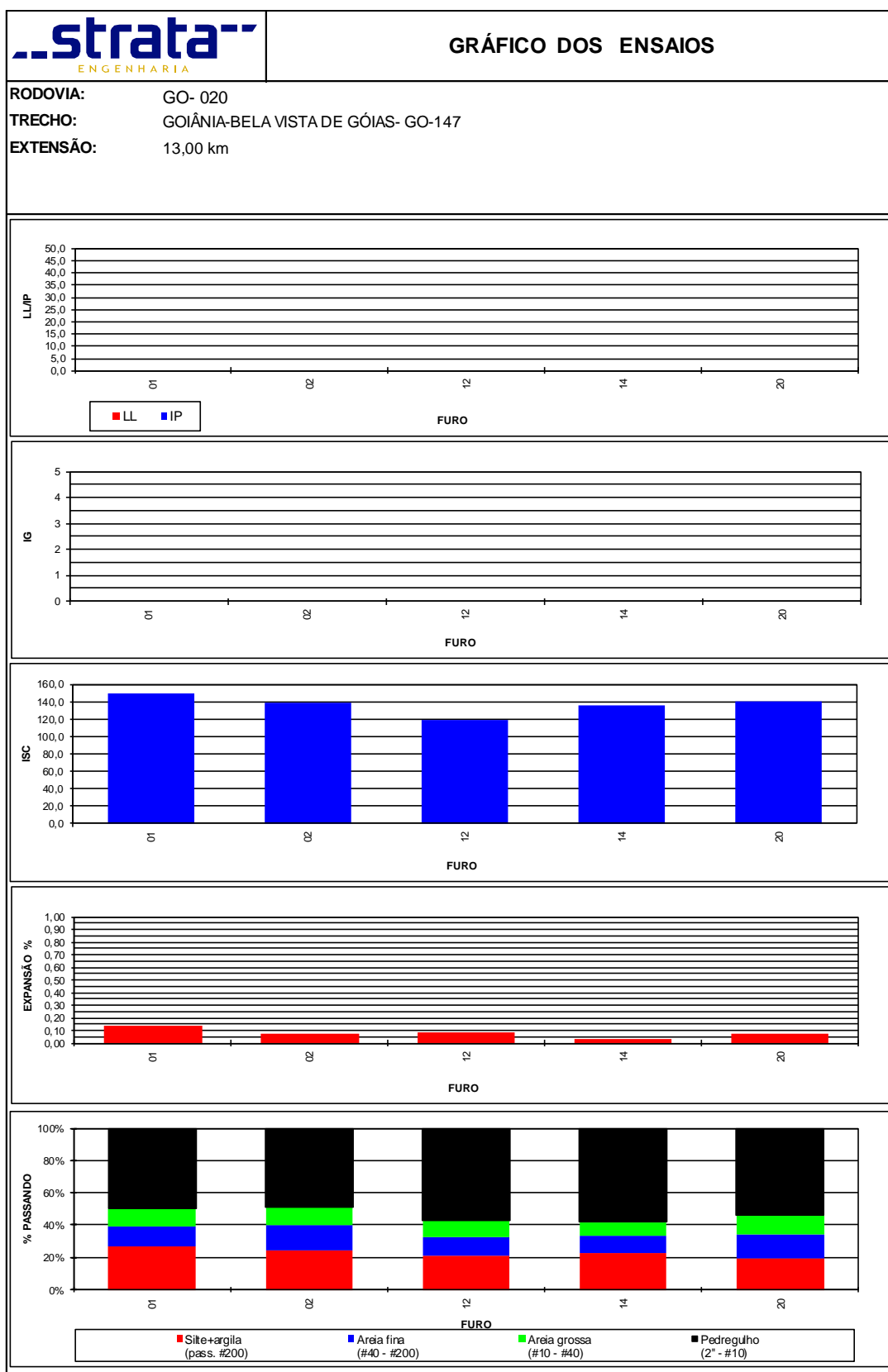


Figura 31 - Gráfico dos Ensaios (Base com Incorporação de Revestimento + 3% de Cimento).

3.6.1.4.4. Composição Granulométrica

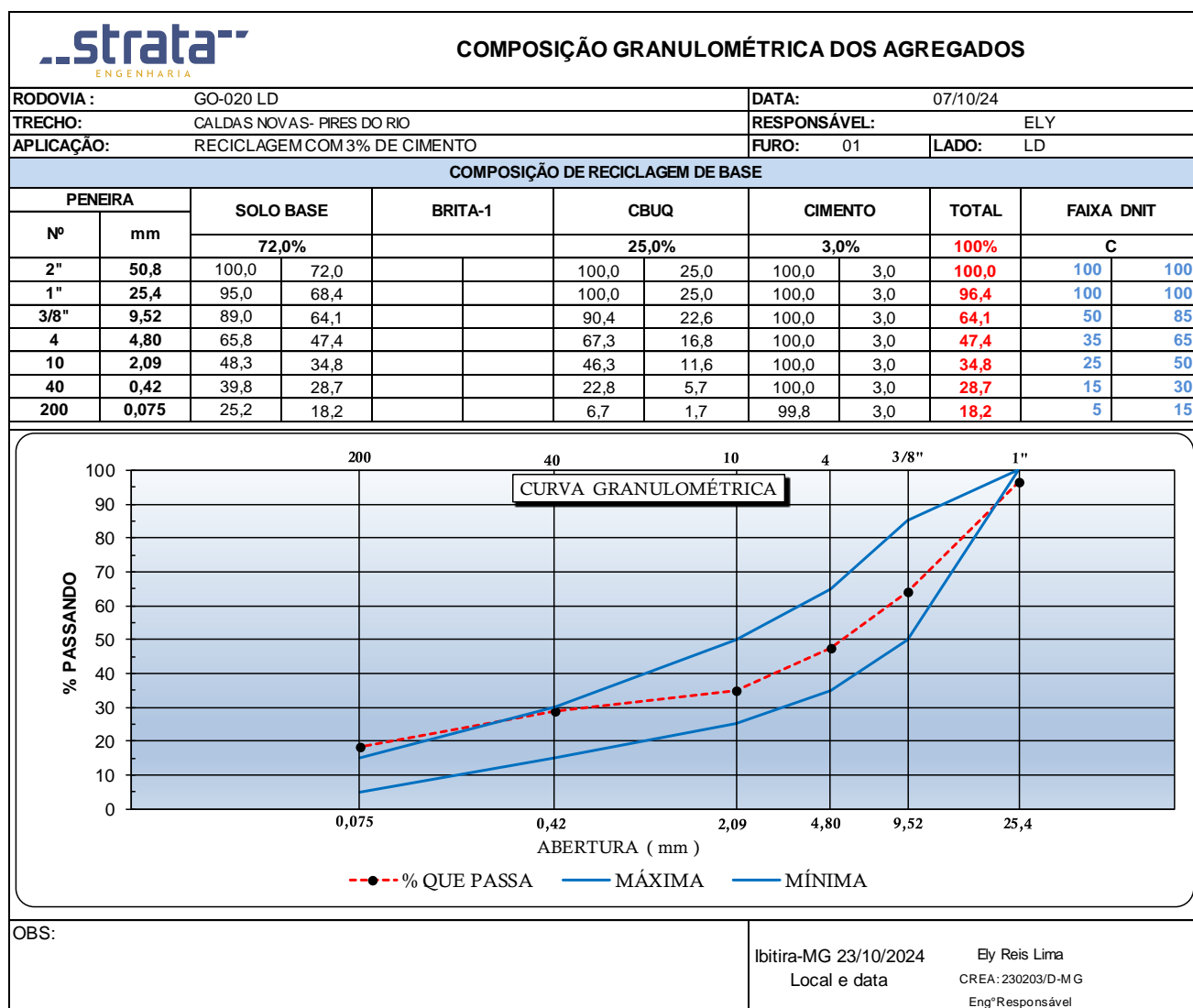


Figura 32 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento (Furo 01).

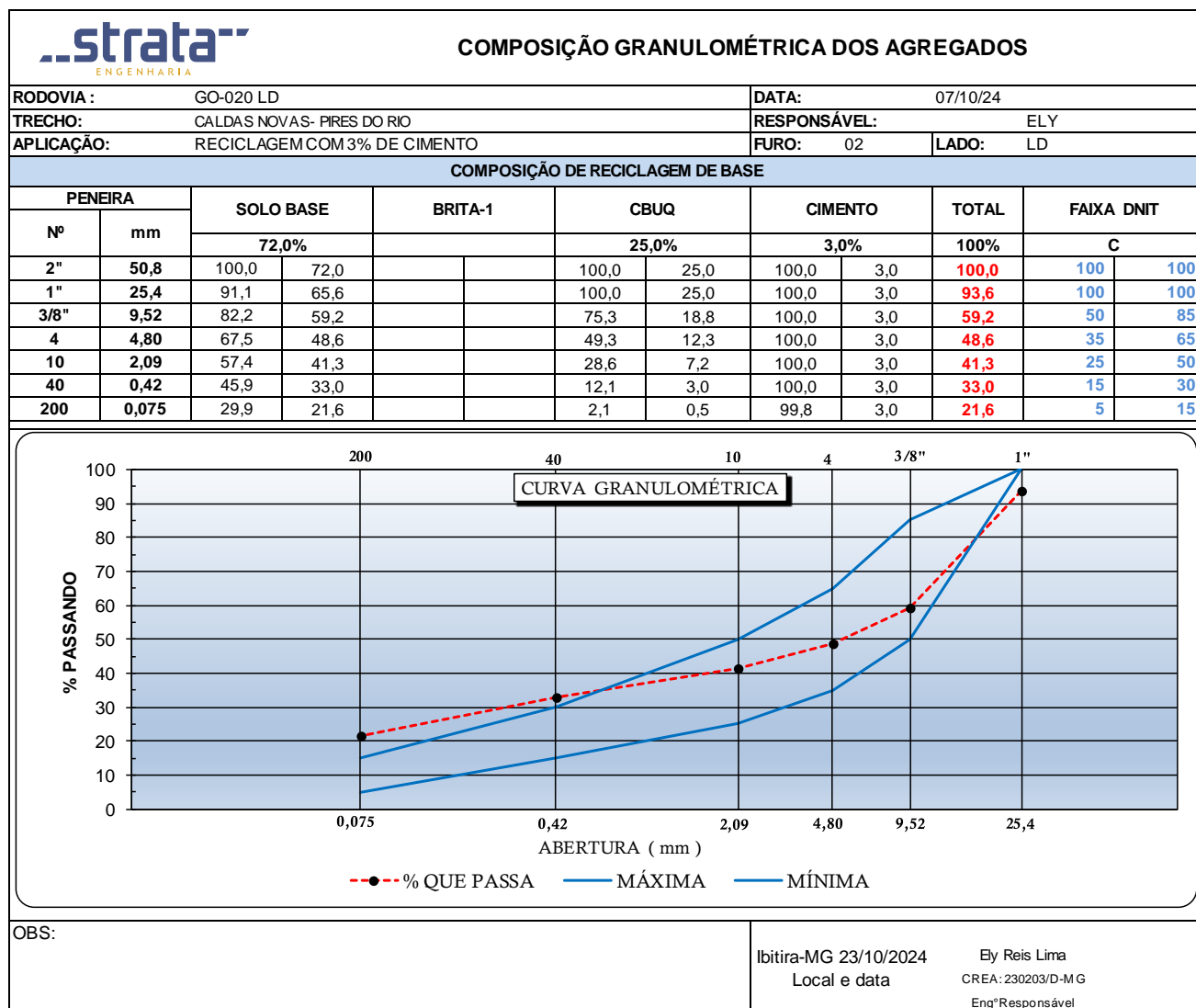


Figura 33 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento (Furo 02).

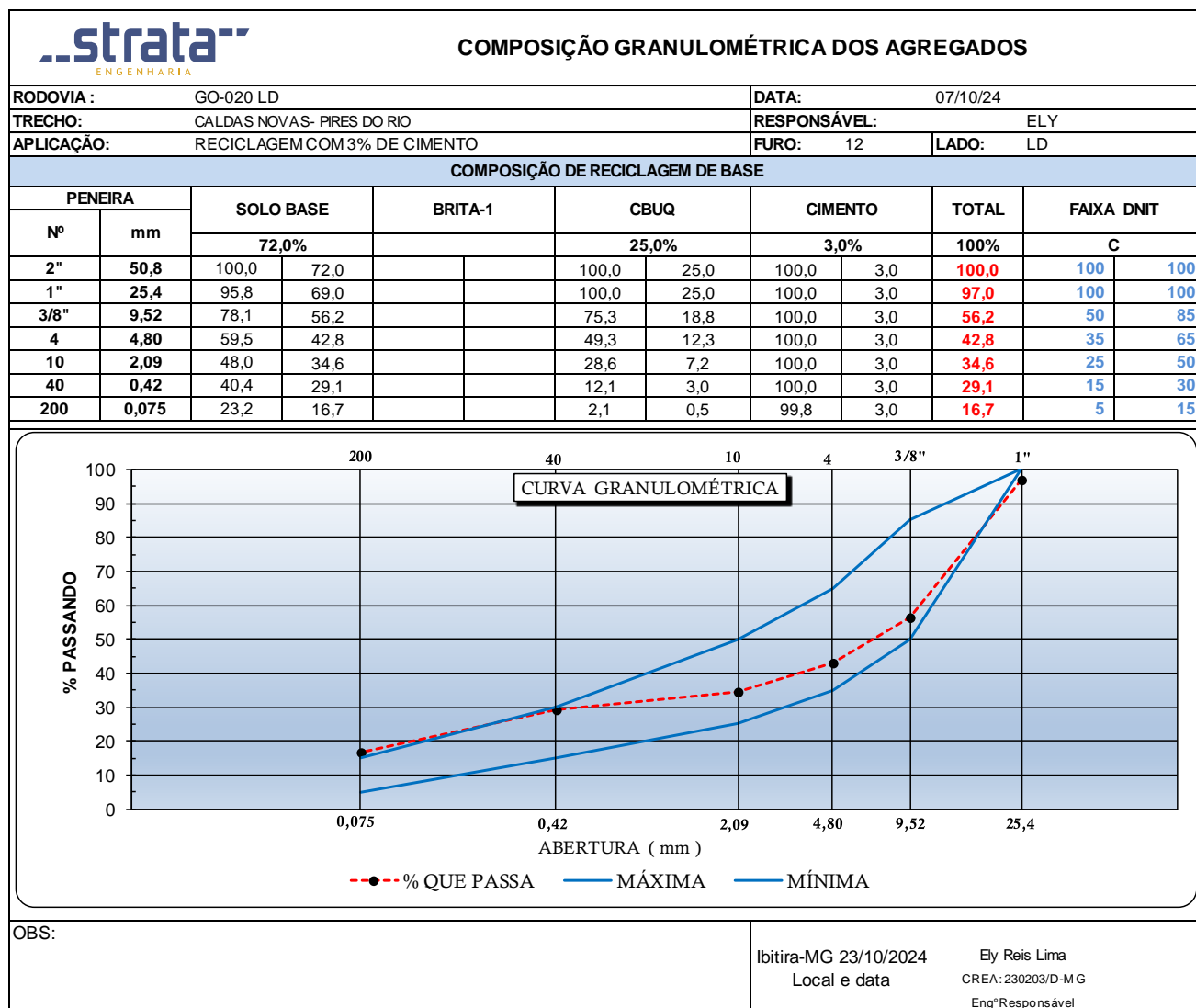


Figura 34 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento (Furo 12).

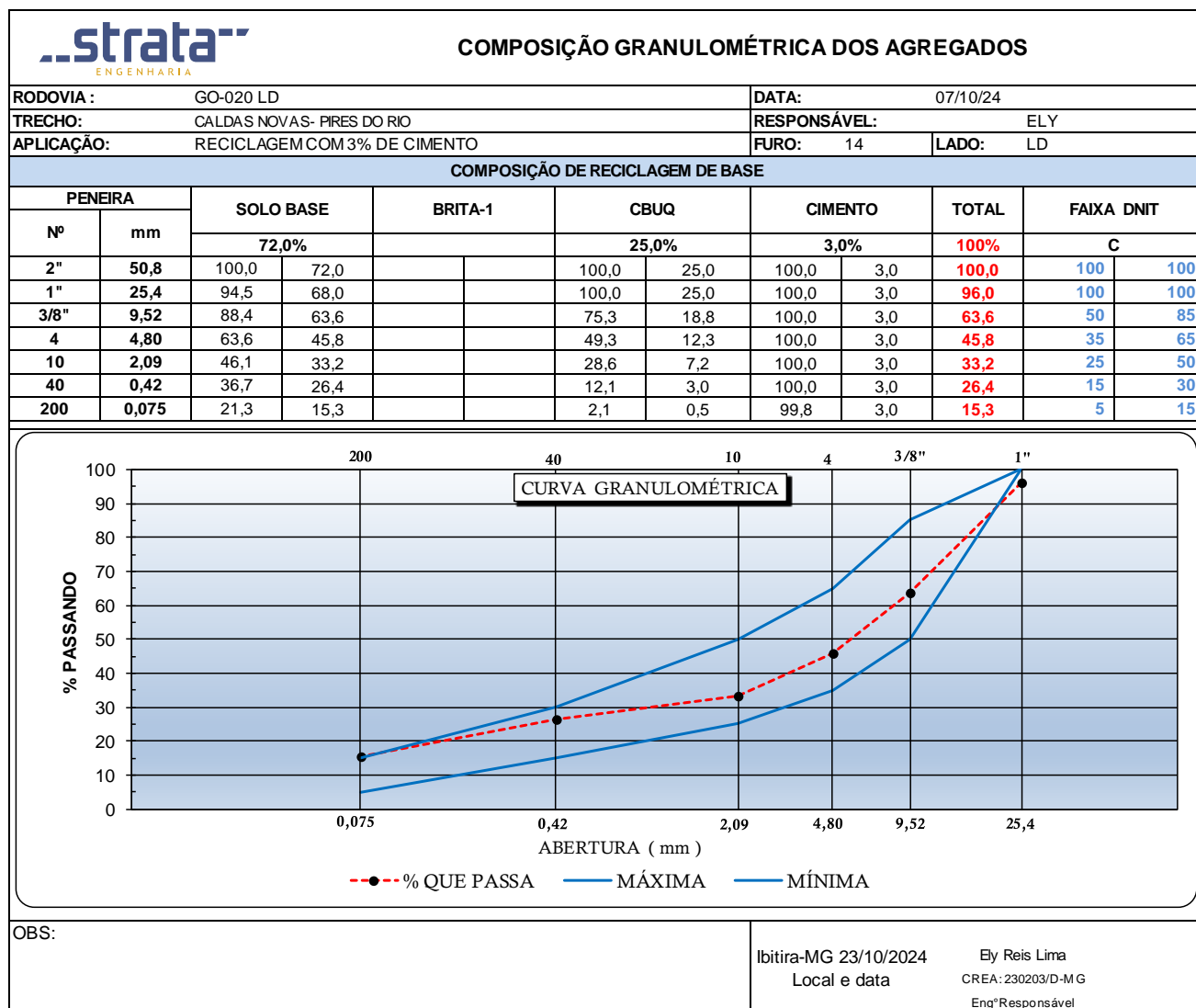


Figura 35 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento (Furo 14).

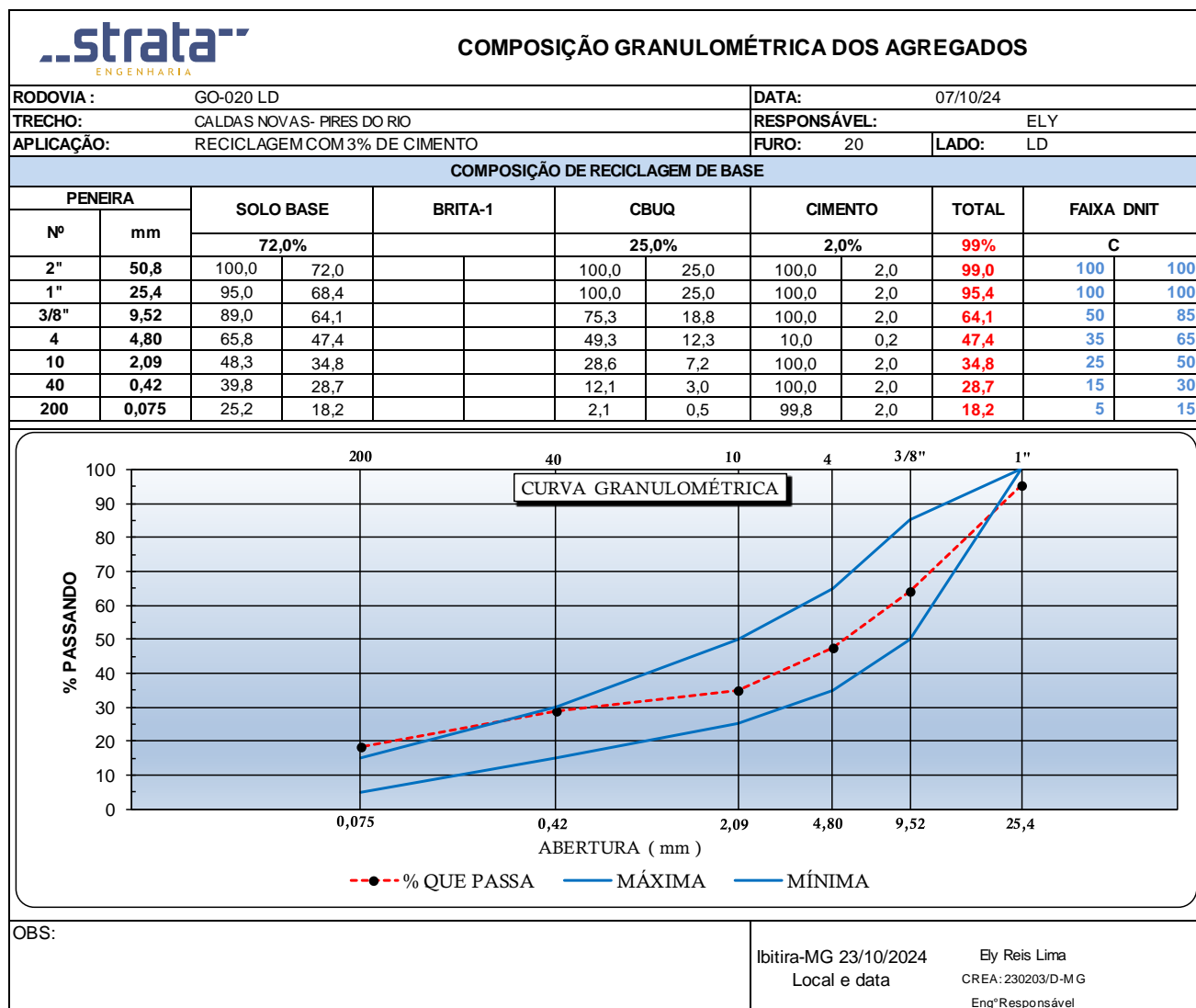


Figura 36 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento (Furo 20).

3.6.1.5. Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento


3.6.1.5.1. Quadro Resumo:

Tabela 26 - Quadro Resumo (Base com Incorporação de Revestimento + 2% de Cimento).

