

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA DO ESTADO DE GOIÁS

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E ANTEPROJETO DE ENGENHARIA PARA A RESTAURAÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA GO-410, TRECHO EDÉIA GO-320 A PORTEIRÃO GO-210, EXTENSÃO DE 61,20 KM.

RODOVIA: GO-410;

TRECHO: Edéia GO-320 à Porteirão GO-210;

EXTENSÃO: 61,20 km.

VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

ABRIL/2025

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	3
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	3
2	MAPA DE LOCALIZAÇÃO	4
3	METODOLOGIA	5
3.1	METODOLOGIA ADOTADA	5
3.1.1	COLETA E PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS	5
3.1.2	ESTUDOS DO PAVIMENTO EXISTENTE:	5
3.1.3	RESULTADOS E DOCUMENTAÇÃO:	5
3.2	SITUAÇÃO DO PAVIMENTO	6
3.3	PLANO DE SONDAGEM	14
3.3.1	ESTUDO DE JAZIDAS:	14
3.3.2	ESTUDO DO PAVIMENTO EXISTENTE:	14
3.4	ALTERNATIVAS AVALIADAS A SOLUÇÃO DE PAVIMENTO	14
3.4.1	RECONSTRUÇÃO TOTAL DO PAVIMENTO	14
3.4.2	RECICLAGEM DO PAVIMENTO	15
3.5	ESTUDO CAMADAS DO PAVIMENTO EXISTENTE	16
3.5.1	SONDAGEM	16
3.5.2	ENSAIOS BASE:	18
3.5.3	ENSAIOS SUB-BASE:	22
3.5.4	ENSAIOS SUBLEITO:	26
3.5.5	ENSAIOS DA MISTURA	28
3.6	ESTUDOS DAS OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS	30
3.6.1	PEDREIRA	32
3.6.2	AREAL	42
3.6.3	CIMENTO	51

1 APRESENTAÇÃO

À GOINFRA – Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes o Anteprojeto de:

OBRA: Restauração

RODOVIA: GO-410

TRECHO: Edéia GO-320 à Porteirão GO-210

EXTENSÃO: 61,20 km

A apresentação deste Anteprojeto seguirá a Instrução de Projetos IP-20 GOINFRA – Elaboração de Anteprojeto.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

O presente estudo refere-se ao anteprojeto para a restauração da pavimentação da rodovia GO-410, localizada no estado de Goiás. O trecho em questão fica entre os municípios de Edéia GO-320 à Porteirão GO-210.

A intervenção tem como objetivo a melhoria das condições de trafegabilidade, com a restauração da pavimentação de um trecho de 61,20 km, garantindo maior segurança, fluidez e integração das regiões atendidas por essa via de acesso.

3 METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA ADOTADA

Os Estudos Geotécnicos são essenciais para a caracterização do solo e materiais em projetos rodoviários. Eles envolvem a sondagem do pavimento existente e das jazidas de materiais, visando identificar, classificar e analisar o solo local. Essas informações são cruciais para subsidiar os Projetos de Restauração e auxiliar na seleção de materiais, como brita e areia.

A metodologia adotada segue as seguintes diretrizes:

3.1.1 COLETA E PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS

A coleta, transporte e preparação das amostras extraídas seguem o Manual de Pavimentação – 3ª Edição, 2006, publicado pelo DNIT.

Normas técnicas vigentes da ABNT também são consideradas.

A Instrução de Projeto Rodoviário IP-20 da GOINFRA – Elaboração de Anteprojeto é rigorosamente atendida.

3.1.2 ESTUDOS DO PAVIMENTO EXISTENTE:

O objetivo é caracterizar a estrutura do pavimento, identificando camadas e espessuras.

Ensaio in situ foram realizados para determinar umidades, densidades e grau de compactação das camadas.

3.1.3 RESULTADOS E DOCUMENTAÇÃO:

Os boletins de sondagens e o relatório fotográfico das sondagens em campo estão disponíveis neste volume.

Essa metodologia visa garantir a segurança e eficiência das obras rodoviárias, considerando as características geotécnicas do terreno. Para mais detalhes, consulte a Instrução de Projeto Rodoviário IP-20 da GOINFRA.