<div><div><div><div></div><div>strata</div><div>ENGENHARIA</div></div></div><div>QUADRO RESUMO DE ENSAIOS</div></div>																					
RODOVIA:		GO-020 - LD																			
TRECHO:		GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147																			
EXTENSÃO:		13,00 km																			
BASE COM REVESTIMENTO + 2,0% DE CIMENTO																					
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.	ISC	
05	200	LD	0,07	0,23	26,4	4,4	100,0	100,0	82,8	67,1	53,0	40,2	25,8	0	A-2-4	55	9,3	2,111	0,10	108,0	
																	7,4	2,002	0,21	82,5	
																	8,4	2,066	0,13	99,4	
																	9,4	2,110	0,10	107,9	
																	10,4	2,038	0,07	95,8	
																	11,4	1,964	0,00	77,8	
06	255	LD	0,09	0,28	27,4	5,2	100,0	100,0	81,4	66,0	51,0	40,6	25,6	0	A-2-4	55	7,6	2,063	0,17	87,8	
																	5,4	1,986	0,25	48,5	
																	6,4	2,010	0,19	66,7	
																	7,5	2,063	0,18	88,0	
																	8,5	2,027	0,17	67,6	
																	9,5	2,001	0,00	50,6	
08	308	LD	0,09	0,25	26,8	6,0	100,0	100,0	82,0	63,4	49,4	40,4	27,4	0	A-2-4	55	8,5	2,047	0,27	85,1	
																	6,4	1,945	0,53	62,5	
																	7,4	1,973	0,35	75,7	
																	8,4	2,046	0,28	85,2	
																	9,4	1,996	0,11	75,8	
																	10,4	1,966	0,00	64,8	
11	370	LD	0,07	0,27	27,2	5,4	100,0	100,0	77,8	66,0	50,4	40,4	28,8	0	A-2-4	55	8,1	2,067	0,14	106,8	
																	6,2	2,032	0,38	88,0	
																	7,2	2,056	0,26	97,2	
																	8,2	2,067	0,12	106,9	
																	9,3	2,046	0,00	95,5	
																	10,3	2,018	0,00	87,0	
16	542	LD	0,08	0,28	25,2	6,3	100,0	100,0	83,0	61,5	46,2	36,2	23,4	0	A-2-4	55	8,8	2,057	0,09	100,9	
																	6,6	2,000	0,24	66,3	
																	7,6	2,016	0,11	83,3	
																	8,6	2,056	0,09	101,9	
																	9,6	2,037	0,08	79,8	
																	10,7	2,014	0,05	63,8	

3.6.1.5.2. Análise Estatística:

Tabela 27 - Análise Estatística (Base com Incorporação de Revestimento + 2% de Cimento).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p style="text-align: center;">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO-020 - LD</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p style="text-align: center;">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p style="text-align: center;">BASE COM REVESTIMENTO + 2,0% DE CIMENTO</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 55 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
\bar{X}	27	5	100	100	81	65	50	40	26	8,5	2,069	0,15	97,73	
σ	0,85	0,75	0,00	0,00	2,09	2,31	2,50	1,91	2,04	0,65	0,02	0,07	10,66	
μ_{\min}	26	5	100	100	80	63	48	38	25	8,0	2,052	0,10	90	
μ_{\max}	27	6	100	100	83	66	52	41	28	8,9	2,086	0,20	105	
X_{\min}	25	4	100	100	79	62	47	37	23	7,6	2,035	0,06	83	
X_{\max}	28	6	100	100	84	68	53	42	29	9,3	2,103	0,25	112	

3.6.1.5.3. Gráfico dos Ensaios:

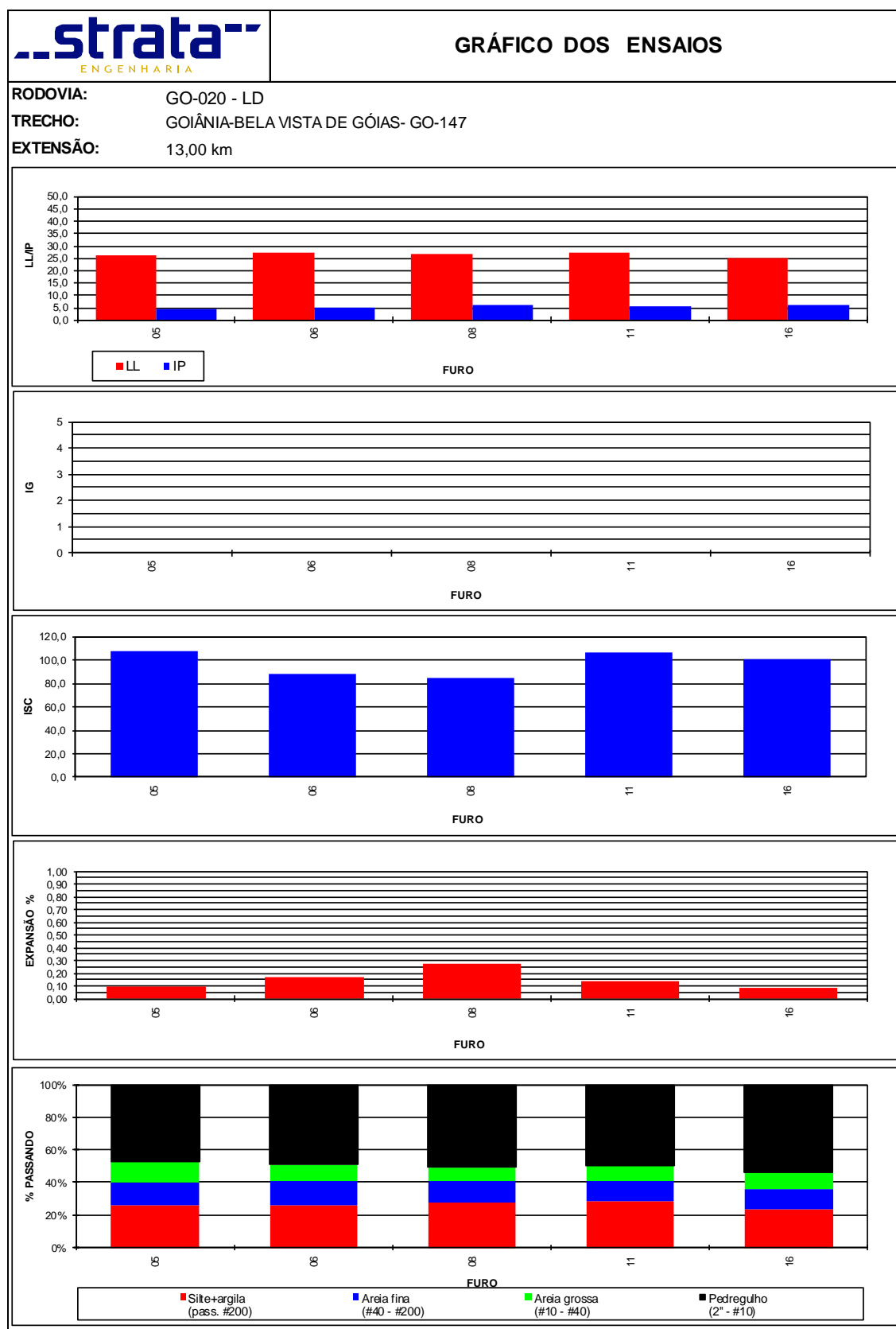


Figura 37 - Gráfico dos Ensaios (Base com Incorporação de Revestimento + 2% de Cimento).

3.6.1.5.4. Composição Granulométrica

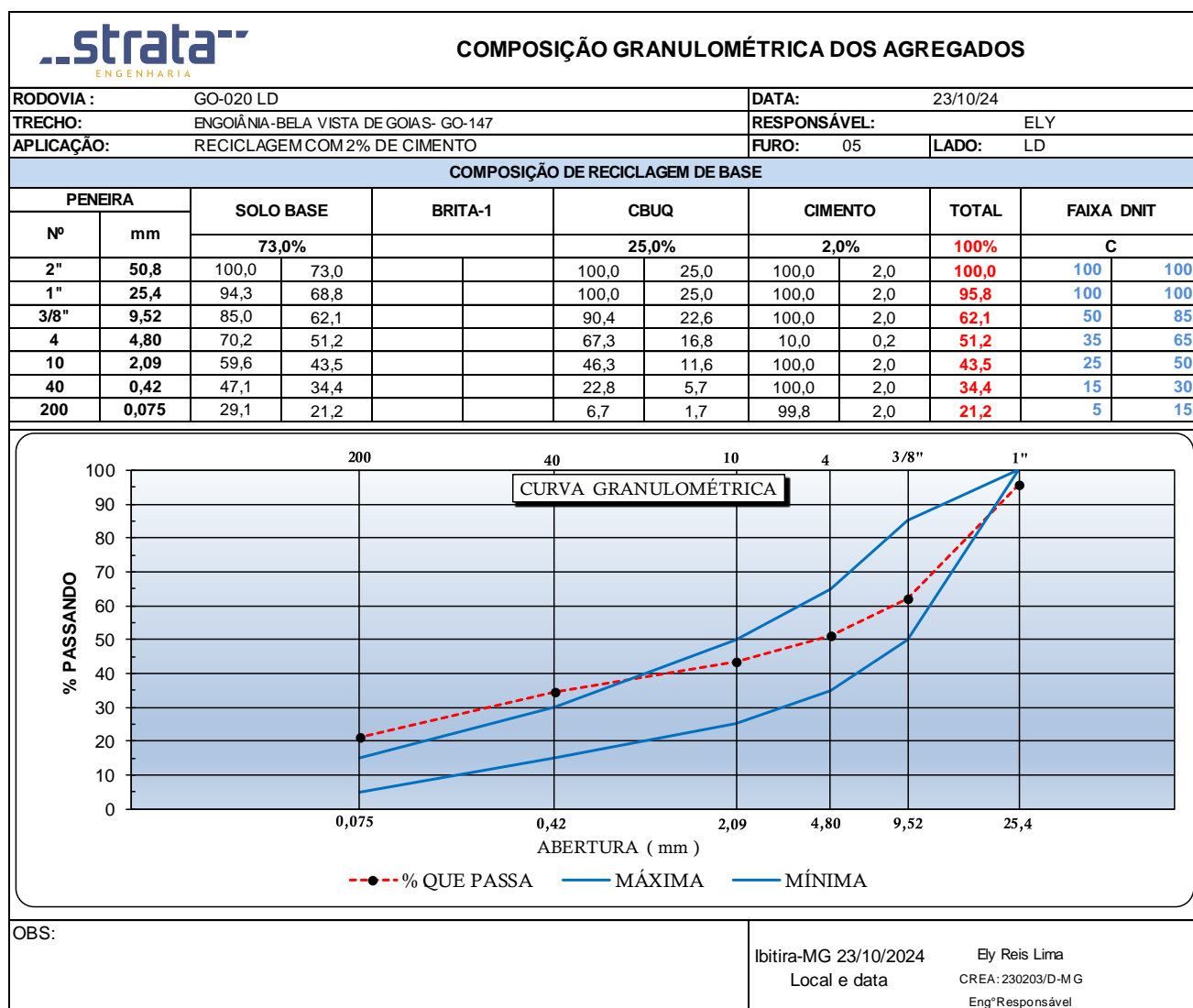


Figura 38 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento (Furo 05).

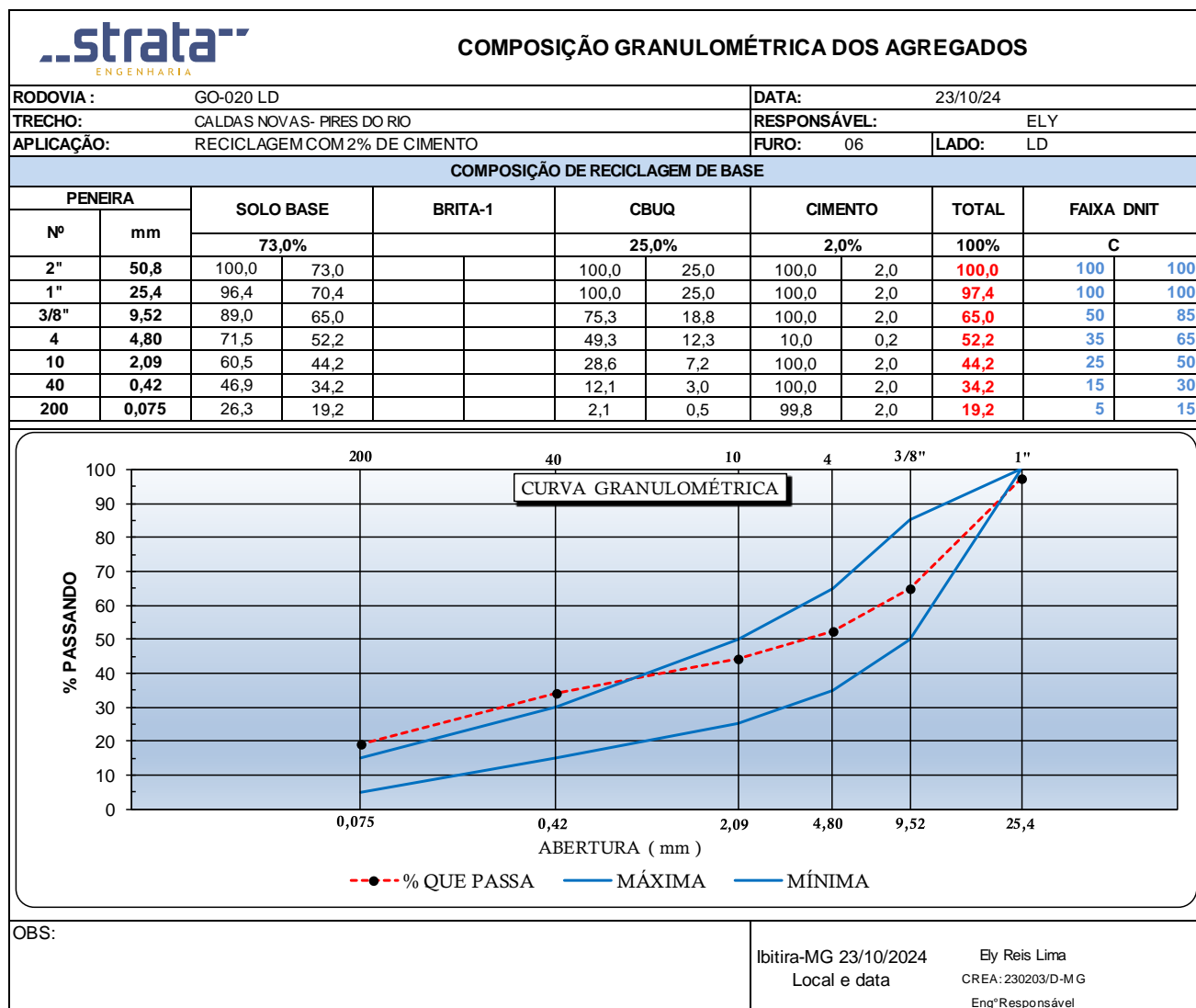


Figura 39 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento (Furo 06).

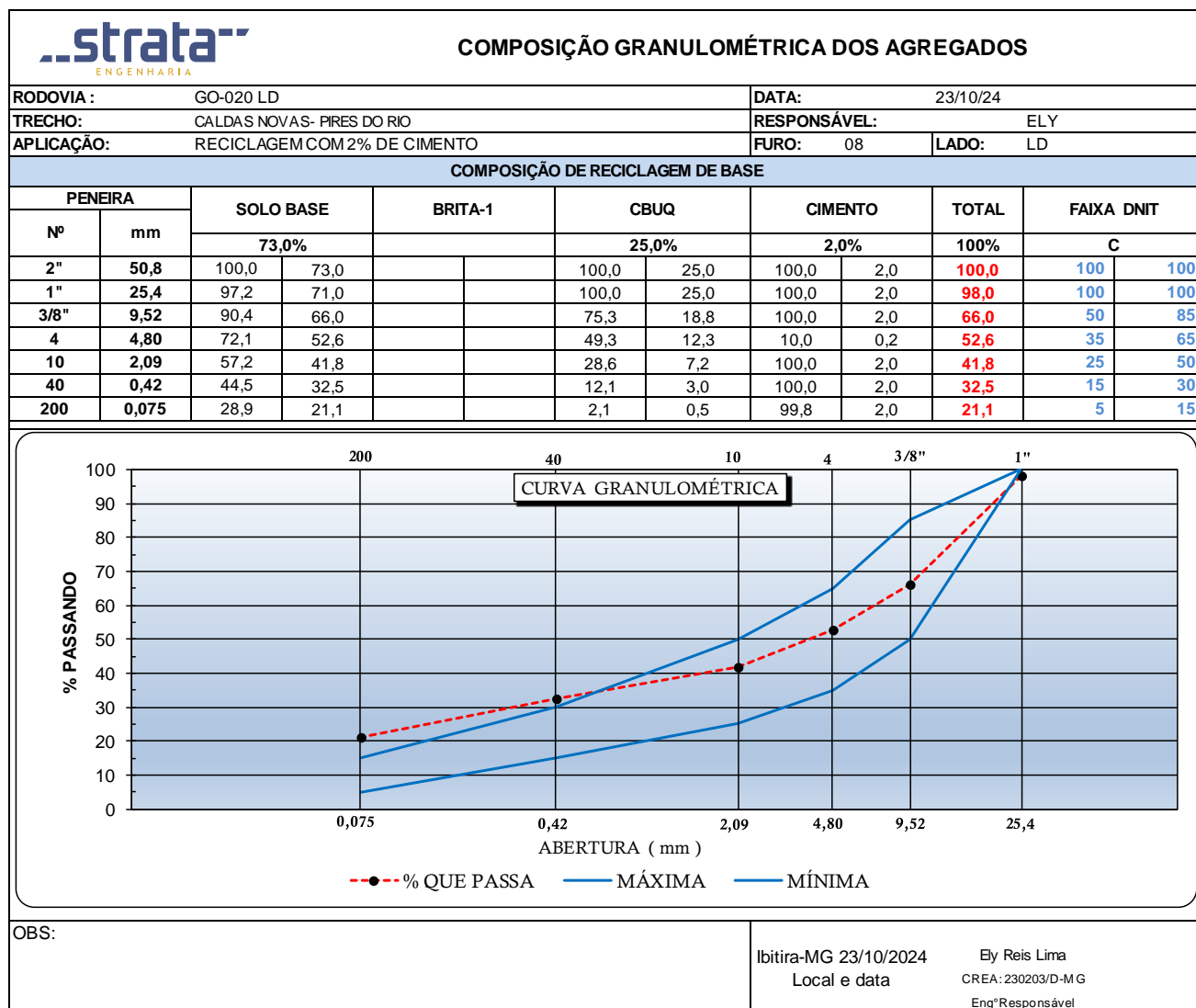


Figura 40 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento (Furo 08).

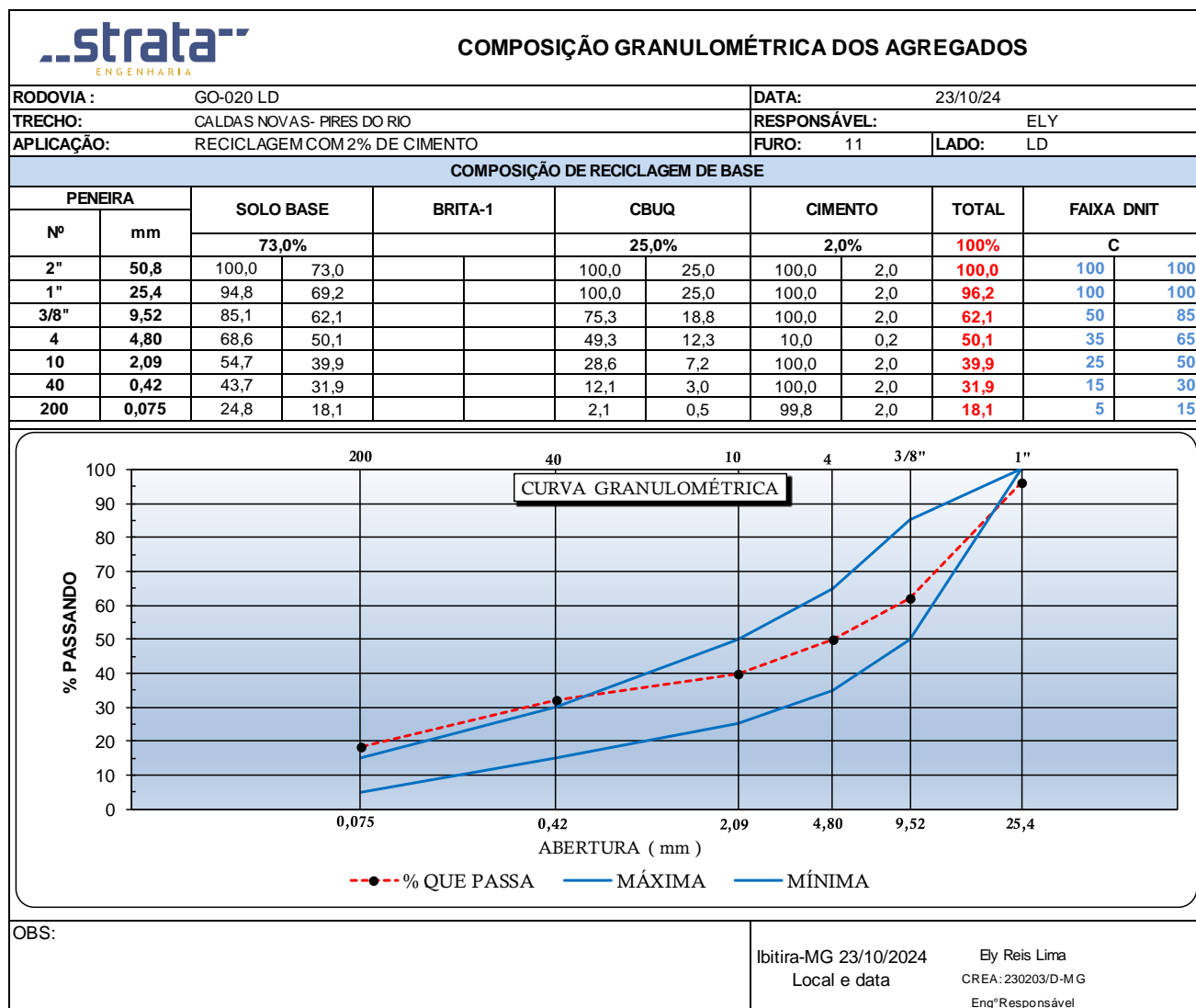


Figura 41 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento (Furo 11).

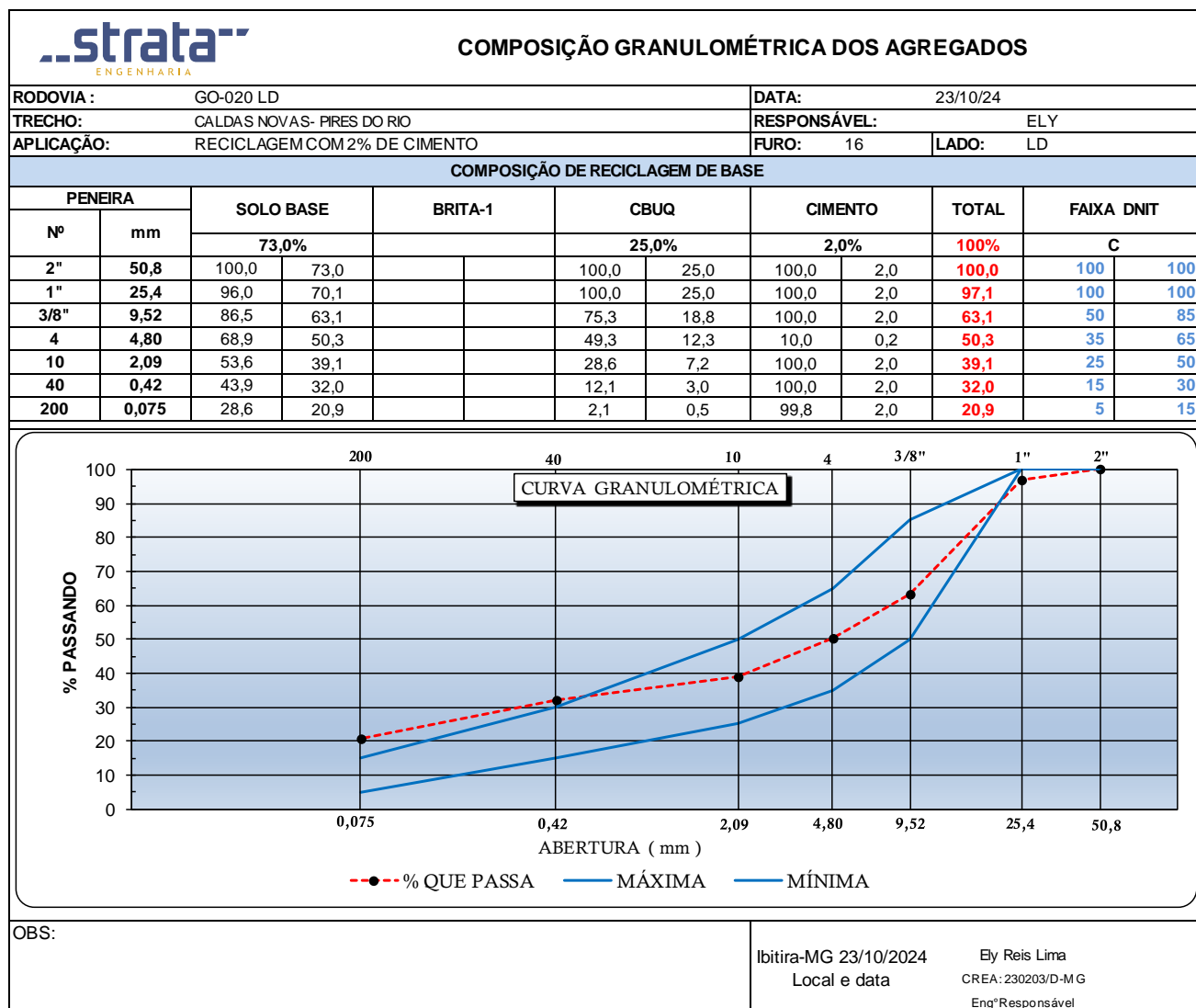



Figura 42 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento (Furo 37).

3.6.2. LADO ESQUERDO

3.6.2.1. Base com 3% de cimento


3.6.2.1.1. Quadro Resumo:

Tabela 28 - Quadro Resumo (Base + 3% de Cimento).

			QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																		
RODOVIA:		GO- 020																			
TRECHO:		GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147																			
EXTENSÃO:		13,00 km																			
CAMADA DO PAVIMENTO - BASE COM 3 % CIMENTO																					
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.	ISC	
01	29	LE	0,07	0,27	NL	0,0	100,0	98,3	89,1	68,6	54,0	38,9	22,5	0	A-2-4	55	6,9	2,096	0,36	152,5	
																	5,0	1,802	0,68	109,0	
																	6,0	1,988	0,37	136,9	
																	7,0	2,095	0,35	152,5	
																	8,0	1,951	0,10	135,1	
																	9,0	1,774	0,02	109,0	
04	155	LE	0,08	0,22	NL	0,0	100,0	92,0	78,5	63,6	51,1	41,8	24,7	0	A-2-4	55	7,9	2,026	0,16	140,9	
																	5,8	1,799	0,22	96,7	
																	6,8	1,911	0,18	120,6	
																	7,8	2,025	0,16	141,0	
																	8,8	1,952	0,13	124,2	
																	9,8	1,811	0,09	105,4	
05	201	LE	0,07	0,21	NL	0,0	100,0	86,2	77,1	56,0	44,3	37,4	22,9	0	A-2-4	55	8,9	2,067	0,00	128,7	
																	6,9	1,904	0,00	96,6	
																	7,9	2,015	0,00	112,4	
																	8,9	2,067	0,00	128,9	
																	9,9	2,005	0,00	116,8	
																	11,0	1,841	0,00	97,1	
12	492	LE	0,07	0,28	NL	0,0	100,0	95,9	79,1	59,1	44,3	31,5	18,9	0	A-2-4	55	7,9	2,147	0,00	125,1	
																	5,9	1,934	0,00	109,2	
																	6,9	2,045	0,00	115,0	
																	7,9	2,147	0,00	125,1	
																	8,9	2,060	0,00	116,1	
																	9,9	1,889	0,00	109,1	
14	573	LE	0,07	0,23	NL	0,0	89,8	83,3	74,9	55,2	43,4	32,2	18,5	0	A-2-4	55	6,2	2,203	0,05	146,1	
																	4,2	2,070	0,32	121,8	
																	5,2	2,143	0,18	135,0	
																	6,3	2,203	0,04	146,1	
																	7,3	2,129	0,03	133,9	
																	8,3	2,026	0,00	123,5	

3.6.2.1.2. Análise Estatística:

Tabela 29 - Análise Estatística ((Base + 3% de Cimento).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p style="text-align: center;">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO- 020</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p style="text-align: center;">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p style="text-align: center;">CAMADA DO PAVIMENTO - BASE COM 3 % CIMENTO</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 55 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
\bar{X}	0	0	98	91	80	61	47	36	21	7,6	2,108	0,11	138,67	
σ	0,00	0,00	4,56	6,34	5,49	5,58	4,81	4,40	2,72	1,04	0,07	0,15	11,56	
μ_{\min}	NL	NP	95	87	76	57	44	33	20	6,8	2,060	0,01	131	
μ_{\max}	NL	NP	101	95	83	64	51	39	23	8,3	2,155	0,22	147	
X_{\min}	NL	NP	92	82	72	53	41	30	18	6,1	2,013	0,00	123	
X_{\max}	NL	NP	100	100	87	68	54	42	25	9,0	2,202	0,32	154	

3.6.2.1.3. Gráfico dos Ensaios:

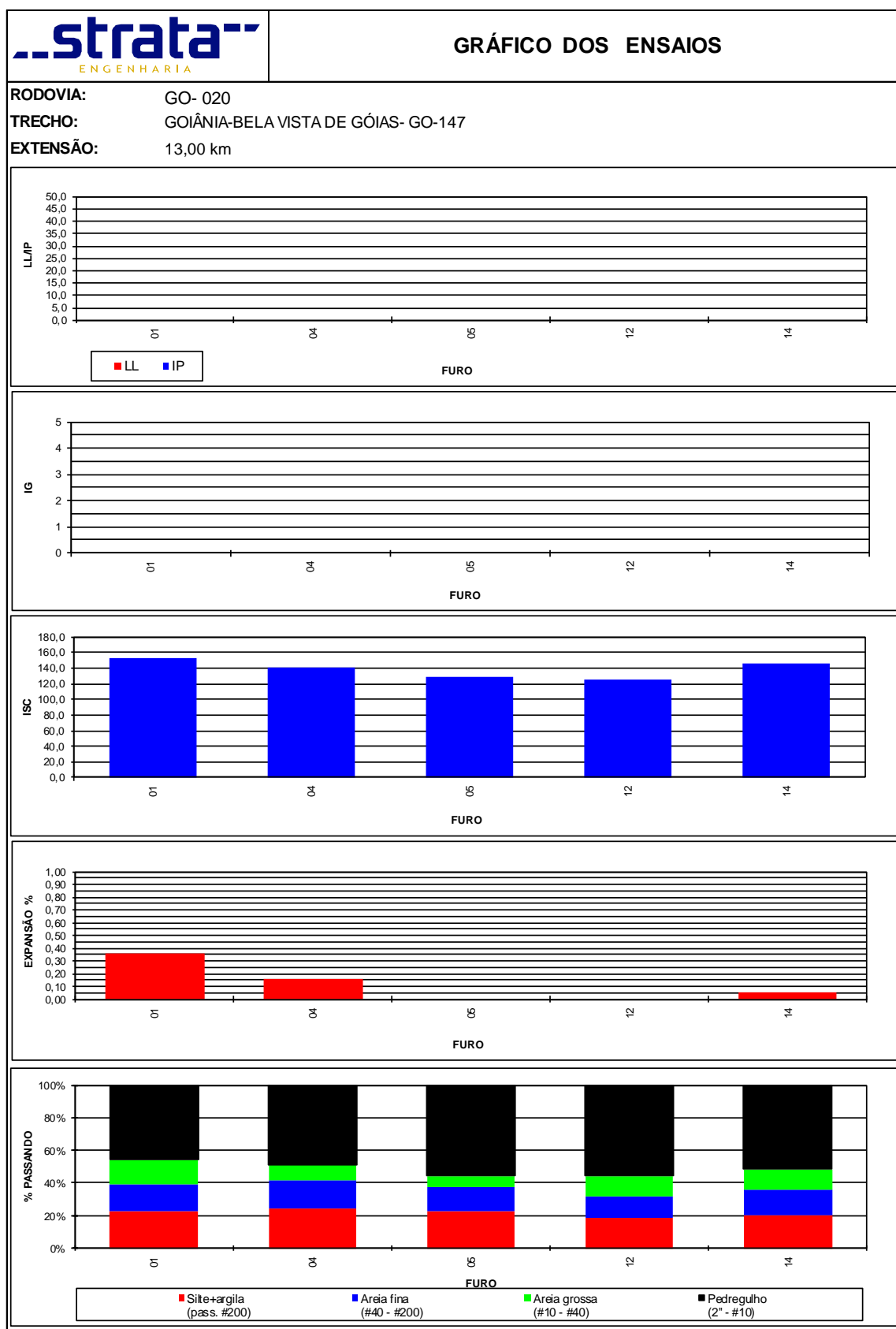


Figura 43 - Gráfico dos Ensaios (Base + 3% de Cimento).

3.6.2.1.4. Composição Granulométrica

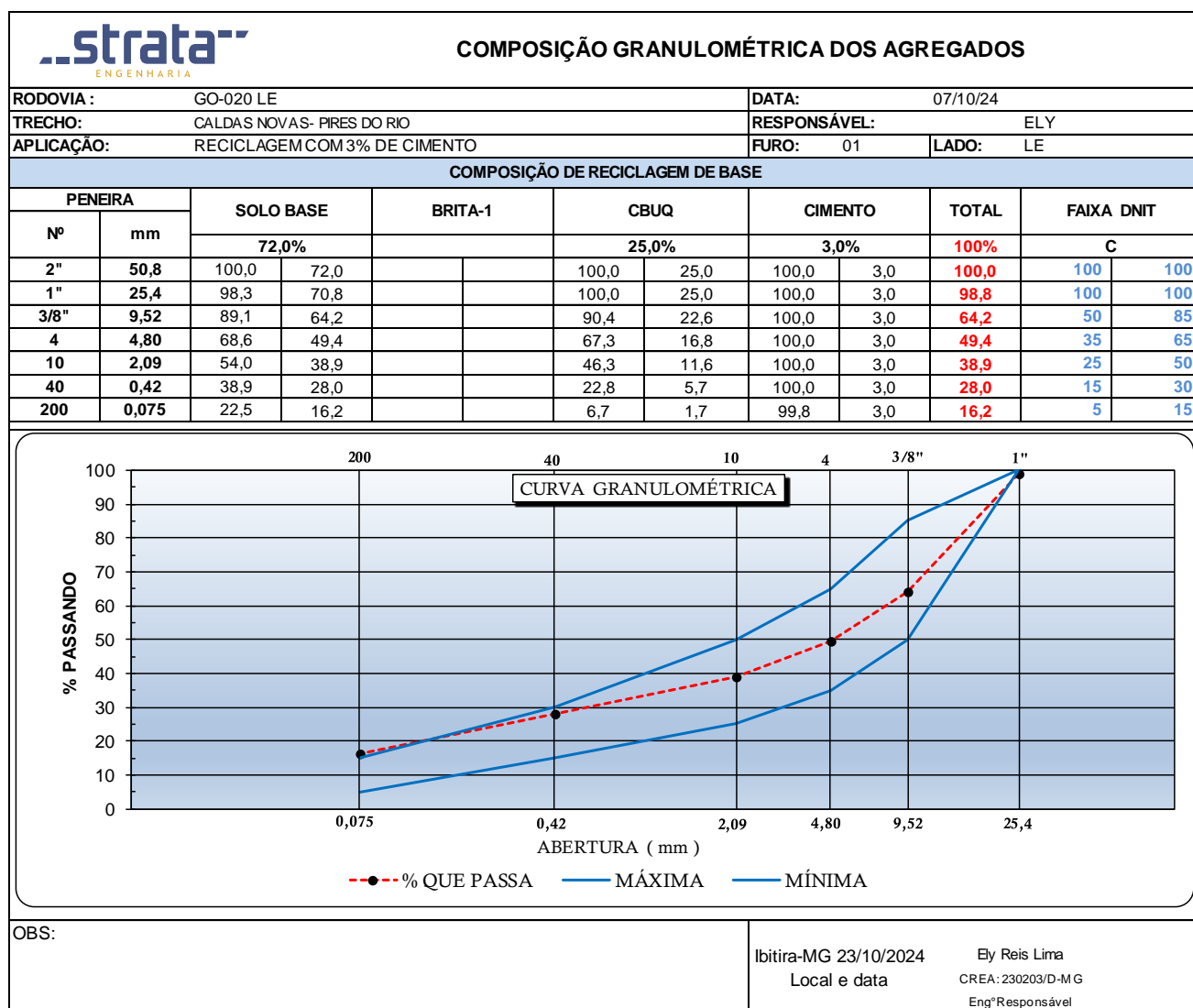


Figura 44 - Composição Granulométrica Base + 3% de Cimento (Furo-01).

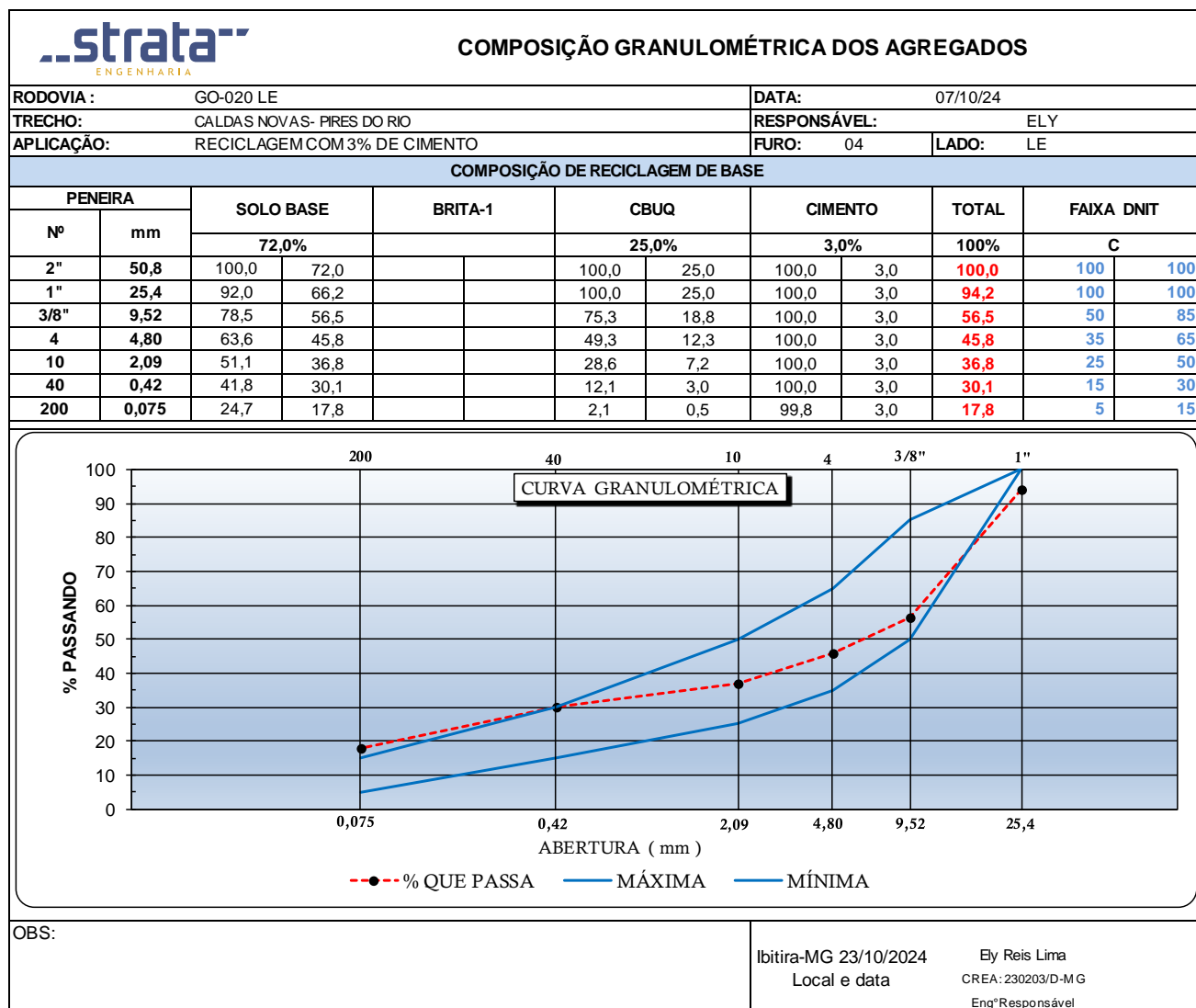


Figura 45 - Composição Granulométrica Base + 3% de Cimento (Furo-04).

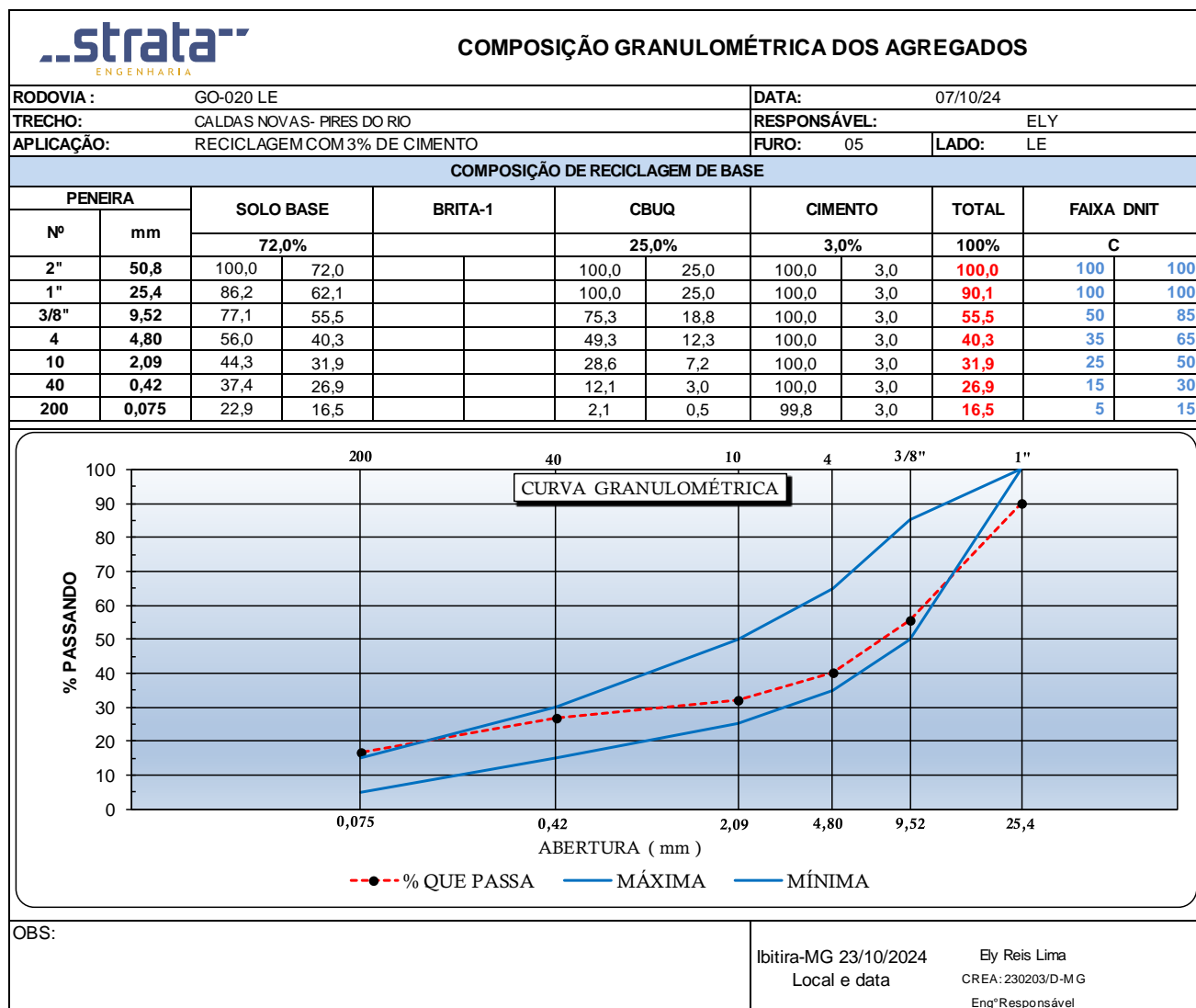


Figura 46 - Composição Granulométrica Base + 3% de Cimento (Furo-05).