Os Estudos Geotécnicos para o Projeto de Restauração, Melhorias e Manutenção de Rodovia Estadual da GO-410, SRE 410EGO0050.

3.2 SITUAÇÃO DO PAVIMENTO

Figura 2: GO-410



Figura 3: Buracos e remendos



Figura 4: Buracos e remendos



Figura 5: Desgaste e acúmulo de material nos bordos



Figura 6: Exsudação



Figura 7: Buracos e afundamentos



Figura 8: Afundamentos e remendos



Figura 9: Remendos



Figura 10: Remendos



Figura 11: Afundamentos e remendos



Figura 12: Pavimento com panelas



Figura 13: Descida obstruída



Figura 14: Descida obstruída



Figura 15: Pavimento com panelas



Figura 16: Vegetação densa dificultando visão e acesso



Figura 17: Vegetação densa dificultando visão e acesso



3.3 PLANO DE SONDAGEM

3.3.1 ESTUDO DE JAZIDAS:

O plano de sondagem não contempla estudos de jazidas, foram propostas outras soluções, conforme explicado nos itens estudos das soluções.

3.3.2 ESTUDO DO PAVIMENTO EXISTENTE:

Conforme IP-20 – APENDICE, as sondagens para investigação da estrutura do pavimento e coleta de material para realização de ensaios foram executadas na borda da pista com o acostamento alternadamente, em relação ao eixo da pista.

Foram definidas e caracterizadas as camadas do pavimento existente (granulometria e índices físicos) e suas espessuras. Os poços de sondagem foram executados com emprego de pá e picareta, garantindo que os furos ocorram por segmento homogêneo alternado, de no máximo, a cada 4 km ou menos quando houver alteração do tipo de estrutura do pavimento.

As amostras de solo foram submetidas a ensaios laboratoriais de caracterização e resistência para análise detalhada de suas propriedades. Os ensaios de caracterização incluíram determinação do limite de liquidez, plasticidade e análise granulométrica, enquanto os ensaios de resistência envolveram a compactação utilizando energia apropriada para cada camada granular e subleito, além da avaliação por meio do Índice de Suporte Califórnia (CBR).

Os estudos foram realizados em conformidade ao que preconiza a IP-20 – APENDICE da GOINFRA.

3.4 ALTERNATIVAS AVALIADAS A SOLUÇÃO DE PAVIMENTO

3.4.1 RECONSTRUÇÃO TOTAL DO PAVIMENTO

3.4.1.1 Para Sub-base:

Considerando os resultados satisfatórios obtidos nos ensaios da sub-base, estudou-se aproveitá-la como subleito, mantendo suas condições atuais e descartando intervenções nesta camada do pavimento. Tal decisão é embasada na estabilidade demonstrada pela estrutura e na viabilidade técnica-econômica.

3.4.1.2 Para Base existente:

Considerando os resultados insatisfatórios obtidos nos ensaios da camada de base existente, estudou-se aproveitá-la como sub-base, mantendo suas condições atuais e descartando intervenções nesta camada do pavimento.

3.4.1.3 Nova camada de Base:

Propõe-se a utilização de BGS (Brita Graduada Simples) como material de base para o trecho destinado à reconstrução total do pavimento. A escolha deste material é fundamentada em suas características de resistência e durabilidade, essenciais para garantir a estabilidade e o desempenho estrutural da nova base.

3.4.2 RECICLAGEM DO PAVIMENTO

3.4.2.1 Para sub-base:

Com base nos resultados satisfatórios obtidos nos ensaios realizados, optou-se pela manutenção da sub-base existente, sem a necessidade de intervenções nesta camada do pavimento, garantindo sua utilização como parte integrante da estrutura.

3.4.2.2 Para base:

Após análise dos resultados obtidos na camada da base, constatou-se que os níveis de desempenho desejados não foram atingidos. Em resposta a essa situação, estudou-se a possibilidade da reciclagem da camada existente.

Nesse contexto, foi estudada a alternativa de incorporação de brita 01 à composição, com o intuito de ajustar a granulometria da mistura, mitigando a tendência observada de aproximação ao ramo fino, característica do método de reciclagem empregado. Bem como a adição de cimento à mistura, elemento essencial para aumentar sua coesão e resistência. Os resultados dos ensaios são partes constantes deste volume.

Essa intervenção busca maximizar o desempenho estrutural, assegurando maior resistência mecânica, estabilidade e confiabilidade da estrutura ao longo do tempo, bem como oferecer durabilidade superior frente às condições mais adversas de tráfego.

A projetista, com base nos projetos em andamento na GOINFRA, utilizou-se de soluções já adotadas para outros trechos de restauração.

NOTA: As soluções aqui apresentadas serão ratificadas no Projeto de Restauração do Pavimento.

3.5 ESTUDO CAMADAS DO PAVIMENTO EXISTENTE

3.5.1 SONDAGEM

GO INFRA											BOLETIM DE SONDAGENS - GO-410										
Trecho:			Edeia-GO - Porteira-GO					Procedência:		RODOVIA GO-410				Sondador:							
Finalidade:			POÇO DE INSPEÇÃO DO PAVIMENTO											EQUIPE							
ESTACA	Lado	Coordenadas UTM	Registro					Descrição													
			Foto	Reg	Data:	Profundidade:		Classificação Tátil e Visual		OBS											
0	LE	17.800.411 50.162.047		CAPA	21/03/25	0,00	2,50	TSD		2,50											
				BASE	21/03/25	2,50	21,00	CASCALHO SEIXO ARENOSO VERMELHO		18,50											
				S BASE	21/03/25	21,00	44,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		23,00											
				S LEITO	21/03/25	44,00	66,00	ARGILA C/ PEDREGULHOS		22,00											
59	LD	17.786.496 50.150.239		CAPA	21/03/25	0,00	2,50	TSD		2,50											
				BASE	21/03/25	2,50	20,50	CASCALHO SEIXO ARENOSO AMARELO		18,00											
				S BASE	21/03/25	20,50	39,50	SEIXO ARENOSO AMARELO		19,00											
				S LEITO	21/03/25	39,50	60,50	ARGILA VERMELHA		21,00											
200	LE	17.756.338 50.157.851		CAPA	21/03/25	0,00	2,50	TSD		2,50											
				BASE	21/03/25	2,50	22,00	CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		19,50											
				S BASE	21/03/25	22,00	42,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		20,00											
				S LEITO	21/03/25	42,00	62,00	ARGILA VERMELHA		20,00											
400	LD	17.730.225 50.138.143		CAPA	21/03/25	0,00	2,50	TSD		2,50											
				BASE	21/03/25	2,50	21,00	CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		18,50											
				S BASE	21/03/25	21,00	32,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		11,00											
				S LEITO	21/03/25	32,00	54,00	ARGILA VERMELHA		22,00											
600	LE	17.697.390 50.123.123		CAPA	21/03/25	0,00	2,50	TSD		2,50											
				BASE	21/03/25	2,50	22,00	CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		19,50											
				S BASE	21/03/25	22,00	37,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		15,00											
				S LEITO	21/03/25	37,00	60,00	ARGILA VERMELHA		23,00											
800	LD	17.664.341 50.109.012		CAPA	21/03/25	0,00	2,50	TSD		2,50											
				BASE	21/03/25	2,50	22,00	CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		19,50											
				S BASE	21/03/25	22,00	37,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		15,00											
				S LEITO	21/03/25	37,00	57,00	ARGILA VERMELHA		20,00											
1000	LE	17.630.405 50.102.713		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD		2,50											
				BASE	22/03/25	2,50	22,00	CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		19,50											
				S BASE	22/03/25	22,00	42,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		20,00											
				S LEITO	22/03/25	42,00	62,00	ARGILA VERMELHA		20,00											
1200	LD	17.602.320 50.093.689		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD		2,50											
				BASE	22/03/25	2,50	22,00	CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		19,50											
				S BASE	22/03/25	22,00	41,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		19,00											
				S LEITO	22/03/25	44,00	60,00	ARGILA VERMELHA		16,00											