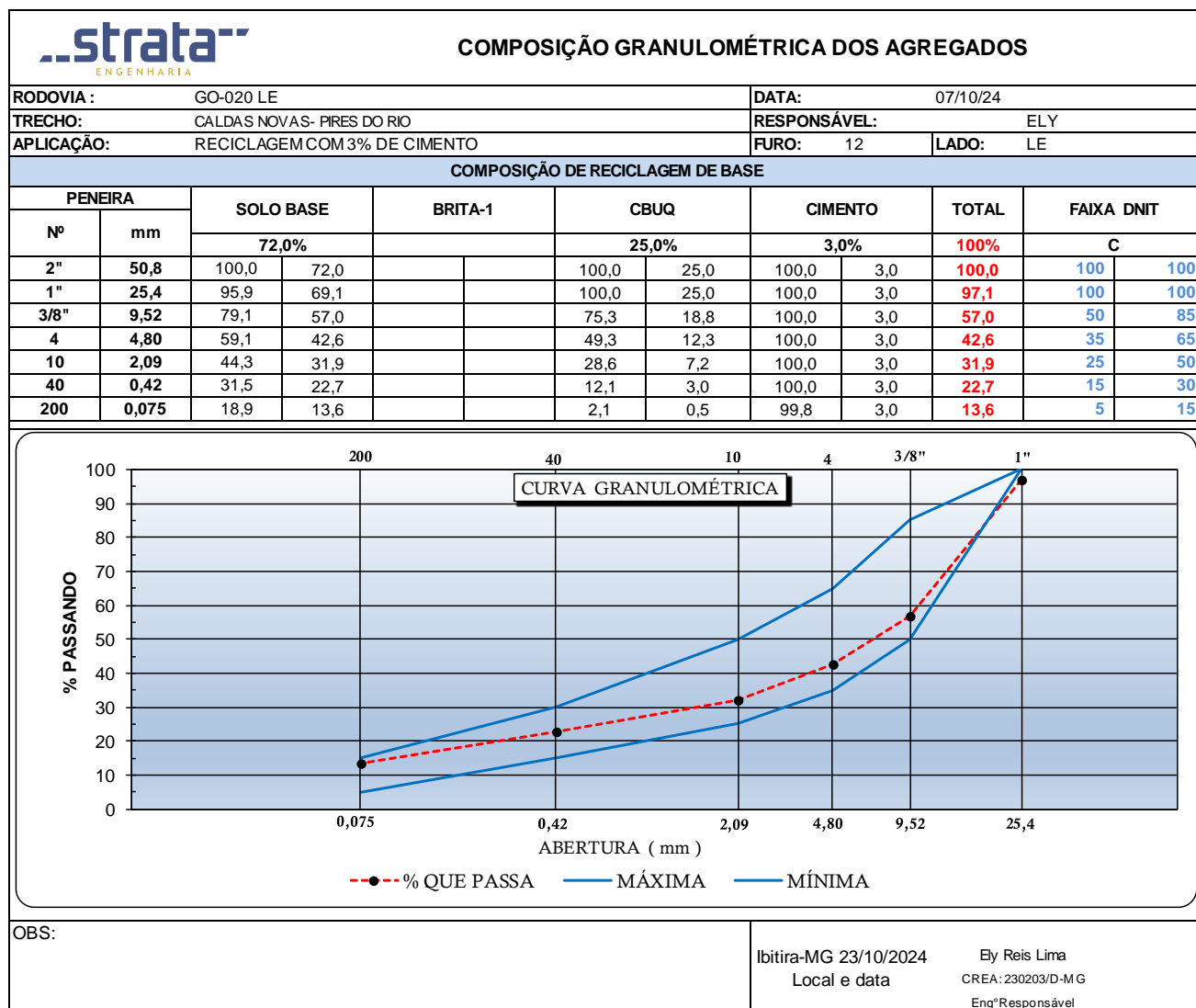


Figura 47 - Composição Granulométrica Base + 3% de Cimento (Furo-12).

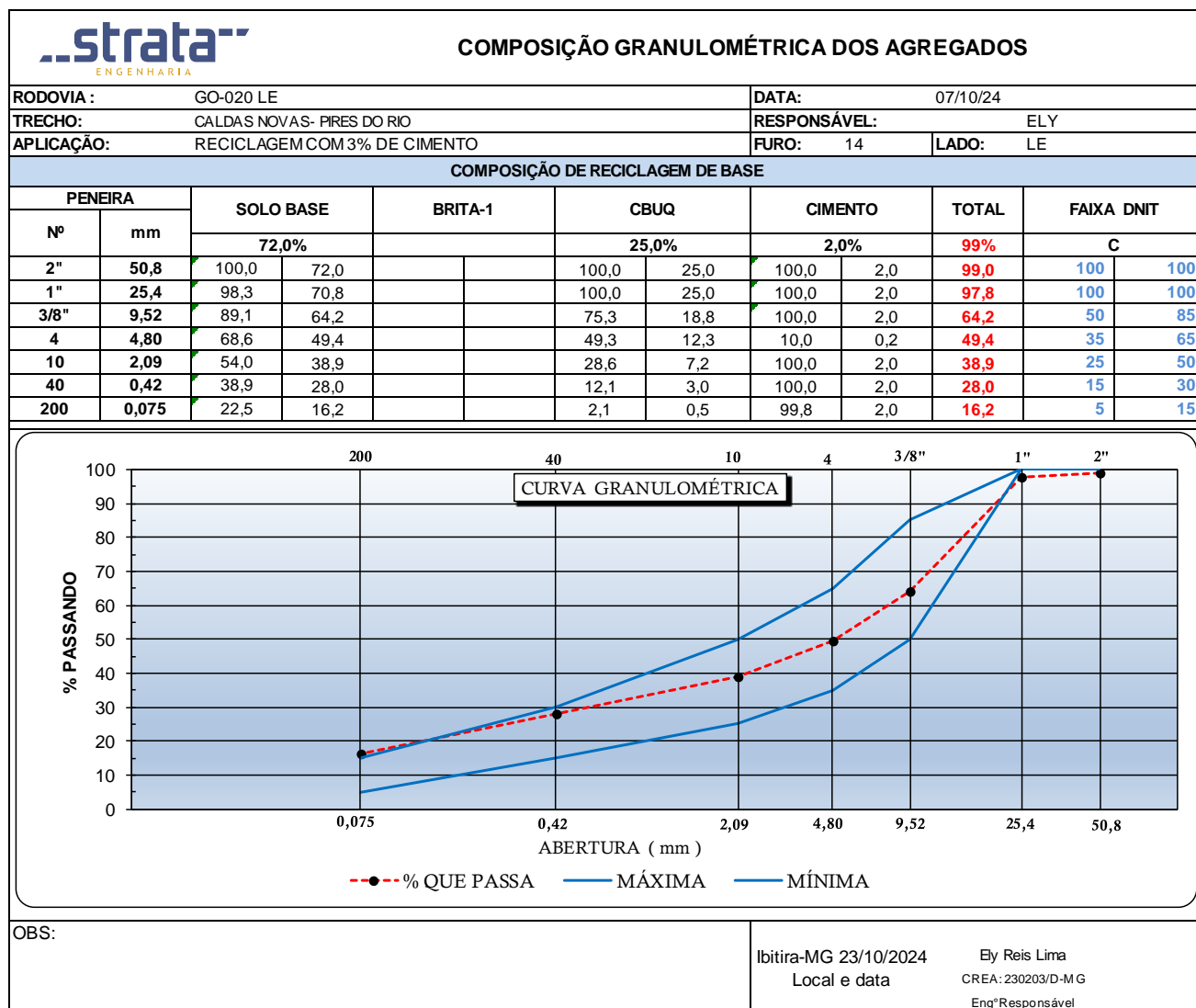



Figura 48 - Composição Granulométrica Base + 3% de Cimento (Furo-14).

3.6.2.2. Base com Incorporação de 75% de Brita. da Pedreira Izaira

3.6.2.2.1. Quadro Resumo:

Tabela 30 - Quadro Resumo (Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira.



QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA:

GO- 020

TRECHO:

GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147

EXTENSÃO:


13,00 km

CAMADA DO PAVIMENTO - BASE RECICLADA COM 75 % BRITA 1

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.	ISC		
01	29	LE	0,07	0,27	NL	0,0	100,0	100,0	22,2	18,2	13,3	9,7	5,9	0	A-1a	55	3,9	2,111	0,02	90,0		
																	2,9	2,078	0,07	60,1		
																	3,4	2,099	0,04	71,0		
																	3,9	2,111	0,02	90,2		
																	4,4	2,094	0,01	71,7		
																	4,9	2,068	0,00	61,1		
04	155	LE	0,08	0,22	NL	0,0	100,0	100,0	23,0	15,7	11,5	8,8	5,4	0	A-1a	55	3,9	2,113	0,04	77,3		
																	3,0	2,068	0,08	65,9		
																	3,5	2,094	0,06	71,9		
																	4,0	2,113	0,04	77,2		
																	4,5	2,086	0,01	68,4		
																	5,0	2,056	0,00	61,5		
05	201	LE	0,07	0,21	NL	0,0	100,0	100,0	21,1	14,9	11,9	9,7	5,9	0	A-1a	55	4,0	2,124	0,07	78,2		
																	3,0	2,058	0,12	61,0		
																	3,5	2,090	0,10	66,7		
																	4,0	2,124	0,07	78,2		
																	4,5	2,093	0,04	69,0		
																	5,0	2,063	0,00	61,3		
12	492	LE	0,07	0,28	NL	0,0	100,0	100,0	18,2	14,8	11,4	7,5	4,3	0	A-1a	55	4,8	2,125	0,00	76,7		
																	2,9	2,059	0,00	42,4		
																	3,9	2,092	0,00	61,5		
																	4,9	2,125	0,00	76,6		
																	5,9	2,082	0,00	59,3		
																	6,9	2,047	0,00	43,4		
14	573	LE	0,07	0,23	NL	0,0	100,0	100,0	20,7	14,1	11,1	8,0	4,8	0	A-1a	55	4,0	2,150	0,03	109,4		
																	3,0	2,094	0,08	68,2		
																	3,5	2,132	0,04	88,3		
																	4,0	2,150	0,03	109,5		
																	4,6	2,125	0,00	87,4		
																	5,1	2,087	0,00	67,8		

3.6.2.2.2. Análise Estatística:

Tabela 31 - Análise Estatística (Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA	
RODOVIA:	GO- 020
TRECHO:	GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147
EXTENSÃO:	13,00 km
PROCEDÊNCIA DO MATERIAL	
CAMADA DO PAVIMENTO - BASE RECICLADA COM 75 % BRITA 1	
ELABORAÇÃO: 	

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 55 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
\bar{X}	0	0	100	100	21	16	12	9	5	4,1	2,125	0,03	86,32	
σ	0,00	0,00	0,00	0,00	1,81	1,57	0,85	1,01	0,69	0,38	0,02	0,03	14,01	
μ_{\min}	NL	NP	100	100	20	14	11	8	5	3,9	2,114	0,01	77	
μ_{\max}	NL	NP	100	100	22	17	12	9	6	4,4	2,135	0,05	96	
X_{\min}	NL	NP	100	100	19	13	11	7	4	3,6	2,103	0,00	67	
X_{\max}	NL	NP	100	100	24	18	13	10	6	4,6	2,146	0,07	105	

3.6.2.2.3. Gráfico dos Ensaios:

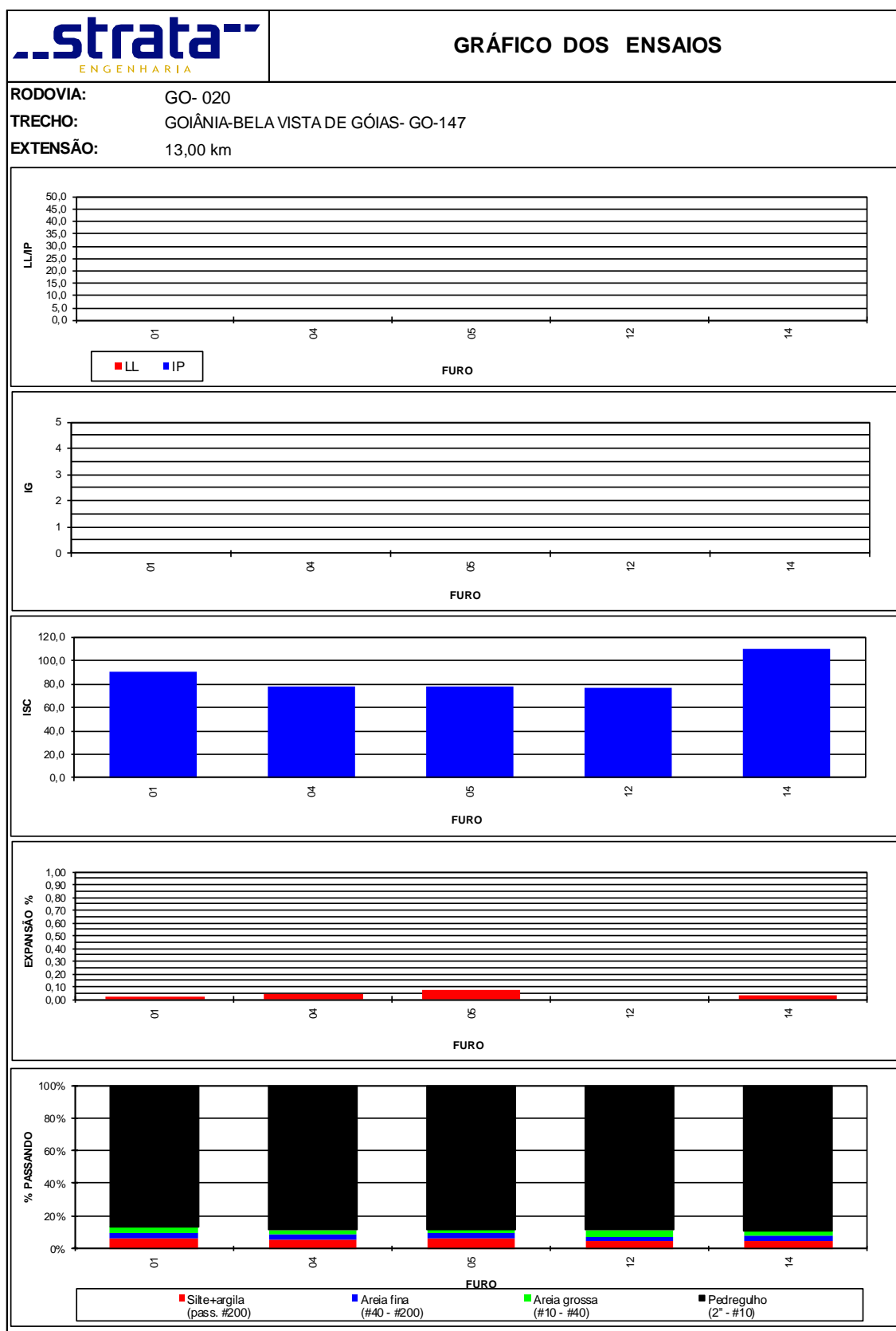


Figura 49 - Gráfico dos Ensaios (Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira).

3.6.2.2.4. Composição Granulométrica

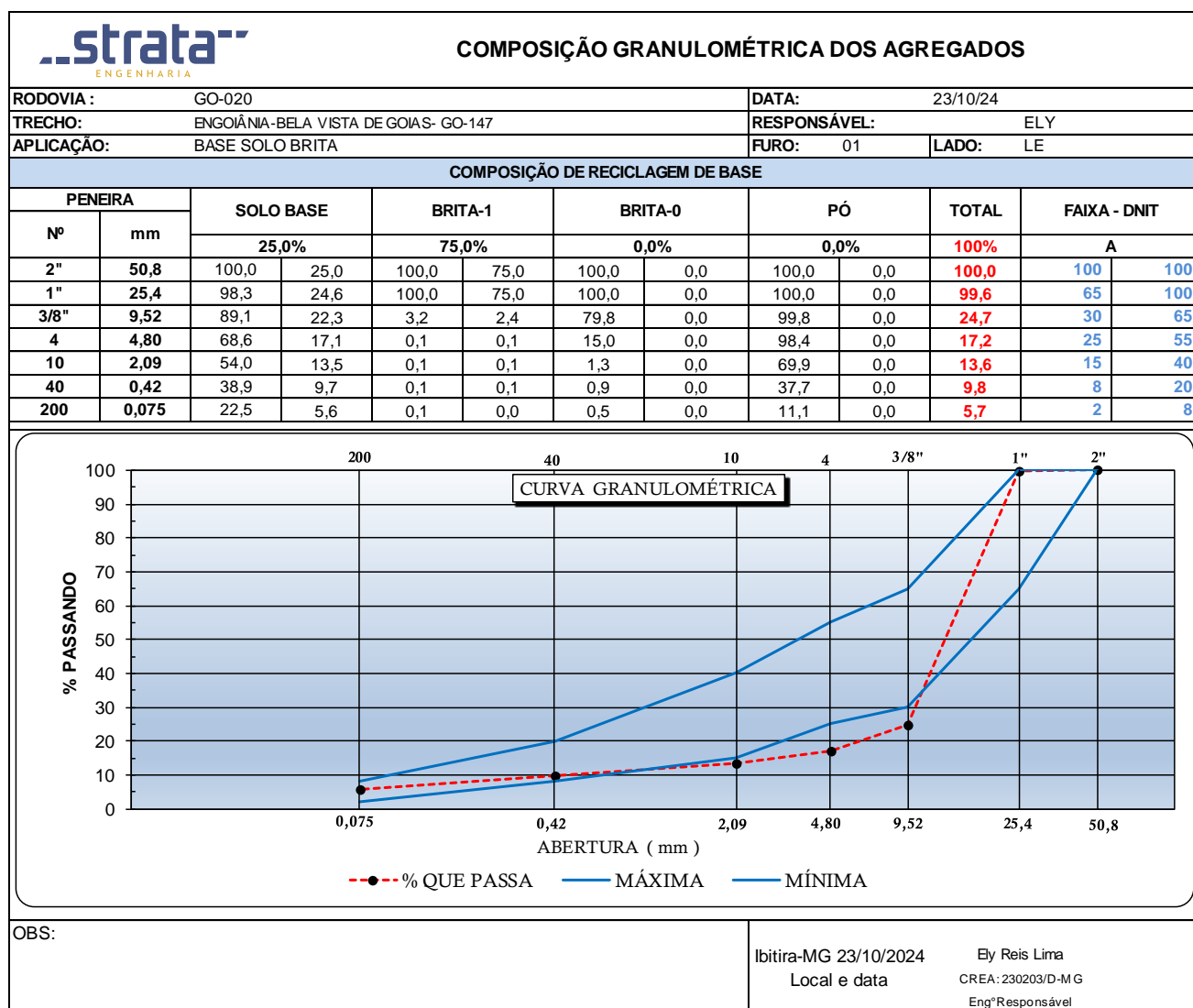


Figura 50 - Composição Granulométrica Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-01).

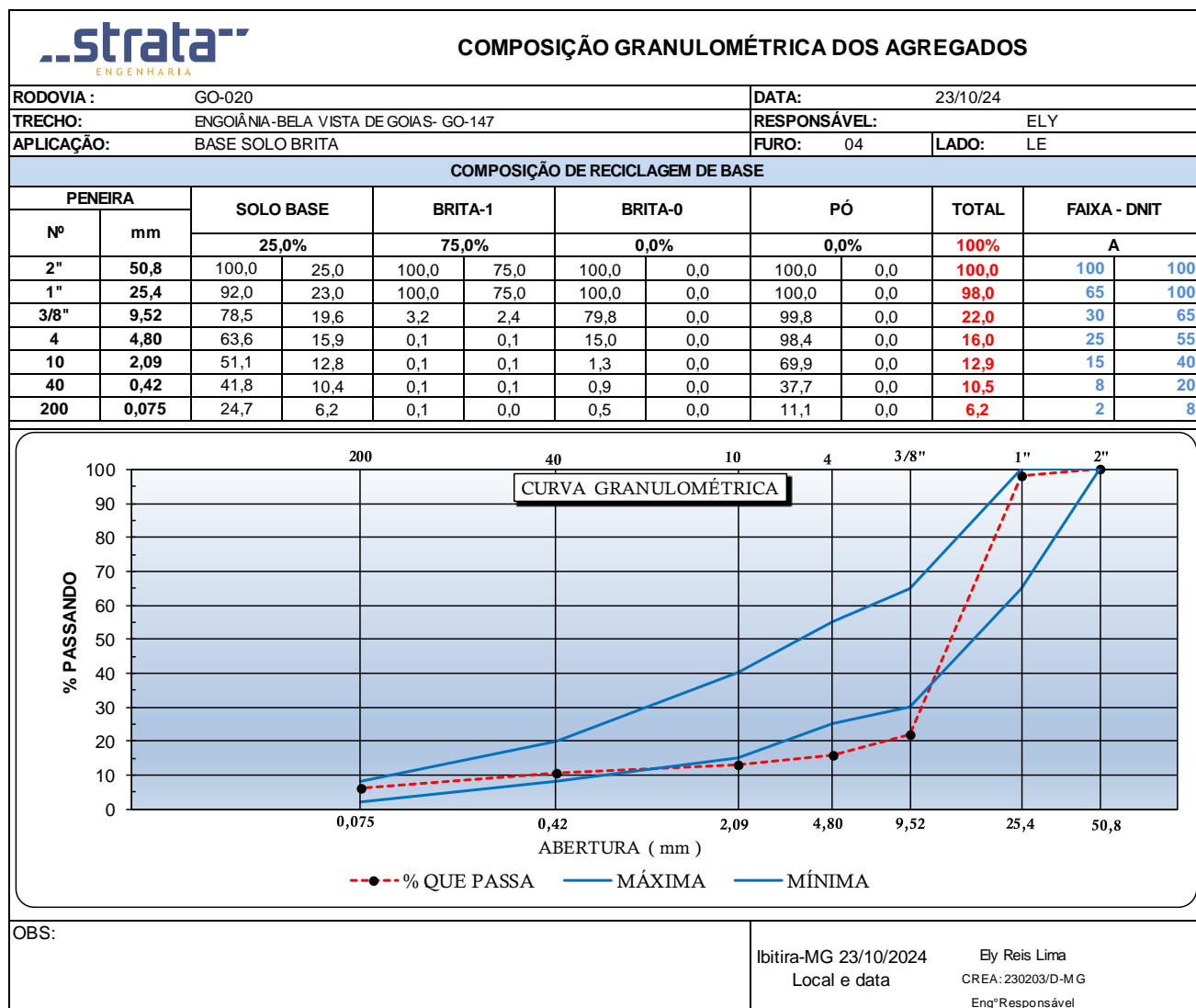


Figura 51 - Composição Granulométrica Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-04).

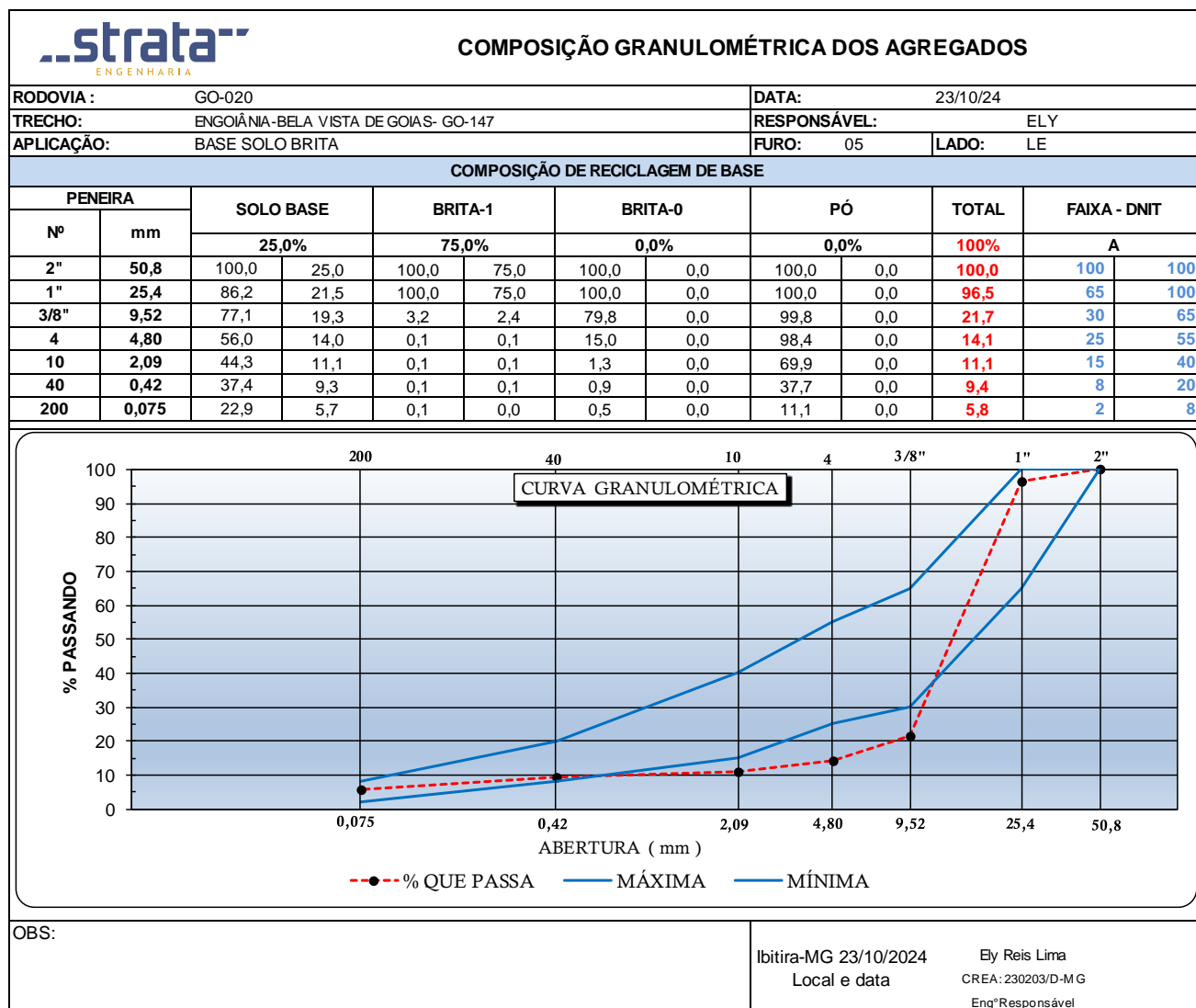


Figura 52 - Composição Granulométrica Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-05)

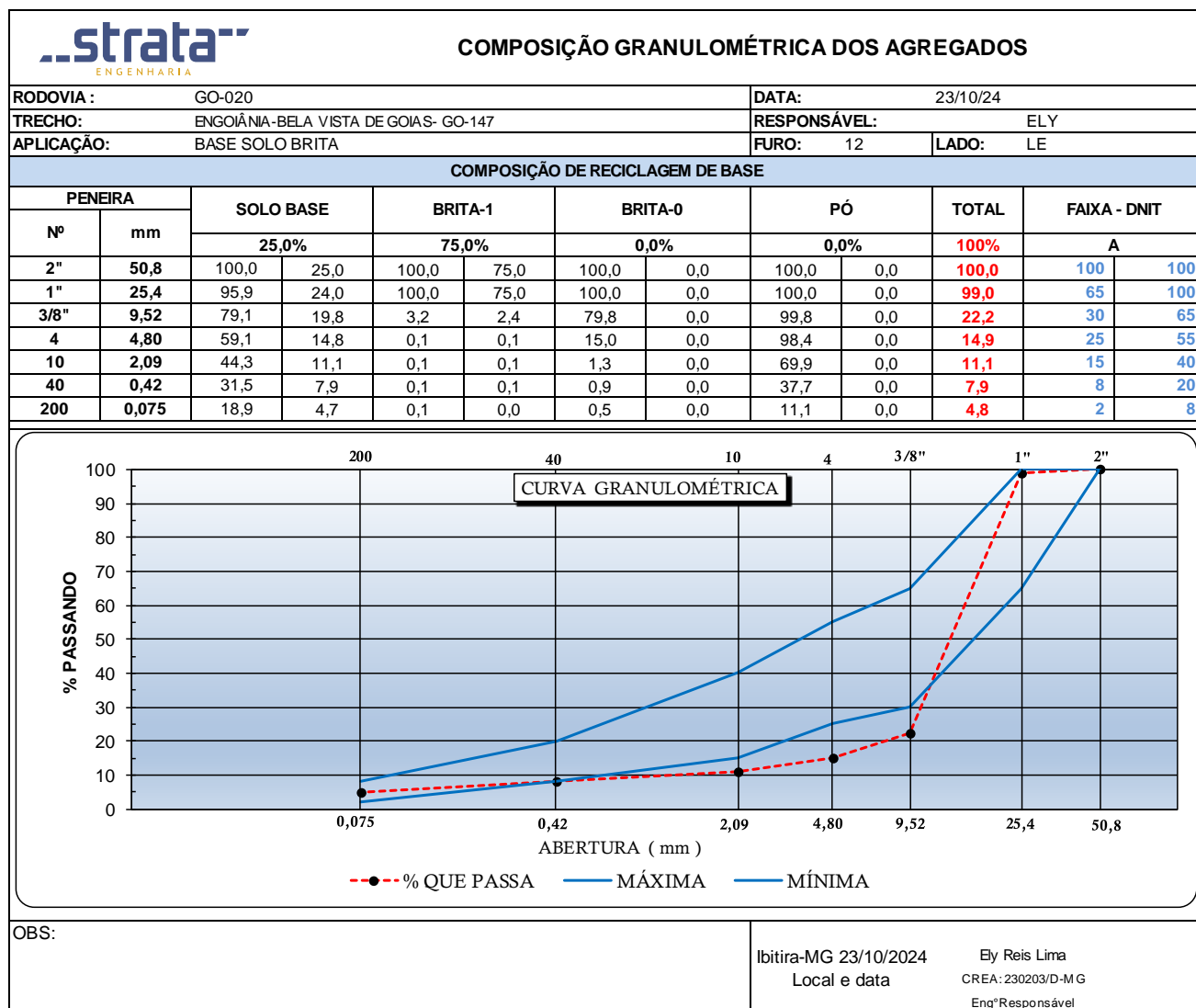


Figura 53 - Composição Granulométrica Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-12).

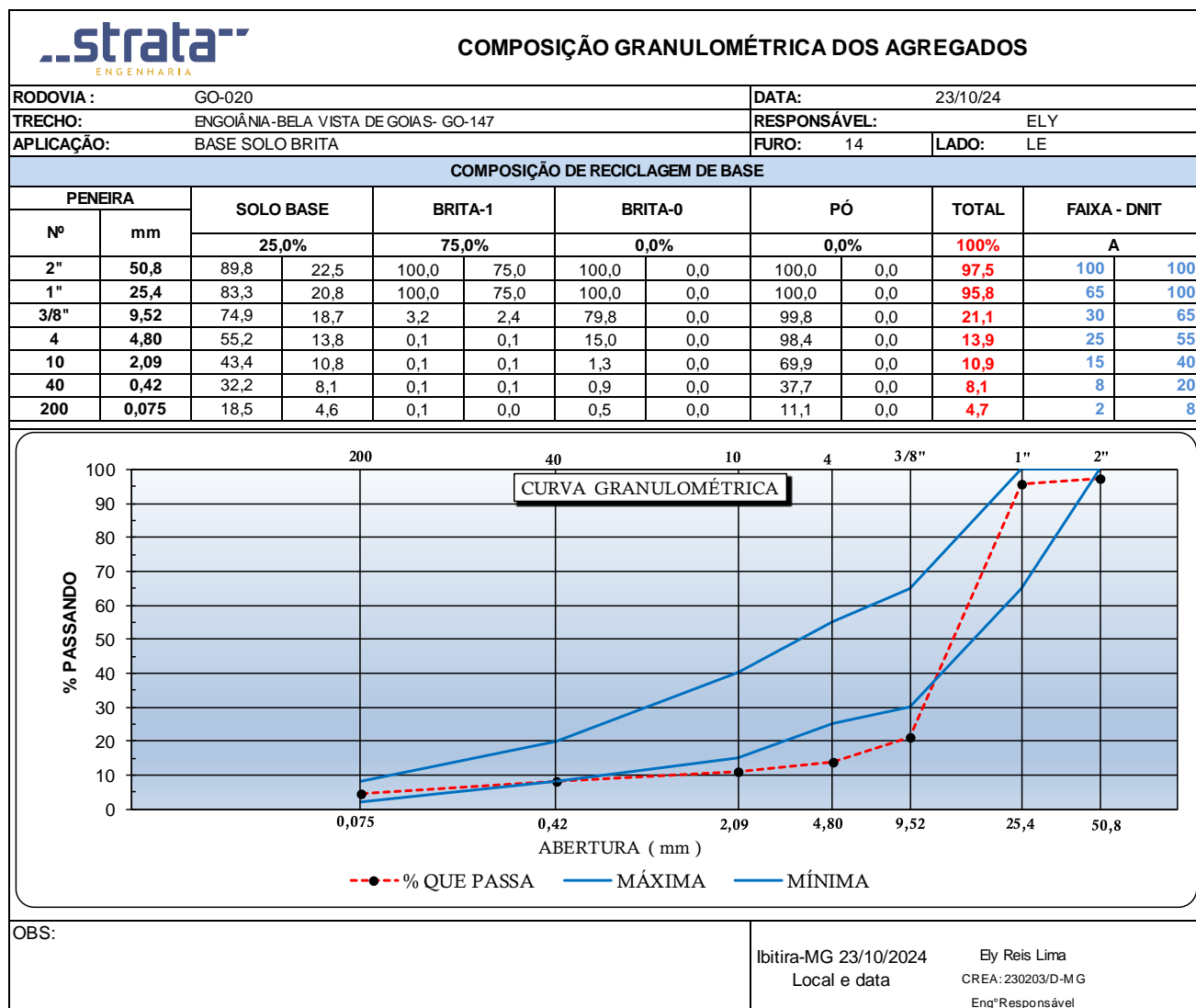


Figura 54 - Composição Granulométrica Base + 75% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-20).

3.6.2.3. Base com Incorporação de 40% de Brita da Pedreira Izaira


3.6.2.3.1. Quadro Resumo:

Tabela 32 - Quadro Resumo (Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira).

<div><div><div><div>strata</div><div>ENGENHARIA</div></div></div><div>QUADRO RESUMO DE ENSAIOS</div></div>																					
RODOVIA: GO - 020 - LE																					
TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147																					
EXTENSÃO: 13,00 km																					
BASE + 40,0% DE BRITA "0"																					
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.	ISC	
03	120	LE	0,08	0,25	NL	0,0	100,0	100,0	75,3	43,4	26,4	21,2	12,4	0	A-1a	55	6,1	2,156	0,00	87,9	
																	4,0	2,069	0,08	71,7	
																	5,0	2,099	0,00	79,8	
																	6,0	2,156	0,00	88,1	
																	7,1	2,115	0,00	76,5	
																	8,1	2,080	0,00	69,8	
07	276	LE	0,08	0,27	NL	0,0	100,0	100,0	81,6	43,1	26,9	21,7	13,8	0	A-1a	55	7,3	2,133	0,04	93,8	
																	5,3	2,080	0,09	77,5	
																	6,3	2,104	0,05	85,8	
																	7,3	2,133	0,04	93,8	
																	8,3	2,096	0,04	86,6	
																	9,3	2,072	0,00	79,0	
10	418	LE	0,10	0,24	NL	0,0	100,0	100,0	73,4	42,8	28,0	22,0	12,4	0	A-1a	55	8,4	2,179	0,00	100,7	
																	6,3	2,091	0,00	63,4	
																	7,3	2,121	0,00	77,8	
																	8,3	2,179	0,00	100,7	
																	9,4	2,124	0,00	77,2	
																	10,4	2,083	0,00	58,7	
17	681	LE	0,09	0,28	NL	0,0	100,0	100,0	76,6	45,2	31,7	25,0	14,9	0	A-1a	55	6,5	2,183	0,00	117,2	
																	4,4	2,105	0,07	78,1	
																	5,4	2,142	0,04	98,3	
																	6,4	2,183	0,00	117,2	
																	7,4	2,152	0,00	100,5	
																	8,4	2,117	0,00	81,3	
18	717	LE	0,09	0,21	NL	0,0	100,0	100,0	75,4	43,8	26,8	21,0	12,6	0	A-1a	55	7,6	2,173	0,00	102,3	
																	5,5	2,073	0,00	67,7	
																	6,6	2,125	0,00	86,9	
																	7,6	2,173	0,00	102,3	
																	8,6	2,130	0,00	91,5	
																	9,6	2,080	0,00	76,7	

3.6.2.3.2. Análise Estatística:

Tabela 33-Análise Estatística (Base com Incorporação de 40% de Brita da Pedreira Izaira).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p style="text-align: center;">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO - 020 - LE</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p style="text-align: center;">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p style="text-align: center;">BASE + 40,0% DE BRITA "0"</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO 55 GOLPES				IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
\bar{X}	0	0	100	100	76	44	28	22	13	7,2	2,165	0,01	100,38	
σ	0,00	0,00	0,00	0,00	3,09	0,95	2,17	1,63	1,10	0,91	0,02	0,02	11,03	
μ_{\min}	NL	NP	100	100	74	43	26	21	12	6,6	2,151	0,00	93	
μ_{\max}	NL	NP	100	100	79	44	29	23	14	7,8	2,179	0,02	108	
X_{\min}	NL	NP	100	100	72	42	25	20	12	5,9	2,137	0,00	85	
X_{\max}	NL	NP	100	100	81	45	31	24	15	8,4	2,193	0,03	115	

3.6.2.3.3. Gráfico dos Ensaio:

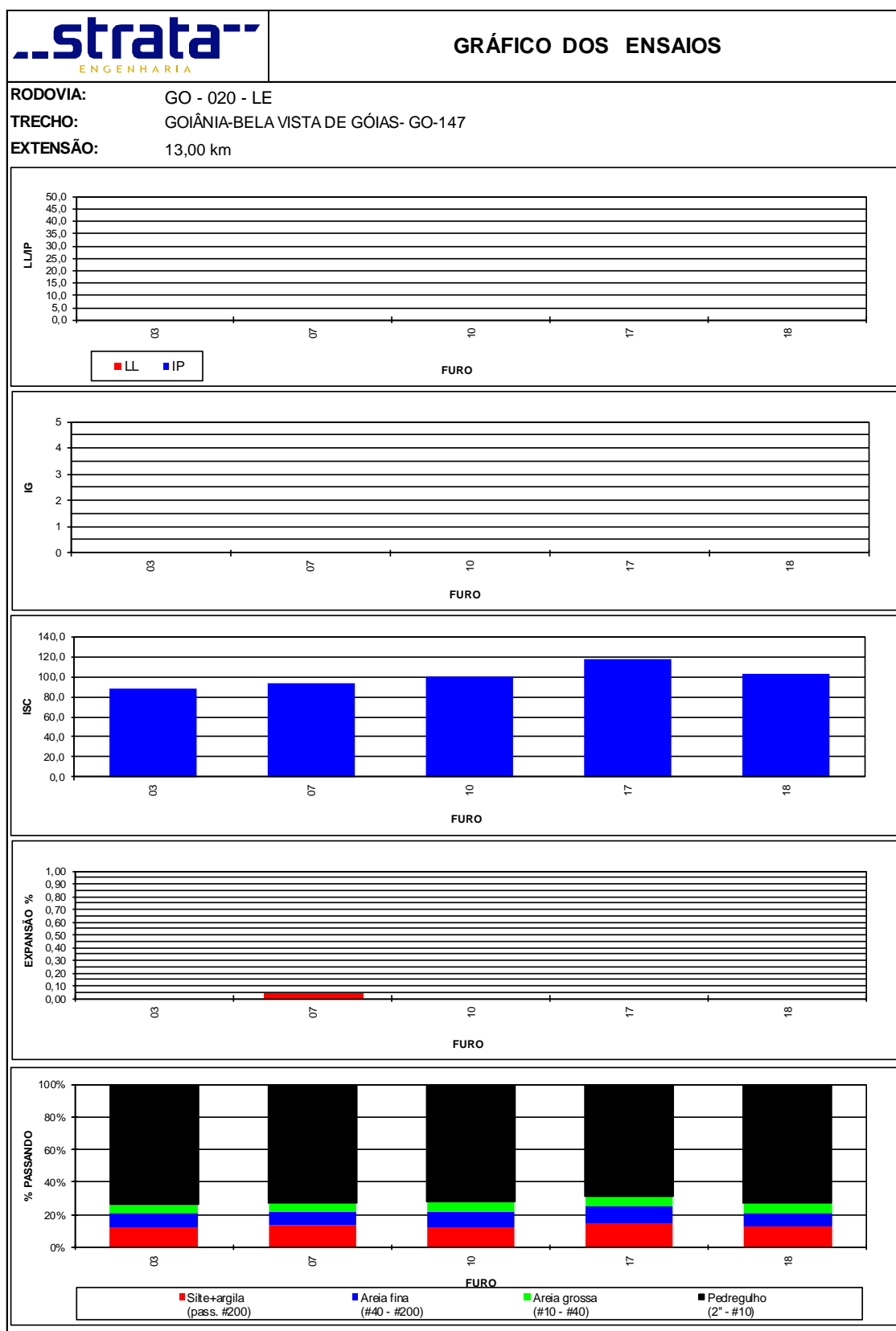


Figura 55-Gráfico dos Ensaio (Base com Incorporação de 40% de Brita da Pedreira Izaira).

3.6.2.3.4. Composição Granulométrica

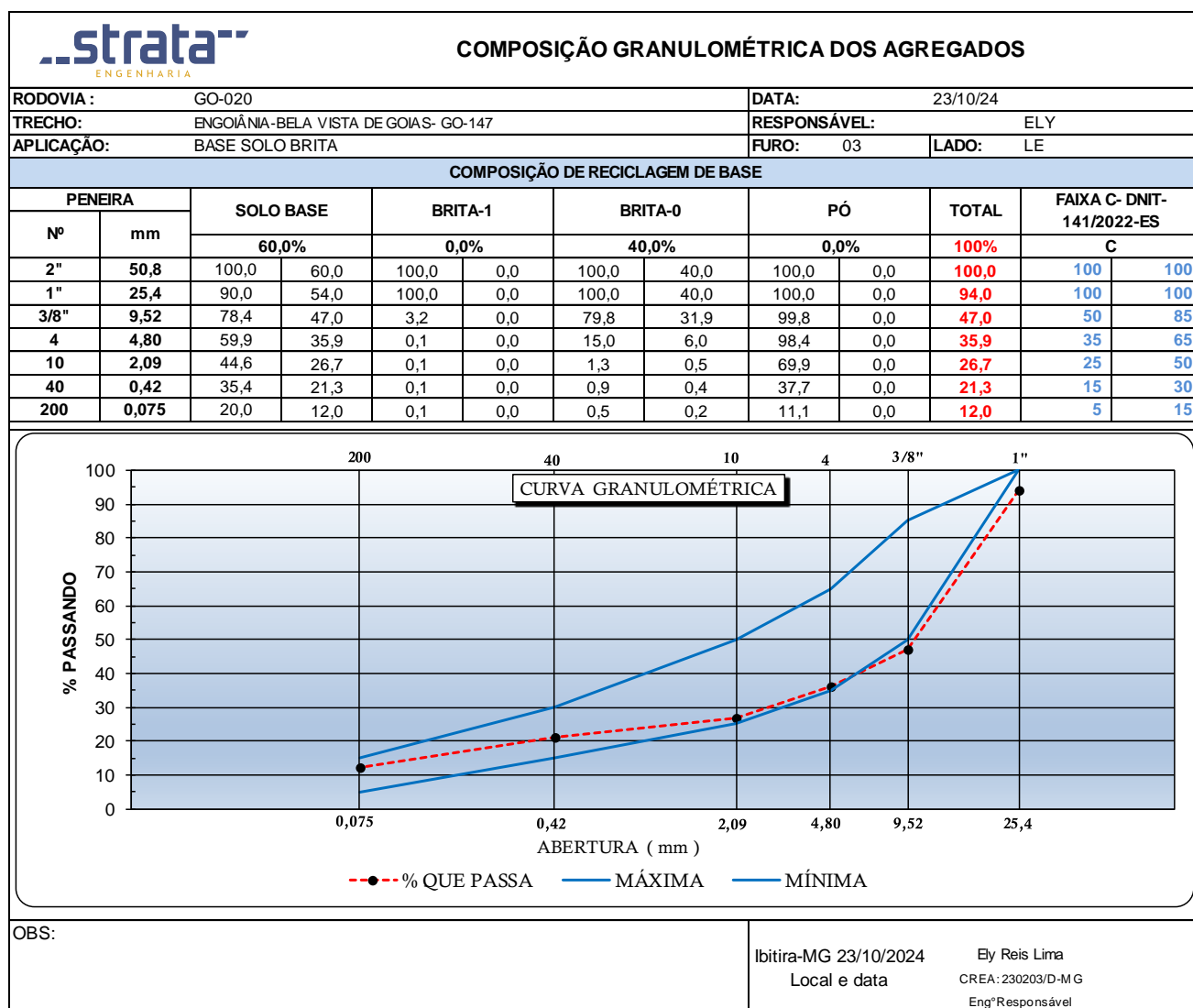


Figura 56 - Composição Granulométrica Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-03).

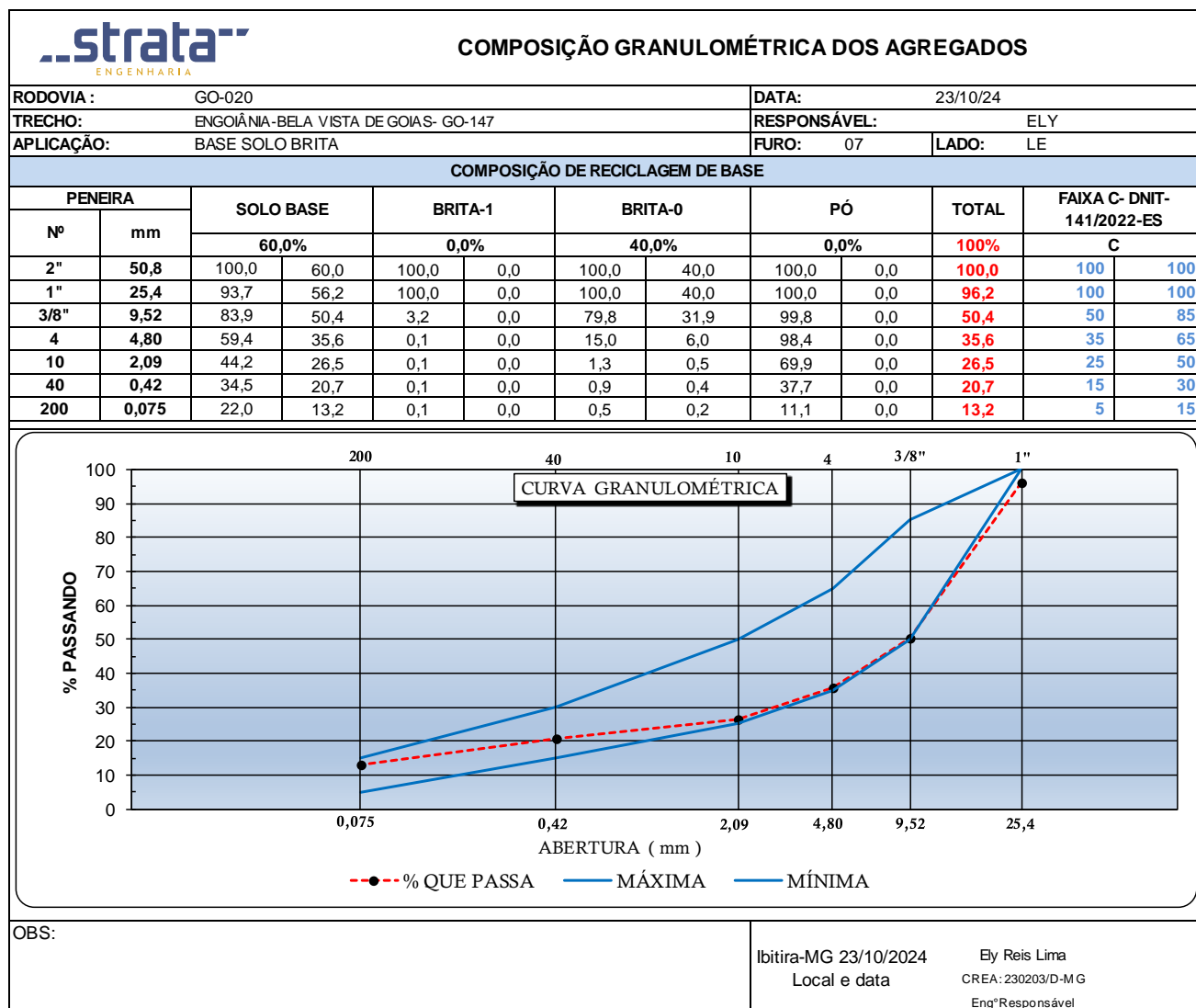


Figura 57 - Composição Granulométrica Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-07).