1400	LE	17.574.565 50.071.709		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	17,00	CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS	14,50
				S BASE	22/03/25	17,00	27,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	10,00
				S.LEITO	22/03/25	27,00	44,00	ARGILA VERMELHA	17,00
1600	LD	17.543.656 50.055.825		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	20,50	CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS	18,00
				S BASE	22/03/25	20,50	35,50	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	15,00
				S.LEITO	22/03/25	35,50	55,50	ARGILA VERMELHA	20,00
1800	LE	17.510.409 50.047.760		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	22,50	CASCALHO SEIXO ARENOSO AMARELO	20,00
				S BASE	22/03/25	22,50	36,50	ARGILA C/ PEDREGULHO	14,00
				S.LEITO	22/03/25	36,50	55,50	ARGILA VERMELHA	19,00
1982	LD	17.478.754 50.039.727		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	22,00	CASCALHO QUARTZO ARENOSO	19,50
				S BASE	22/03/25	22,00	41,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	19,00
				S.LEITO	22/03/25	41,00	62,00	ARGILA VERMELHA	21,00
2182	LE	17.445.792 50.026.451		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	21,00	CASCALHO QUARTZO ARENOSO	18,50
				S BASE	22/03/25	21,00	36,00	CASCALHO QUARTZO ARENOSO	15,00
				S.LEITO	22/03/25	36,00	59,00	ARGILA VERMELHA	23,00
2382	LD	17.415.660 50.006.139		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	21,00	CASCALHO SEIXO ARENOSO	18,50
				S BASE	22/03/25	21,00	40,00	CASCALHO SEIXO ARENOSO	19,00
				S.LEITO	22/03/25	40,00	61,00	ARGILA AMARELA	21,00
2582	LE	17.383.830 49.991.245		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	19,00	CASCALHO SEIXO ARENOSO	16,50
				S BASE	22/03/25	19,00	32,00	CASCALHO SEIXO ARENOSO	13,00
				S.LEITO	22/03/25	32,00	59,00	ARGILA AMARELA	27,00
2782	LD	17.351.177 49.977.183		CAPA	22/03/25	0,00	4,00	CBUQ	4,00
				BASE	22/03/25	4,00	23,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	19,00
				S BASE	22/03/25	23,00	42,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	19,00
				S.LEITO	22/03/25	42,00	59,00	ARGILA AMARELA	17,00
2982	LE	17.337.238 49.954.298		CAPA	22/03/25	0,00	4,00	CBUQ	4,00
				BASE	22/03/25	4,00	21,00	CASCALHO QUARTZO ARENOSO	17,00
				S BASE	22/03/25	21,00	39,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	18,00
				S.LEITO	22/03/25	39,00	57,00	ARGILA VERMELHA	18,00