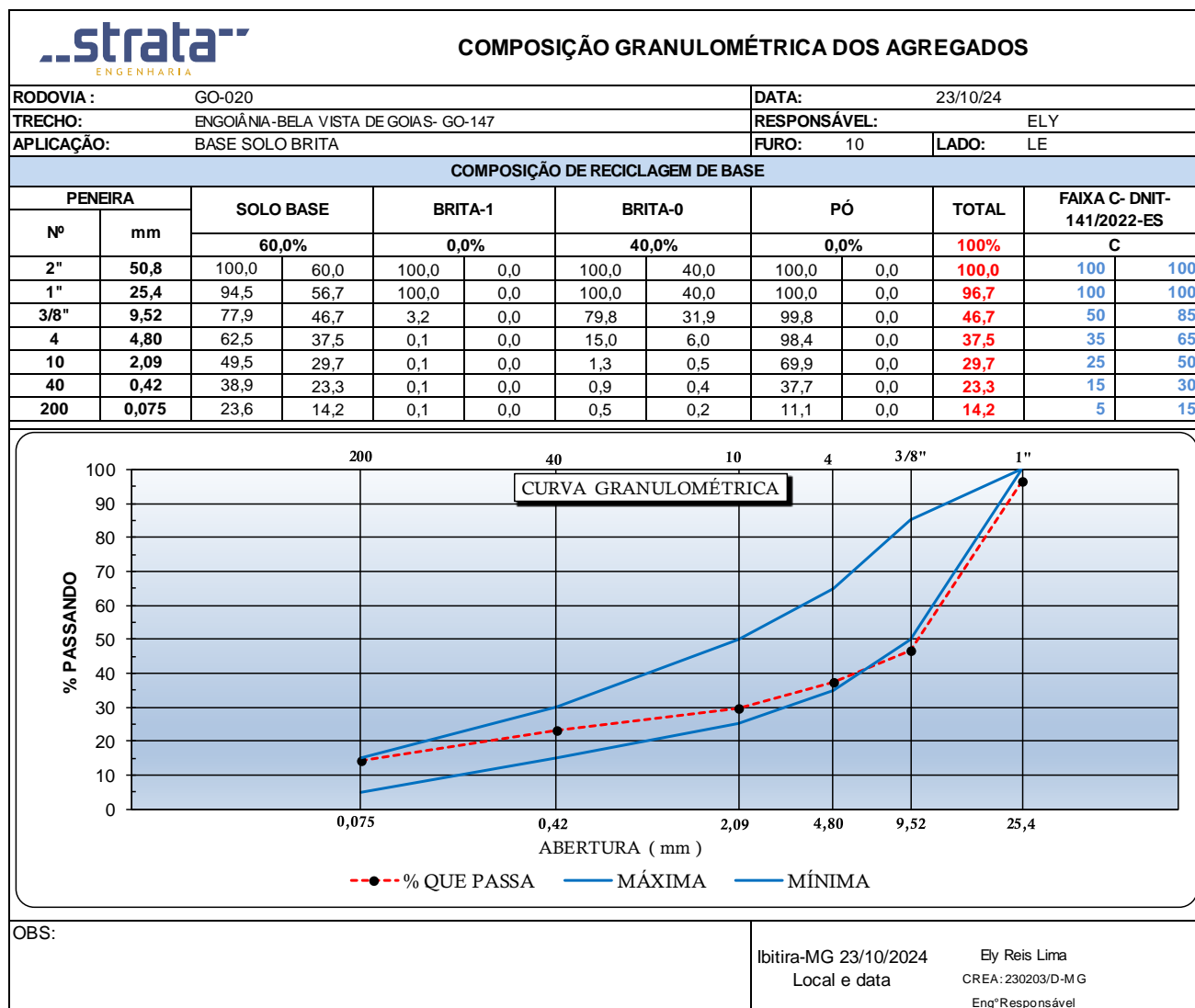


Figura 58 - Composição Granulométrica Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-10).

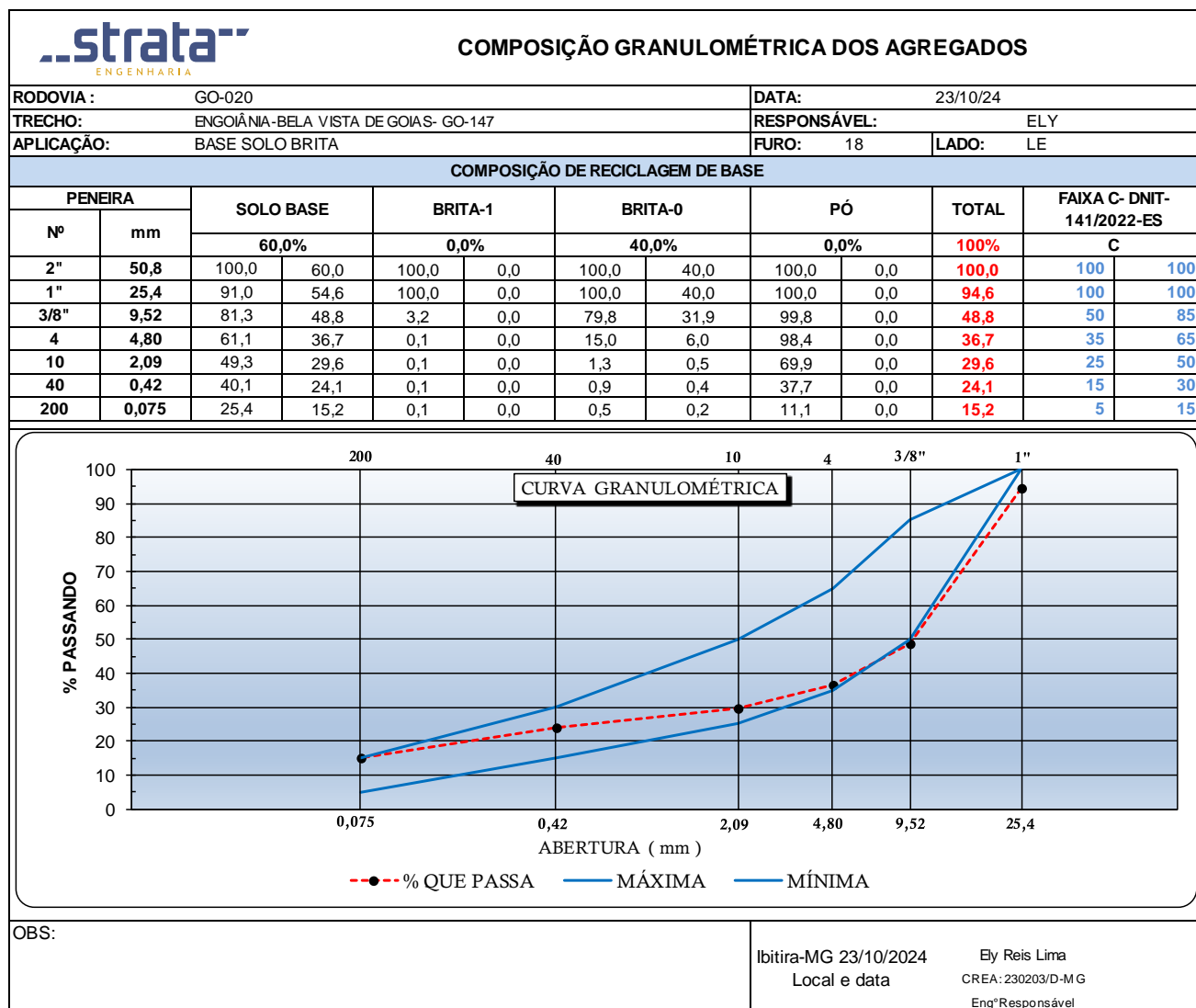


Figura 59 - Composição Granulométrica Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-18).

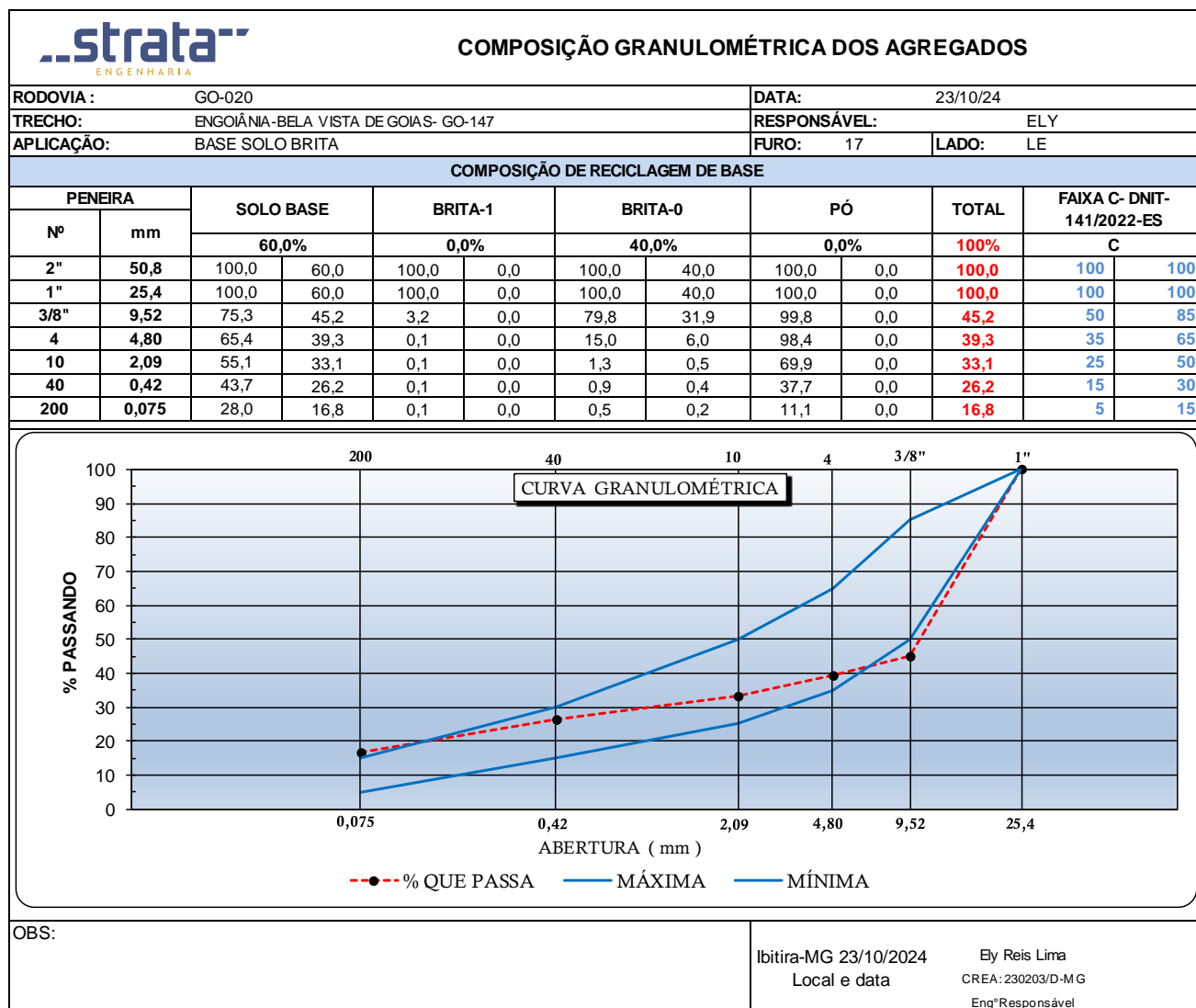


Figura 60 - Composição Granulométrica Base + 40% de Brita da Pedreira Izaira (Furo-17).

3.6.2.4. Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento


3.6.2.4.1. Quadro Resumo:

Tabela 34 - Quadro Resumo (Base com Incorporação de Revestimento + 3% de Cimento).

<div><div><div><div>..strata</div><div>ENGENHARIA</div></div></div><div>QUADRO RESUMO DE ENSAIOS</div></div>																					
RODOVIA: GO- 020																					
TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147																					
EXTENSÃO: 13,00 km																					
CAMADA DO PAVIMENTO - BASE RECICLADA COM 3 % CIMENTO																					
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.	ISC	
01	29	LE	0,07	0,27	NL	0,0	100,0	100,0	86,1	65,1	50,6	38,5	24,4	0	A-2-4	55	8,9	2,030	0,36	138,7	
																	6,9	1,973	0,68	75,1	
																	7,9	2,007	0,37	103,3	
																	8,9	2,030	0,35	138,7	
																	10,0	2,002	0,10	101,8	
																	11,0	1,968	0,02	75,1	
04	155	LE	0,08	0,22	NL	0,0	100,0	100,0	79,8	62,0	48,6	39,6	24,4	0	A-2-4	55	9,0	2,069	0,04	142,9	
																	6,9	1,986	0,11	109,7	
																	8,0	2,020	0,07	124,5	
																	9,0	2,069	0,04	143,0	
																	10,0	2,031	0,00	124,8	
																	11,0	1,999	0,00	110,6	
05	201	LE	0,07	0,21	NL	0,0	100,0	100,0	74,0	54,7	41,9	32,6	21,4	0	A-2-4	55	8,1	2,038	0,01	149,5	
																	5,9	1,995	0,15	92,4	
																	6,9	2,020	0,07	115,0	
																	8,0	2,038	0,02	149,9	
																	9,0	2,027	0,00	117,2	
																	10,0	2,003	0,00	93,6	
12	492	LE	0,07	0,28	NL	0,0	100,0	100,0	70,2	54,0	39,3	28,2	17,9	0	A-1b	55	8,9	2,156	0,05	148,1	
																	6,9	2,097	0,14	91,9	
																	7,9	2,137	0,09	117,3	
																	8,9	2,156	0,05	148,1	
																	9,9	2,141	0,01	120,4	
																	10,9	2,104	0,00	94,6	
14	573	LE	0,07	0,23	NL	0,0	100,0	100,0	67,4	50,0	38,9	29,8	18,5	0	A-1b	55	8,1	2,161	0,10	153,6	
																	6,1	2,097	0,19	88,4	
																	7,1	2,131	0,18	125,0	
																	8,1	2,161	0,10	153,7	
																	9,1	2,121	0,08	122,5	
																	10,1	2,085	0,02	89,0	

3.6.2.4.2. Análise Estatística:

Tabela 35 - Análise Estatística (Base com Incorporação de Revestimento + 3% de Cimento).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p style="text-align: center;">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO- 020</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p style="text-align: center;">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p style="text-align: center;">CAMADA DO PAVIMENTO - BASE RECICLADA COM 3 % CIMENTO</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO		55	GOLPES	IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
\bar{X}	0	0	100	100	75	57	44	34	21	8,6	2,091	0,11	146,56	
σ	0,00	0,00	0,00	0,00	7,52	6,20	5,43	5,12	3,11	0,46	0,06	0,14	5,84	
μ_{\min}	NL	NP	100	100	70	53	40	30	19	8,3	2,047	0,01	143	
μ_{\max}	NL	NP	100	100	81	61	48	37	23	8,9	2,134	0,21	151	
X_{\min}	NL	NP	100	100	65	49	36	27	17	8,0	2,004	0,00	139	
X_{\max}	NL	NP	100	100	86	66	51	41	26	9,2	2,178	0,31	155	

3.6.2.4.3. Gráfico dos Ensaios:

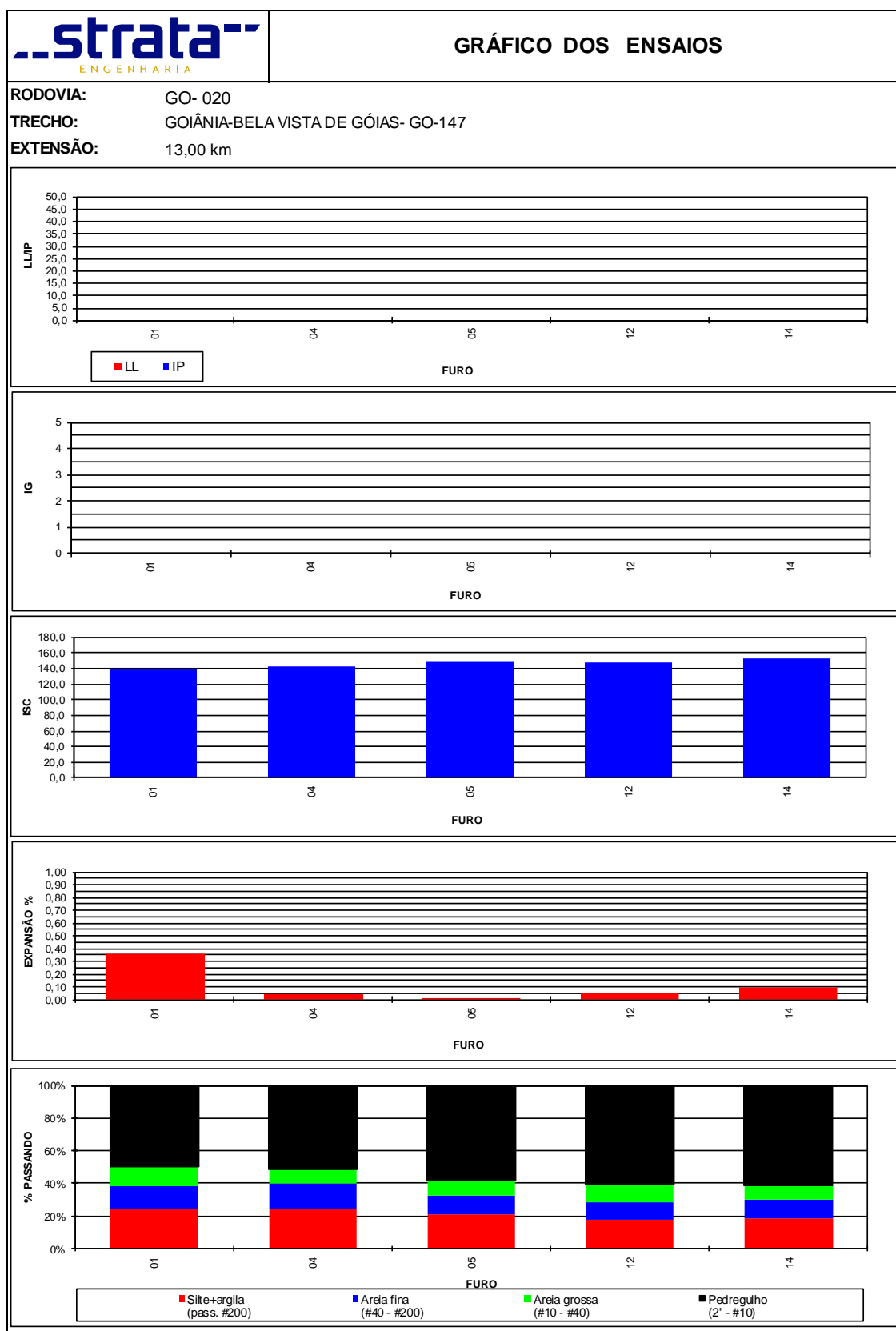


Figura 61 - Gráfico dos Ensaios (Base com Incorporação de Revestimento + 3% de Cimento).

3.6.2.4.4. Composição Granulométrica

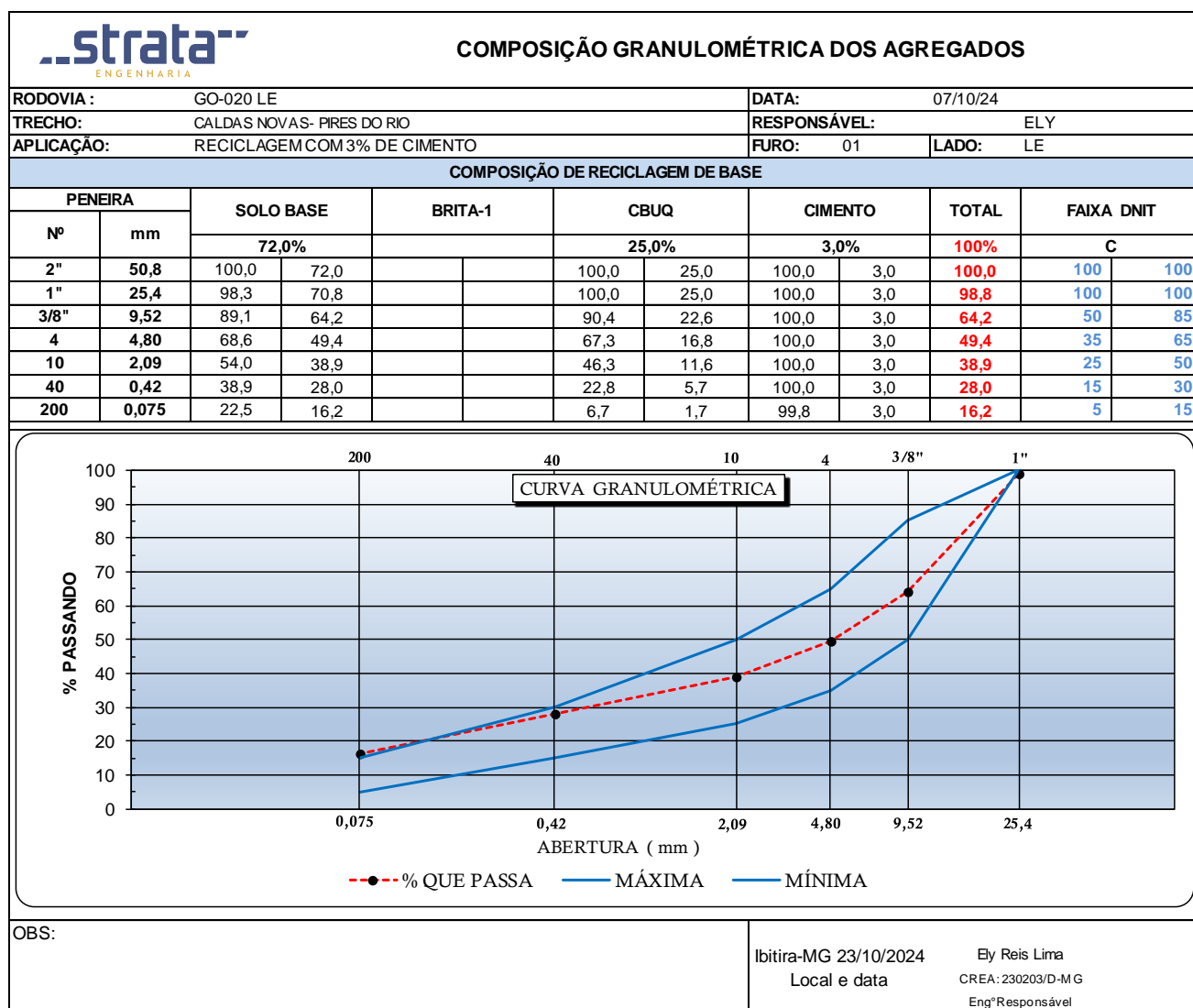


Figura 62 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento (Furo 01).