Tabela 1 - Estudos das Camadas do Pavimento

3.5.2 ENSAIOS BASE:

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS																			
ESTACA 0+0,00 a ESTACA -2982	0+0,00 A 2982																		
		POÇON°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		ESTACA:	0	59	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	1982	2182	2382	2582	2782	2982
		POSIÇÃO	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
		PROFUNDIDADE (m)	18,50	18,00	19,50	18,50	19,50	19,50	19,50	19,50	14,50	18,00	20,00	19,50	18,50	18,50	16,50	19,00	18,00
		2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		1"	94,2	100,0	96,9	97,1	97,2	95,2	98,3	93,4	97,2	91,8	94,2	93,9	94,6	94,3	94,6	94,5	85,9
		3/8"	65,5	69,6	77,9	95,1	78,5	76,9	74,6	73,6	78,6	65,4	74,8	74,1	75,4	69,4	74,0	74,3	73,3
		%EM PESO	N°4	54,1	55,8	54,6	71,5	55,0	54,3	56,8	56,4	55,7	51,0	48,1	46,6	49,2	57,4	46,8	53,3
		PASSANDO	N°10	45,7	46,6	42,9	58,1	42,8	42,1	46,2	44,7	44,0	41,9	38,1	36,9	39,0	49,7	36,6	43,2
			N°40	30,3	33,9	32,8	42,6	33,1	32,6	33,1	33,4	32,6	31,1	26,0	26,4	25,8	36,5	24,5	30,7
			N°200	18,6	26,8	25,3	27,7	25,7	23,5	25,4	24,9	24,1	24,9	16,2	15,3	15,7	20,1	14,0	16,4
		ÍNDICES	LL	NL	26,5	25,8	25,5	24,6	25,3	24,4	25,0	24,6	25,0	NL	NL	NL	NL	NL	NL
		FÍSICOS	IP	NP	5,9	5,6	5,8	5,6	6,1	5,6	5,6	5,3	5,8	NP	NP	NP	NP	NP	NP
		EQUIV. AREIA																	
		I.G.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		CLASSIFICAÇÃO H.R.B.	A-1B	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-1B	A-1-B	A-1-B	A-1-B	A-1-A	A-1-B
		EN. COMP. / N°GOLPES	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
		COM PACTAÇÃO	UMID. (%)	8,4	8,9	9,4	9,2	8,4	7,0	10,1	9,0	7,2	10,6	7,0	6,1	6,5	7,4	6,4	6,1
		LABORATÓRIO	D.(Kg/m³)	2.143	2.089	2.054	2.084	2.083	2.084	2.030	1980	2.054	2.027	2.108	2.138	2.095	2.099	2.101	2.147
		COM PACTAÇÃO	D.(Kg/m³)	2.266	2.021	2.072	2.111	2.089	2.099	2.054	1996	2.058	2.014	2.118	2.125	2.077	2.062	2.098	2.166
		CAMPO	UMID. (%)	8,6	9,4	9,8	10,2	8,8	8,3	10,6	9,2	7,6	10,8	7,6	6,8	6,9	8,4	6,8	9,8
			%COM P.	99,2	98,7	100,9	101,3	100,3	100,7	101,2	100,8	100,2	99,0	100,5	99,4	99,1	98,2	99,9	100,4
			UMID. (%)	6,5	7,1	7,1	7,0	6,3	4,7	8,1	7,0	5,4	3,0	5,0	4,2	4,3	5,5	4,5	4,1
		CP N°1	D.(Kg/m³)	2.075	1955	1824	1918	1938	1892	1846	1890	1995	1898	1965	2.077	1952	1903	1945	1897
			IS.C.(%)	18,5	10,6	33,9	26,1	26,5	30,1	27,0	26,7	11,2	18,2	19,3	26,5	17,6	26,5	19,3	35,1
			EXP.(%)	0,06	0,00	0,00	0,12	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13	0,10	0,06	0,10	0,12	0,10	0,05
			UMID. (%)	7,5	8,1	8,1	8,0	7,3	5,8	9,1	8,0	6,4	9,6	6,0	5,2	5,3	6,5	5,5	5,1
		CP N°2	D.(Kg/m³)	2.123	2.079	1975	2.016	2.030	1993	1969	1936	2.044	1987	2.090	2.131	2.031	2.066	2.083	1967
			IS.C.(%)	40,9	36,6	43,0	41,0	36,9	37,1	34,2	35,1	42,1	48,0	37,1	43,0	38,8	44,3	41,7	44,9
			EXP.(%)	0,03	0,09	0,08	0,10	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,11	0,07	0,03	0,07	0,09	0,08	0,09
			UMID. (%)	8,5	9,1	9,1	9,0	8,3	6,8	10,1	9,0	7,4	10,6	7,0	6,2	6,3	7,6	6,5	6,1
		CP N°3	D.(Kg/m³)	2.143	2.088	2.050	2.083	2.083	2.081	2.030	1980	2.053	2.026	2.108	2.137	2.093	2.097	2.101	2.147
			IS.C.(%)	56,6	51,2	50,4	50,4	51,2	46,7	51,2	47,3	46,5	54,6	62,1	65,7	59,4	53,9	60,4	56,7
			EXP.(%)	0,03	0,07	0,09	0,09	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,09	0,04	0,02	0,05	0,06	0,06	0,08
			UMID. (%)	9,5	10,1	10,2	10,0	9,3	7,8	11,1	10,0	8,4	11,7	8,0	7,2	7,3	8,6	7,5	7,1
		CP N°4	D.(Kg/m³)	2.115	2.064	2.027	2.050	2.051	2.041	1979	1941	2.030	1970	2.087	2.125	2.069	2.027	2.073	1975
			IS.C.(%)	22,1	22,9	37,1	32,9	34,7	33,0	30,0	31,0	23,4	28,4	32,7	31,0	40,2	28,7	37,5	41,1
			EXP.(%)	0,00	0,03	0,00	0,06	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,07	0,00
			UMID. (%)	10,5	11,1	11,2	11,0	10,3	8,8	12,1	11,0	9,4	12,7	9,0	8,3	8,3	9,6	8,5	8,1
		CP N°5	D.(Kg/m³)	2.058	1966	1928	1970	1984	1930	1896	1897	1911	1899	2.012	2.067	1993	1958	1943	1857
			IS.C.(%)	14,6	10,0	30,1	18,5	18,6	15,4	18,5	23,3	10,2	13,6	13,6	17,6	15,5	23,6	15,4	30,0
			EXP.(%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		IS.C. FINAL (%)		57,2	51,7	48,9	49,3	50,9	45,9	51,1	47,2	47,8	55,3	62,1	65,9	58,6	54,8	60,4	56,7
		EXPANSÃO (%)		0,02	0,06	0,01	0,08	0,04	0,04	0,05	0,15	0,07	0,08	0,04	0,08	0,09	0,05	0,04	0,09

Tabela 2 - Resumo Ensaios da Base

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS BASE IN NATURA- 55 GOLPES

Ens. de Caract. Amostras		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin	Compactação e I.S.C.-Amostra		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin
Granulometria % passando	2"	100,00	0,00	100,00	100,00	A.A.S.H.O. Normal 12 Golpes	M.E.A.S. Max				
	1"	94,90	3,09	97,91	91,89		Umidade Ótima				
	3/8"	74,78	6,57	81,24	68,31		Exp				
	Nº 4	53,73	5,93	59,52	47,94		I.S.C.				
	Nº 10	43,24	5,41	48,52	37,97	A.A.S.H.O. Intermediário 26 Golpes	M.E.A.S. Max				
	Nº 40	31,18	4,69	35,79	26,57		Umidade Ótima				
	Nº 200	21,25	4,76	25,94	16,57		Exp				
FAIXA		D	-			A.A.S.H.O. Modificado 55 Golpes	I.S.C.				
L.L.		25,19					M.E.A.S. Max	2,079	45	2.123	2.036
I.P.		5,70					Umidade Ótima	8,06	1,44	9,47	6,65
E.A.							Exp	0,060	0,034	0,093	0,027
I.G Modal		0,00					I.S.C.	53,53	5,96	59,39	47,67
Class. H.R.B. Modal		A-2-4				Dens. "In Situ" Média		2,077			
Valores de Projeto						$Empolamento = \frac{X_{MÁX}}{X_{INSITU}}$					
$X_{\max} = \bar{X} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$						$Empolamento = (2.123 / 2.077) = 1,02$					
$X_{\min} = \bar{X} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$											