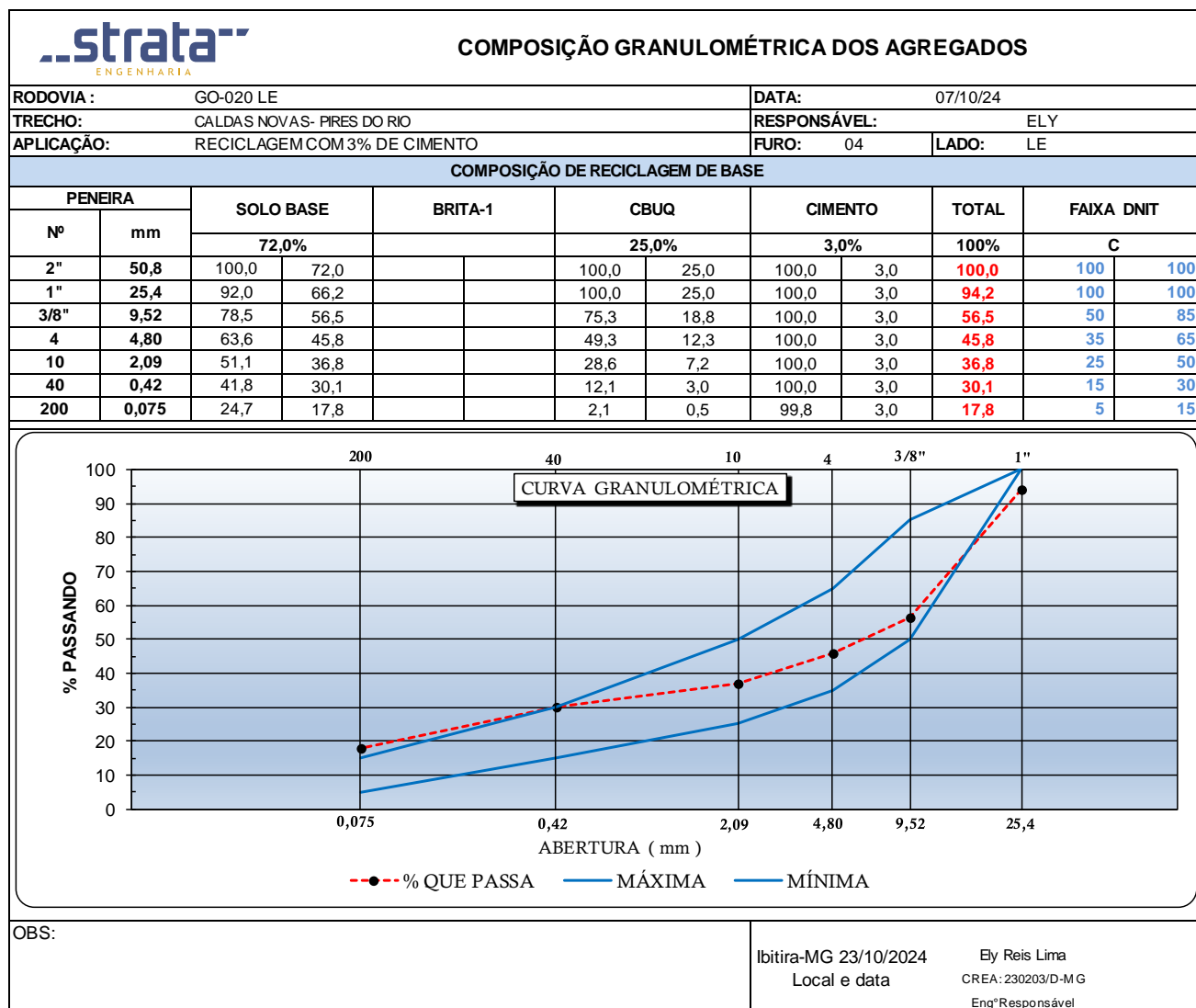


Figura 63 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento (Furo 04).

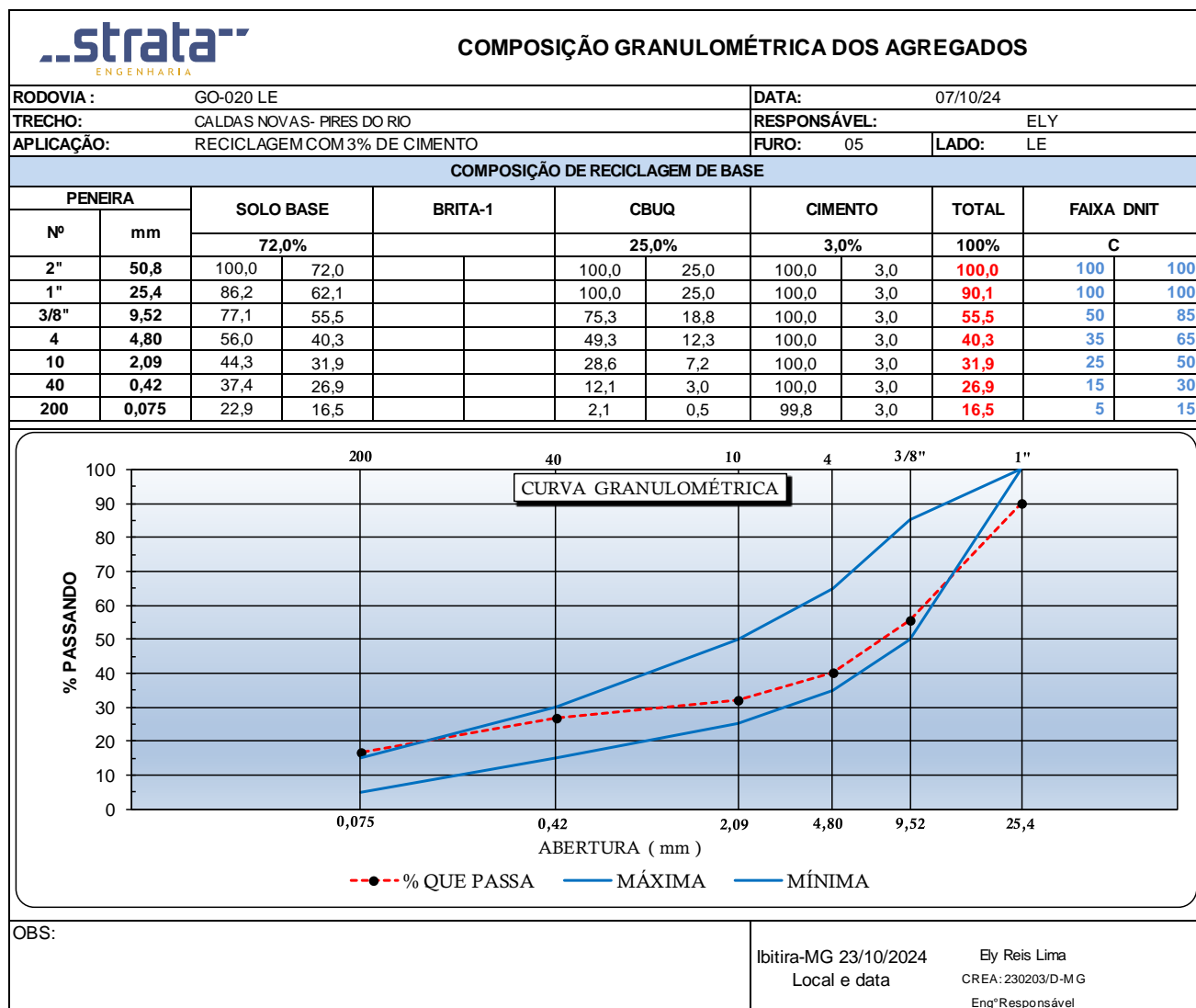


Figura 64 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento (Furo 05).

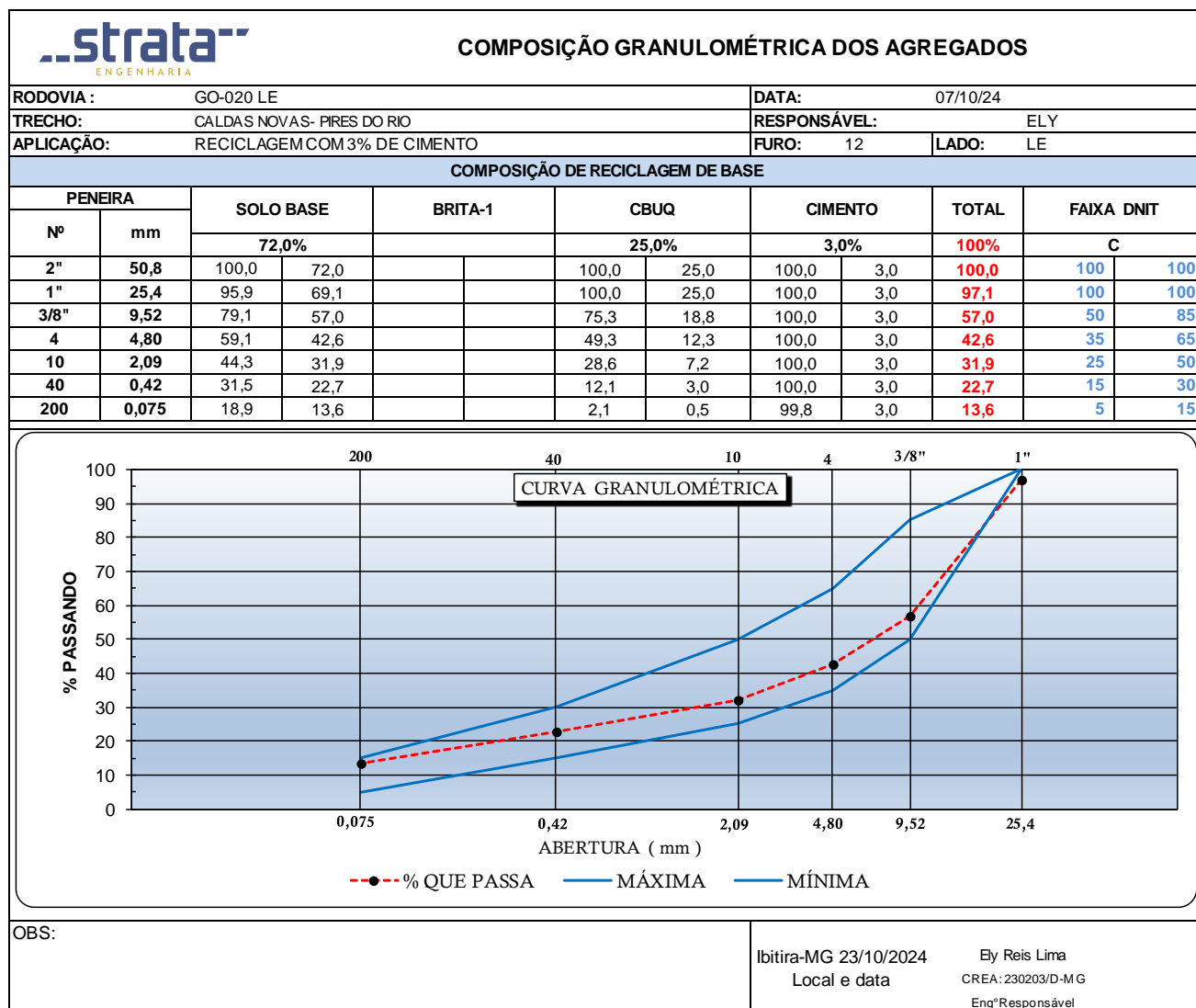


Figura 65 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento (Furo 12).

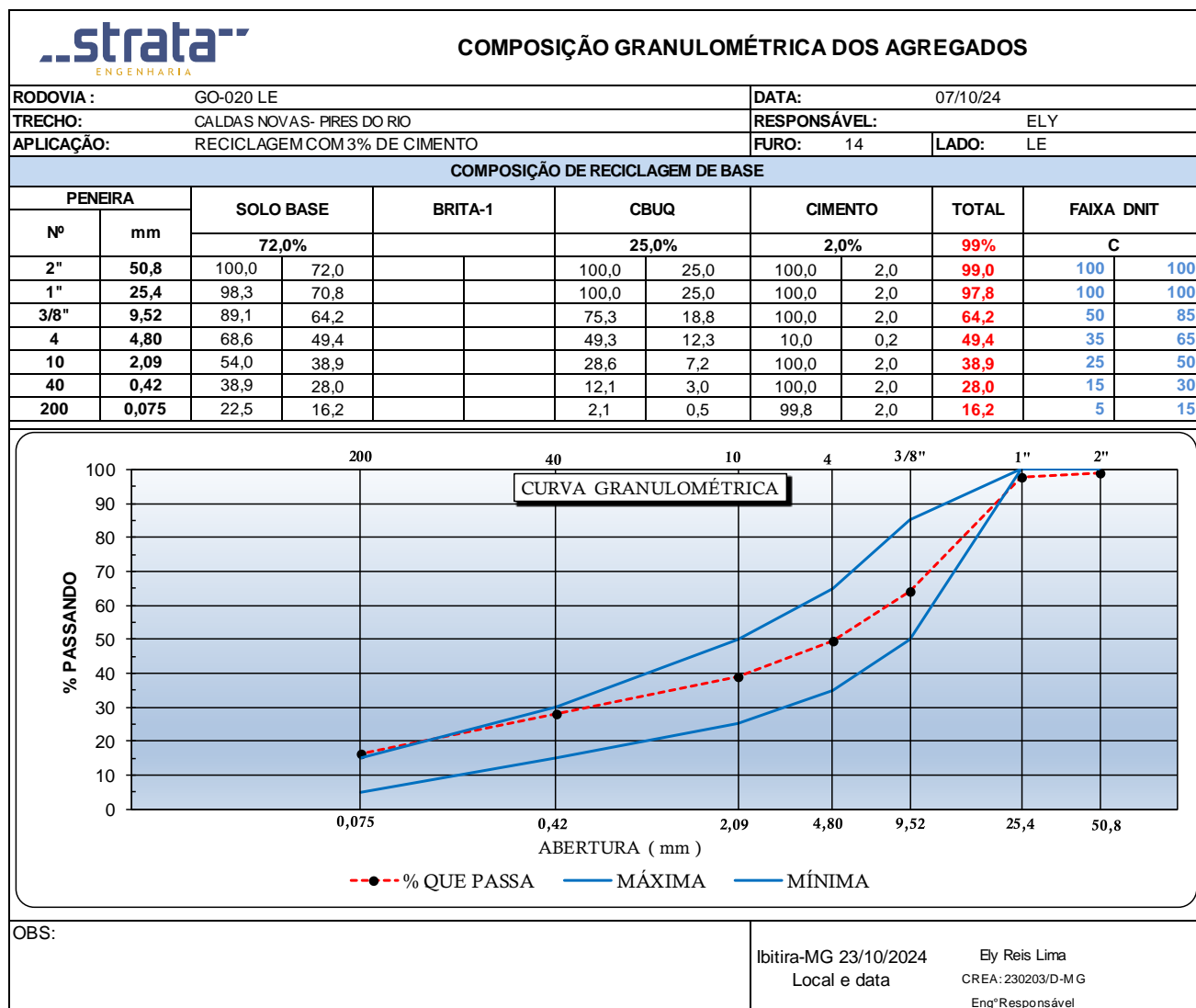


Figura 66 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 3% de Cimento (Furo 14).

3.6.2.5. Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento


3.6.2.5.1. Quadro Resumo:

Tabela 36 - Quadro Resumo (Base com Incorporação de Revestimento + 2% de Cimento).

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																					
RODOVIA: GO - 020 - LE																					
TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147																					
EXTENSÃO: 13,00 km																					
RECICLAGEM BASE COM REVESTIMENTO + 2% DE CIMENTO																					
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.	ISC	
03	120	LE	0,08	0,25	23,4	5,2	100,0	100,0	76,8	56,0	39,1	29,8	18,2	0	A-1b	55	9,0	2,029	0,07	92,5	
																	7,2	1,980	0,16	64,1	
																	8,2	2,020	0,09	81,3	
																	9,2	2,029	0,07	92,7	
																	10,2	2,014	0,05	81,4	
																	11,2	1,974	0,00	65,0	
07	276	LE	0,08	0,27	23,9	6,0	100,0	100,0	81,8	58,9	45,2	33,3	22,2	0	A-2-4	55	9,3	2,074	0,03	114,9	
																	7,3	2,020	0,09	92,7	
																	8,3	2,047	0,06	103,4	
																	9,3	2,074	0,03	115,0	
																	10,3	2,039	0,01	102,6	
																	11,3	2,013	0,00	88,6	
10	418	LE	0,10	0,24	NL	0,0	100,0	100,0	78,4	57,4	41,4	30,1	17,3	0	A-2-4	55	8,3	2,047	0,09	106,7	
																	6,3	1,958	0,18	94,0	
																	7,3	1,992	0,14	99,1	
																	8,3	2,047	0,10	106,6	
																	9,3	2,001	0,00	102,9	
																	10,3	1,967	0,00	97,4	
18	717	LE	0,09	0,21	NL	0,0	100,0	100,0	73,2	55,3	44,9	35,5	22,3	0	A-2-4	55	8,5	2,155	0,00	113,0	
																	6,5	2,085	0,00	93,5	
																	7,5	2,125	0,00	106,7	
																	8,6	2,155	0,00	112,8	
																	9,6	2,115	0,00	101,0	
																	10,6	2,073	0,00	90,0	
20	760	LE	0,09	0,24	NL	0,0	100,0	100,0	77,6	55,2	46,2	34,9	16,0	0	A-2-4	55	5,7	2,152	0,00	122,4	
																	3,8	2,030	0,09	86,9	
																	4,8	2,077	0,08	102,9	
																	5,8	2,152	0,00	122,4	
																	6,8	2,067	0,00	103,5	
																	7,8	1,998	0,00	82,1	

3.6.2.5.2. Análise Estatística:

Tabela 37 - Análise Estatística (Base com Incorporação de Revestimento + 2% de Cimento).

ANÁLISE ESTATÍSTICA	
<p style="text-align: center;">DENOMINAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA</p> <p>RODOVIA: GO - 020 - LE</p> <p>TRECHO: GOIÂNIA-BELA VISTA DE GÓIAS- GO-147</p> <p>EXTENSÃO: 13,00 km</p>	
<p style="text-align: center;">PROCEDÊNCIA DO MATERIAL</p> <p style="text-align: center;">RECICLAGEM BASE COM REVESTIMENTO + 2% DE CIMENTO</p>	<p>ELABORAÇÃO:</p> 

PARÂMETRO ESTATÍSTICO	LIMITES		GRANULOMETRIA							COMPACTAÇÃO		55	GOLPES	IG
	LL	IP	2"	1"	3/8"	# 4	# 10	# 40	# 200	Hót	D max.	Exp.	CBR	
N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
\bar{X}	9	2	100	100	78	57	43	33	19	8,2	2,091	0,04	109,90	
σ	12,96	3,08	0,00	0,00	3,07	1,57	2,99	2,66	2,89	1,43	0,06	0,04	11,23	
μ_{\min}	1	0	100	100	75	55	41	31	17	7,2	2,051	0,01	102	
μ_{\max}	18	4	100	100	80	58	45	35	21	9,1	2,132	0,07	118	
X_{\min}	NL	NP	100	100	73	54	39	29	15	6,2	2,011	0,00	95	
X_{\max}	27	6	100	100	82	59	47	36	23	10,1	2,172	0,09	125	

3.6.2.5.3. Gráfico dos Ensaios:

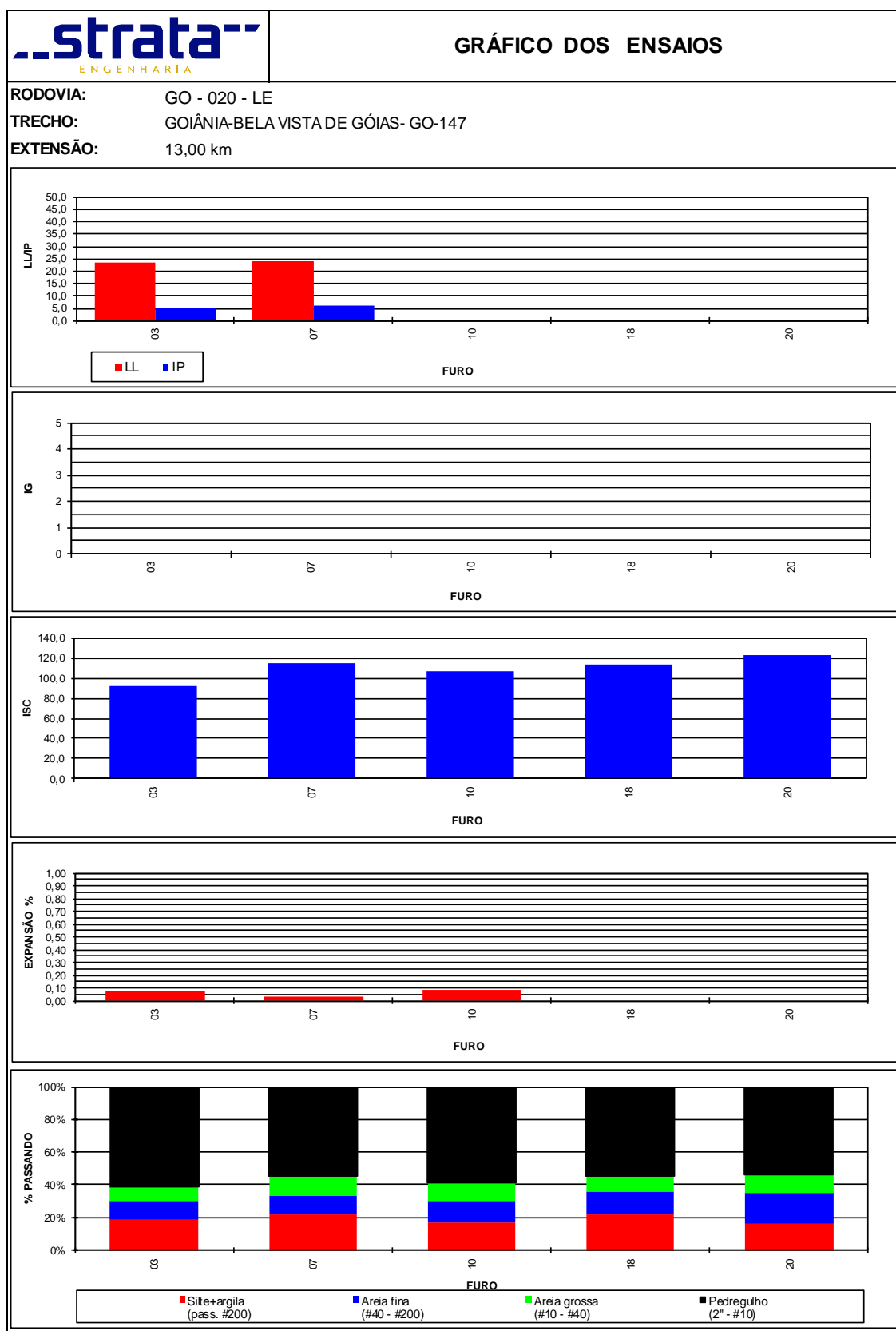


Figura 67 - Gráfico dos Ensaios (Base com Incorporação de Revestimento + 2% de Cimento).