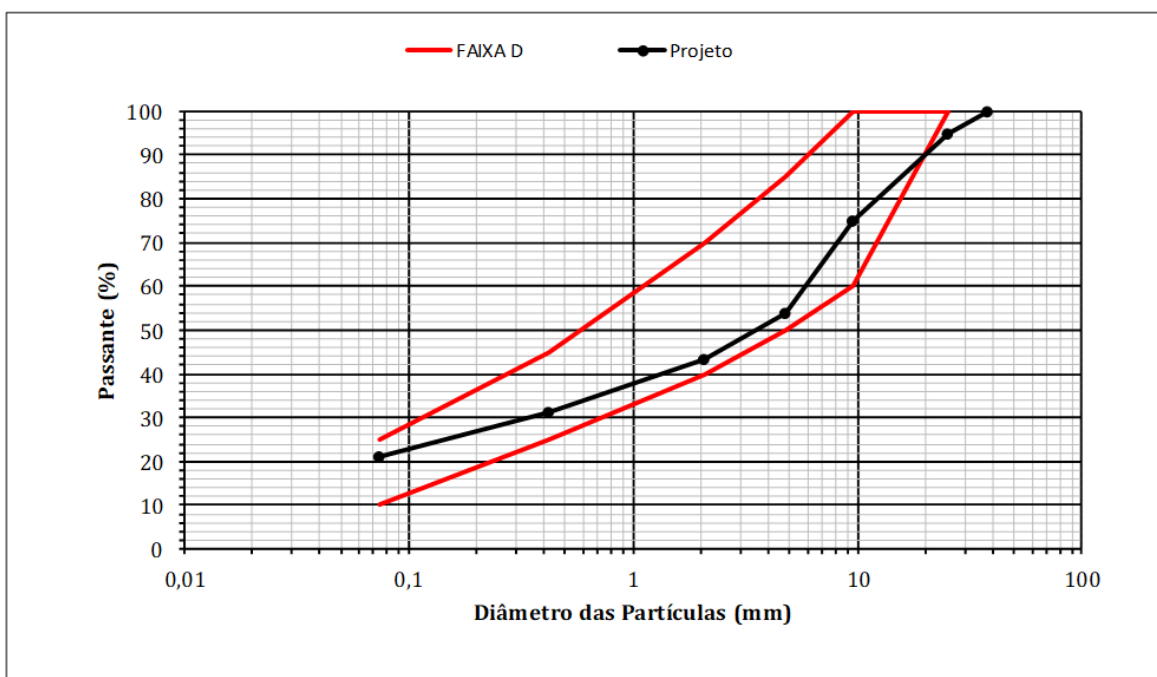


Tabela 3 - Características Físicas e Curva Granulométrica base

				CONTROLE DE COMPACTAÇÃO CC CONFORME NBR 7185				No.: DNER-ME 092/94			
								DATA: mar/24			
OBRA: GO -410				Trecho : EDEIA - PORTEIRÃO							
Material CASCALHO VARIGADOS				CAMADA: BASE				Estudo: PAVIMENTO		Operador: EQUIPE	
DENSIDADE [IN SITU]											
ESTACA N°.	0	59	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	
LOCAÇÃO	LE	LD	LE	LD	LE	LD	LE	LD	LE	LD	
PESO DO FRA SCO ANTES	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	
PESO DO FRA SCO DEPOIS	2943	3122	3065	2988	3011	3121	2965	3032	2933	2899	
PESO DA AREIA	3057	2878	2935	3012	2989	2879	3035	2968	3067	3101	
CONSTANTE DO FUNIL	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	
PESO DA AREIA NO FURO	2577	2398	2455	2532	2509	2399	2555	2488	2587	2621	
VOLUME ESP.DA AREIA	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	
VOLUME DO FURO	1,955	1,819	1,863	1,921	1,904	1,820	1,939	1,888	1,963	1,989	
PROFUND.DO FURO	18,50	18,00	19,50	18,50	19,50	19,50	19,50	19,50	14,50	18,00	
NUMERO DO RECIPIENTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
PESO DO SOLO+RECIP.	4699	4288	4422	4655	4512	4322	4588	4300	4532	4622	
PESO DO RECIPIENTE	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	
PESO DO SOLO ÚMIDO	4514	4103	4237	4470	4327	4137	4403	4115	4347	4437	
DENSIDA DE SOLO ÚMIDO	2309	2255	2275	2327	2273	2273	2271	2180	2215	2231	
UM IDA DE SPEEDY	8,6	9,4	9,8	10,2	8,8	8,3	10,6	9,2	7,6	10,8	
DENSIDA DE SOLO SECO	2126	2061	2072	2111	2089	2099	2054	1996	2058	2014	
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE											
CÁPSULA No.											
PESO S.ÚMIDO + CAP.											
PESO S.SECO + CAP.											
PESO DA ÁGUA											
PESO DA CÁPSULA											
PESO DO SOLO SECO											
UMIDADE											
DEN SIDA DE SOLO SECO											
COMPACTAÇÃO NO LABORATÓRIO - PADRÃO											
O.S.No.											
PADRÃO											
DENSIDADE MÁXIMA	2143	2089	2054	2084	2083	2084	2030	1980	2054	2027	
UMIDADE ÓTIMA	8,4	8,9	9,4	9,2	8,4	7,0	10,1	9,0	7,2	10,6	
DESVIO DE UMIDADE	0,2	0,5	0,4	1,0	0,4	1,3	0,5	0,2	0,4	0,2	
GRAU DE COMPACT. %	99,2	98,7	100,9	101,3	100,3	100,7	101,2	100,8	100,2	99,3	
OBSERVAÇÕES:											