3.6.2.5.4. Composição Granulométrica

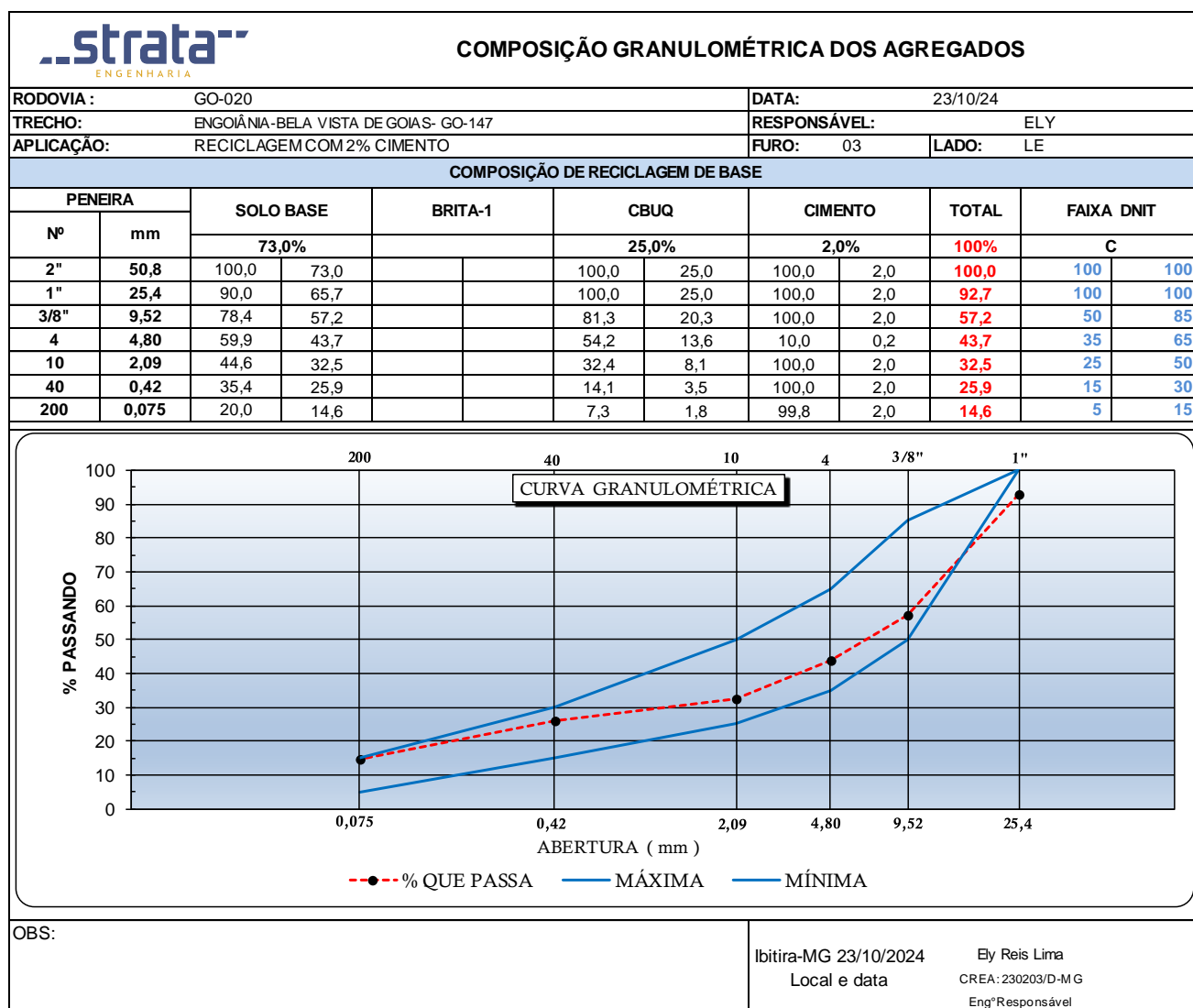


Figura 68 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento (Furo 03).

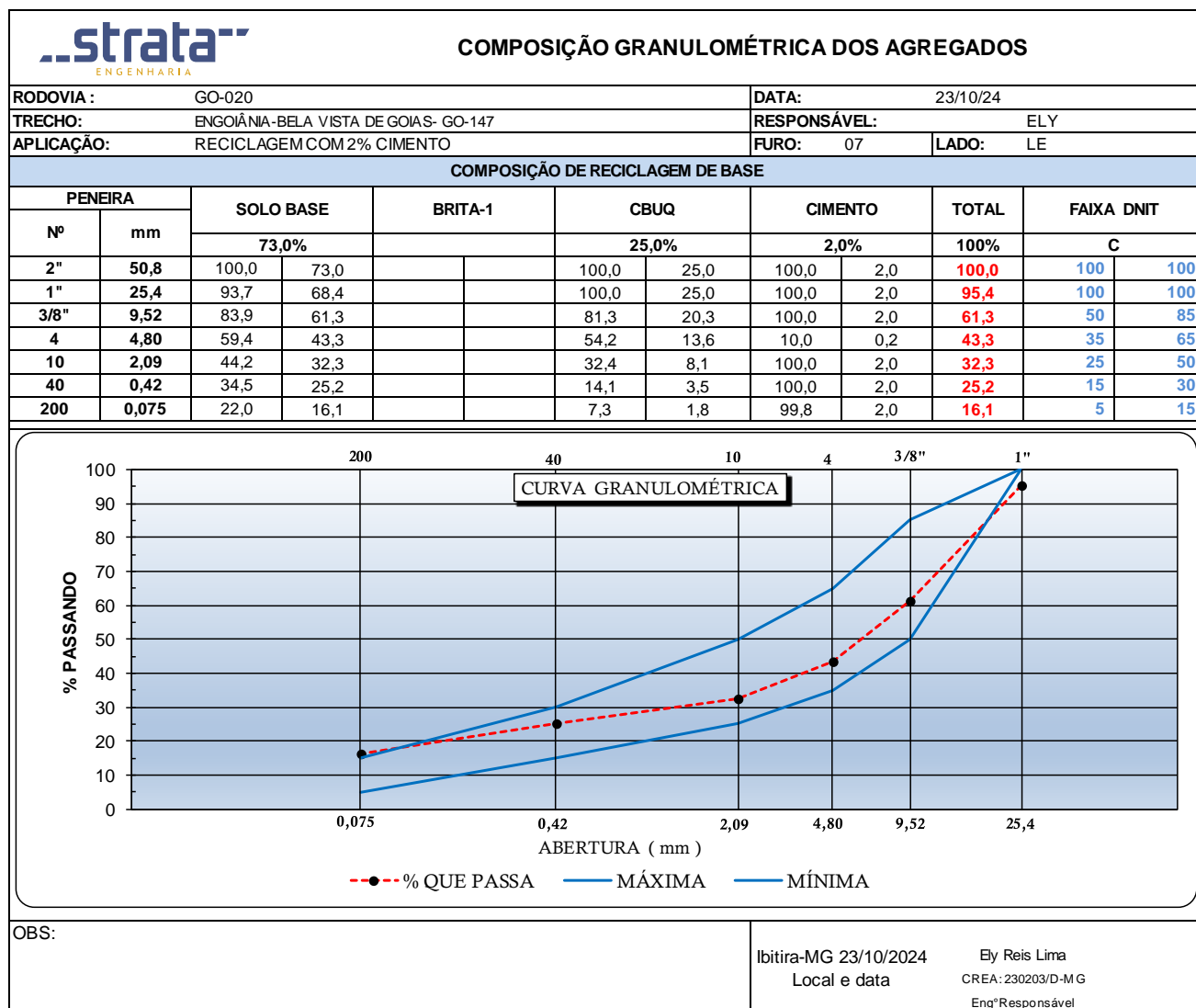


Figura 69 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento (Furo 07).

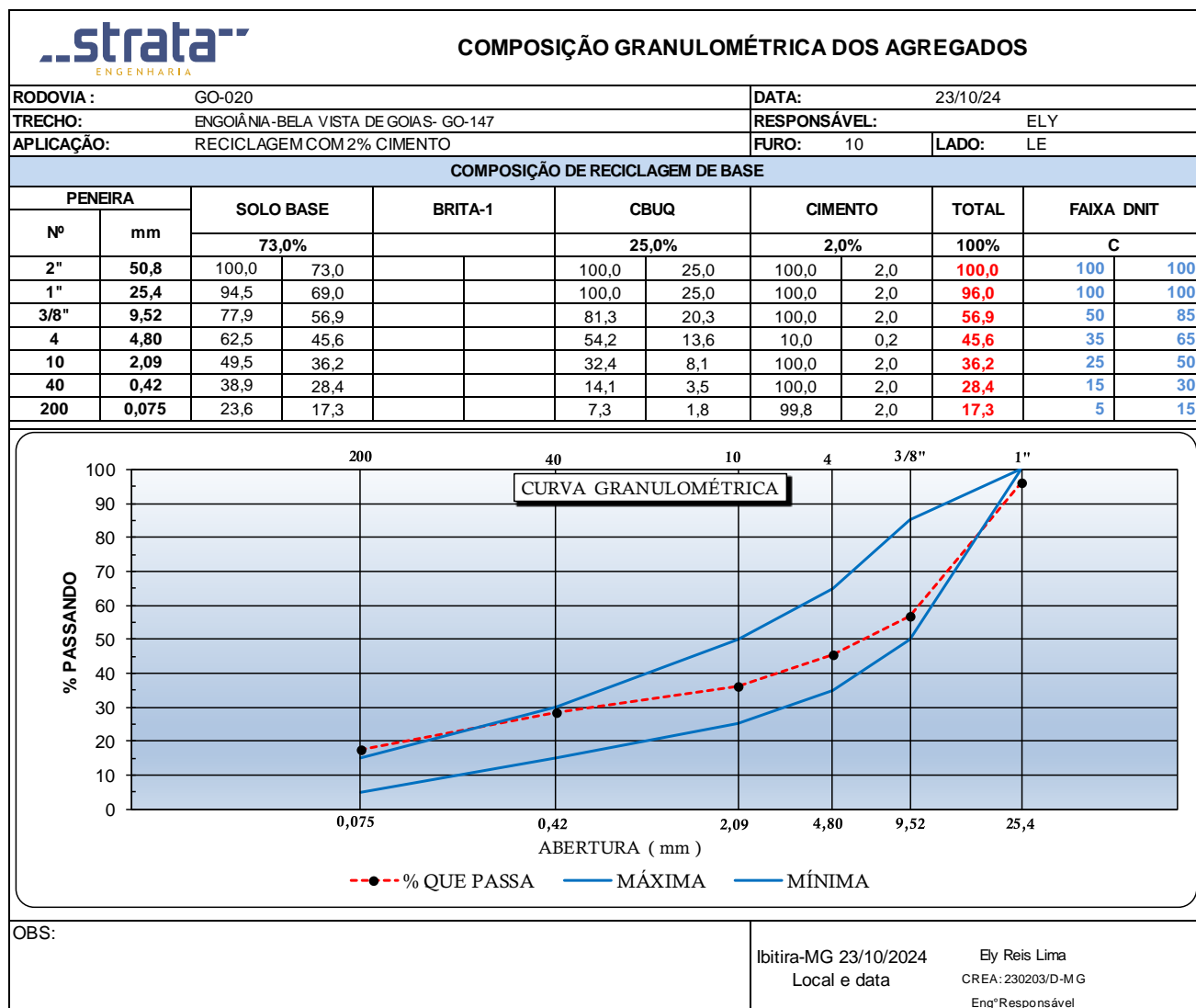


Figura 70 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento (Furo 10).

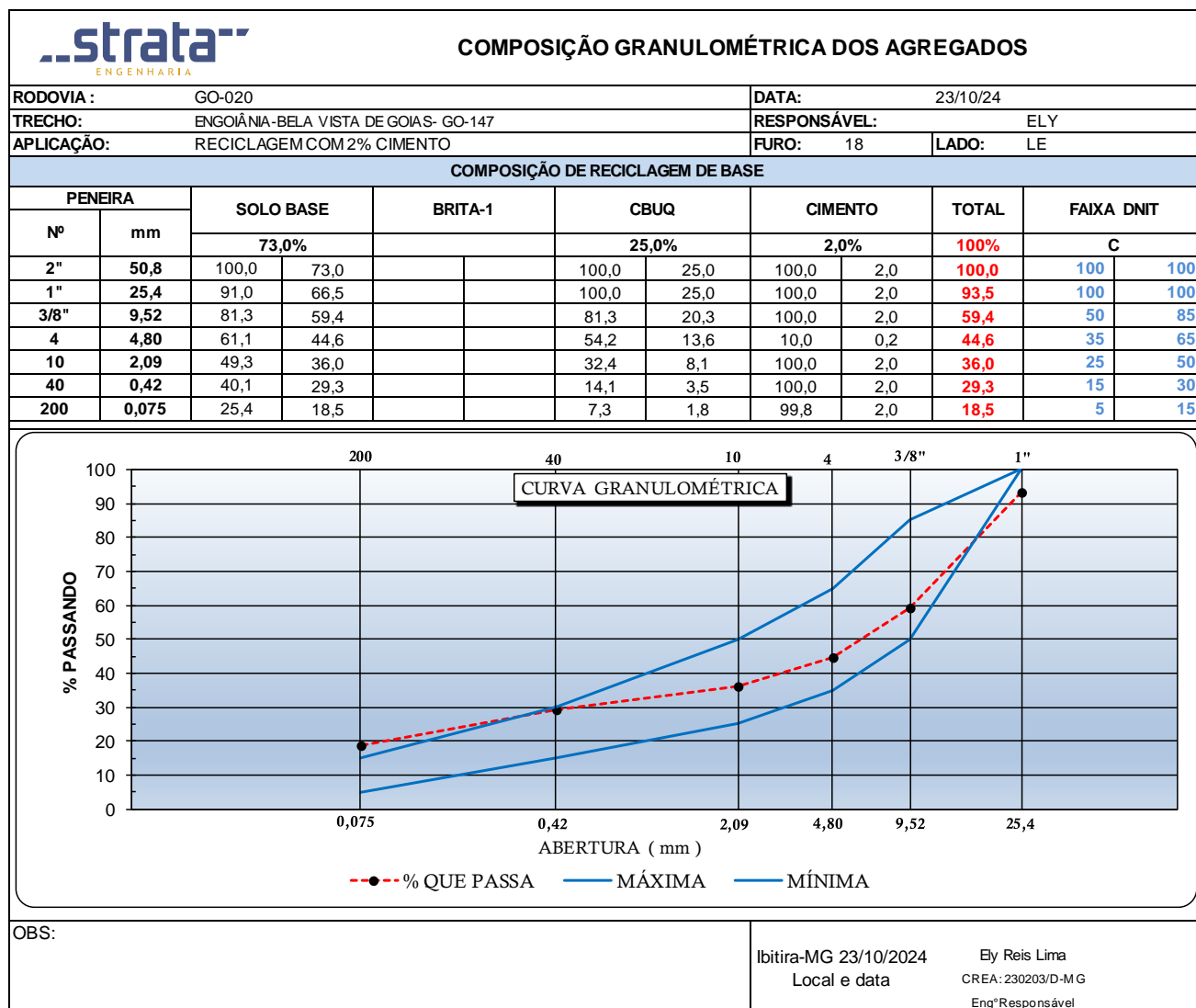


Figura 71 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento (Furo 18).

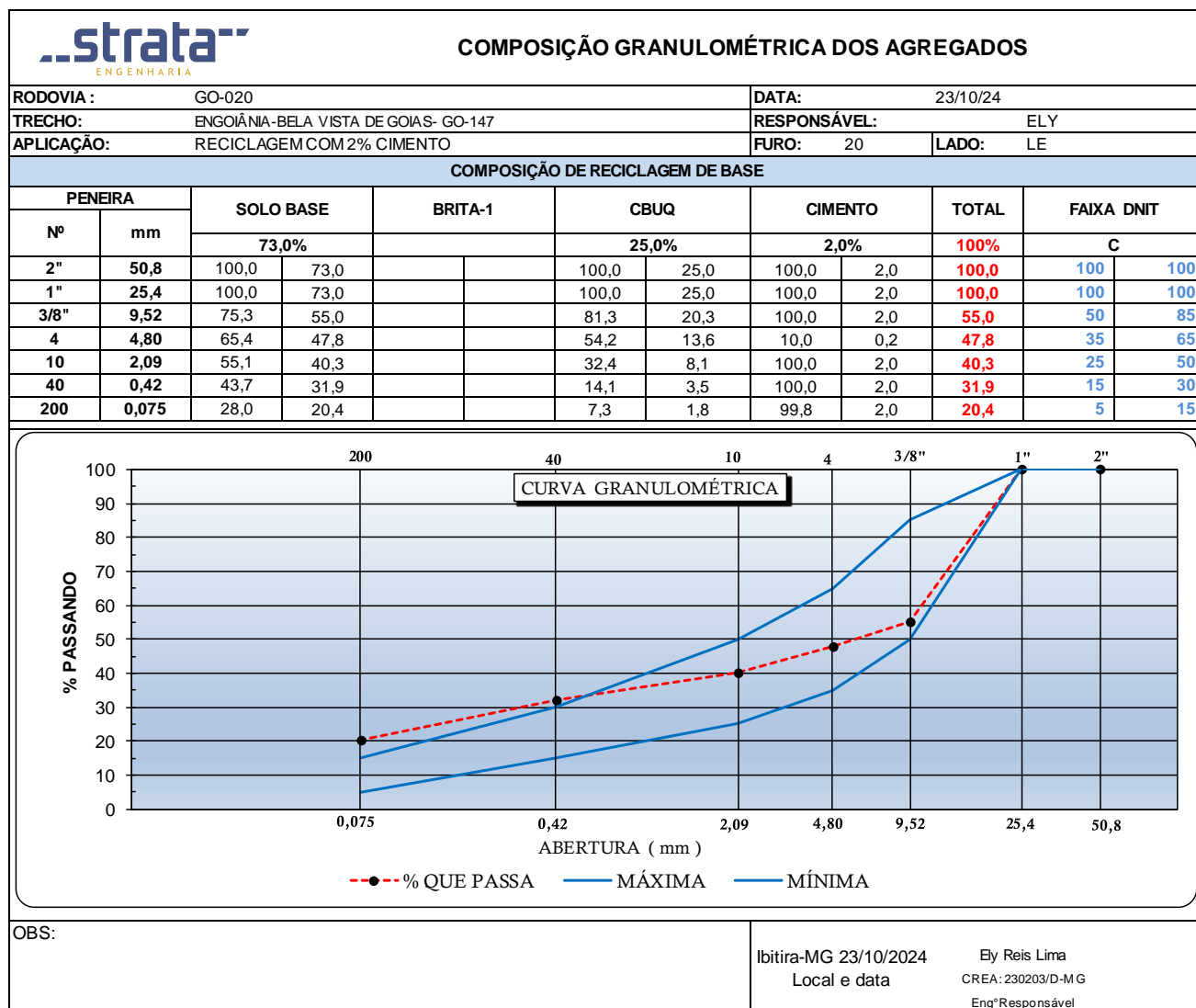


Figura 72 - Composição Granulométrica Base com Incorporação de Revestimento Asfáltico + 2% de Cimento (Furo 20).

4 – DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE POR ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Ref.: Projeto de Restauração da Rodovia GO-020, Trecho: Goiânia – Bela Vista de Goiás – GO-147 / Subtrecho: Goiânia/ Posto Policial, Extensão: 30,72 km

A Rafaela da Silva Cruz de CPF nº 015.770.276-63, responsável pelos ESTUDOS GEOTÉCNICOS, e a empresa Strata Engenharia Ltda de CNPJ nº 36.490.437/0001-06, aqui representada pelo seu responsável técnico, a Eng^a Rafaela da Silva Cruz, CREA Nº 192283D, declaramos que acompanhamos todos os trabalhos de investigação e ensaios de campo e de laboratório apresentados nos Estudos Geotécnicos, que essas investigações e ensaios foram realizados obedecendo rigorosamente às normas técnicas e instruções de projeto (IP-07 – Estudos Geotécnicos) em vigor e que assumimos total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.


STRATA ENGENHARIA LTDA
RT Eng^a Rafaela da Silva Cruz
CPF nº 015.770.276-63

5 – ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243316714

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL
 EQUIPE à MG20243122828

1. Responsável Técnico

RAFAELA DA SILVA CRUZ

Título profissional: **ENGENHEIRA CIVIL**

RNP: **1414350368**

Registro: **MG0000192283D MG**

Empresa contratada: **STRATA ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional: **0000067953-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA**

CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**

AVENIDA GOVERNADOR JOSÉ LUDOVICO DE ALMEIDA

Nº: **20**

Complemento:

Bairro: **CONJUNTO CAIÇARA**

Cidade: **GOIÂNIA**

UF: **GO**

CEP: **74775013**

Contrato: **94/2023 - GOINFRA**

Celebrado em: **21/09/2023**

Valor: **R\$ 5.577.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA GO-020, GO-139, GO-210, GO-309, GO-330, GO-503, GO-504

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **DIVERSOS**

Cidade: **GOIÂNIA**

UF: **GO**

CEP: **74775013**

Data de Início: **04/12/2023**

Previsão de término: **03/12/2025**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA**

CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

80 - Projeto > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA > #4.1.3 - DE
 INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA

468,53

km

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Projetos Executivos de Engenharia de Restauração, melhorias e manutenção de Rodovias - Região Sudeste - Lote01 - Condição da superfície do pavimento e acostamentos (IRI, deflectometria, LVC); Estudos Geotécnicos (Instrução de Projeto - IP 07) e Estudos de Travessias Urbanas.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio da Câmara de Mediação e Arbitragem - CMA vinculada ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/legpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente de que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

SENGE-MG - Sindicato de Engenheiros no Estado de Minas Gerais

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 8830C
 Impresso em: 13/09/2024 às 08:35:50 por: , ip: 177.39.10.238

www.crea-mg.org.br

Tel: 0800 031 2732

atendimento@crea-mg.org.br

153 Fax:





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243316714

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL
 EQUIPE à MG20243122828

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
 Local data

Rafaela da Silva Cruz
 RAFAELA DA SILVA CRUZ - CPF: 015.770.276-63

Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA - CNPJ:
 03.520.933/0001-06

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 99,64** Registrada em: **12/09/2024** Valor pago: **R\$ 99,64** Nosso Número: **8605664691**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 8830C
 Impresso em: 13/09/2024 às 08:35:51 por: , ip: 177.39.10.238



6 – TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente volume denominado **Volume 3B – Estudos Geotécnicos** possui 156 (cento e cinquenta e seis) páginas numeradas em ordem sequencial crescente, inclusive esta.

Belo Horizonte, Abril/2025



Paulo Romeu Assunção Gontijo
Coordenador



3 TERMO DE ENCERRAMENTO

A Gerência de Engenharia de Tráfego, Estudos e Projetos (GETEP) encerra o presente documento, **Volume 3B – Estudos Geotécnicos, composto por 165 (cento e sessenta e cinco) páginas**, incluindo esta, numeradas em ordem sequencial crescente. O volume destina-se à apresentação dos ensaios e inspeções geotécnicas realizados para a construção do acesso na rodovia GO-020, em Goiânia – GO. Este documento corresponde à Revisão 00 e encontra-se detalhado no quadro abaixo, para melhor conferência dos trabalhos.

Revisão	Data	Observação
00	07/11/2025	Emissão Inicial

Goiânia/GO, Novembro de 2025.