					CONTROLE DE COMPACTAÇÃO CC CONFORME NBR 7185			No.: DNER-ME 092/94		
								DATA: mar/24		
OBRA: GO -410				Trecho : EDEIA - PORTEIRÃO						
Material: CASCALHO VARIGADOS				CAMADA: BASE		Estudo: PAVIMENTO		Operador: EQUIPE		
DENSIDADE [IN SITU]										
ESTACA N.º.	1800	1982	2182	2382	2582	2782	2982			
LOCAÇÃO	LE	LD	LE	LD	LE	LD	LE			
PESO DO FRA SCO ANTES	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000			
PESO DO FRA SCO DEPOIS	2897	3022	3025	2865	3066	2965	3114			
PESO DA AREIA	3103	2978	2975	3135	2934	3035	2886			
CONSTANTE DO FUNIL	480	480	480	480	480	480	480			
PESO DA AREIA NO FURO	2623	2498	2495	2655	2454	2555	2406			
VOLUME ESP.DA AREIA	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318			
VOLUME DO FURO	1,990	1,895	1,893	2,014	1,862	1,939	1,825			
PROFUND.DO FURO	20,00	19,50	18,50	18,50	16,50	19,00	18,00			
NUMERO DO RECIPIENTE	1	1	1	1	1	1	1			
PESO DO SOLO+RECIP.	4721	4487	4388	4688	4357	4521	4388			
PESO DO RECIPIENTE	185	185	185	185	185	185	185			
PESO DO SOLO ÚMIDO	4536	4302	4203	4503	4172	4336	4203			
DENSIDA DE SOLO ÚMIDO	2279	2270	2220	2235	2241	2237	2302			
UMIDA DE SPEEDY	7,6	6,8	6,9	8,4	6,8	9,7	6,8			
DENSIDA DE SOLO SECO	2118	2125	2077	2062	2098	2039	2156			
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE										
CÁPSULA No.										
PESO S.ÚMIDO + CAP.										
PESO S.SECO + CAP.										
PESO DA ÁGUA										
PESO DA CÁPSULA										
PESO DO SOLO SECO										
UMIDADE										
DENSIDADE SOLO SECO										
COMPACTAÇÃO NO LABORATÓRIO - PADRÃO										
O. S.No.										
PADRÃO										
DENSIDADE MÁXIMA	2108	2138	2095	2099	2101	2035	2147			
UMIDADE ÓTIMA	7,0	6,1	6,5	7,4	6,4	9,3	6,1			
DESVIO DE UMIDADE	0,6	0,7	0,4	1,0	0,4	0,4	0,7			
GRAU DE COMPACT. %	100,5	99,4	99,1	98,2	99,9	100,2	100,4			
OBSERVAÇÕES:										

Tabela 4 - Densidade In Situ Base

3.5.3 ENSAIOS SUB-BASE:

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS		ESTACA 0+0,00 a ESTACA -2982																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
GO-410	EIDEIA - PORTEIRÃO	POÇO N°	0	59	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
		ESTACA:	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	PROFUNDIDADE (m)	23,00	19,00	20,00	11,00	15,00	15,00	20,00	19,00	10,00	15,00	14,00	19,00	15,00	19,00	13,00	18,00
		2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
GO-410	VARIEGADOS	GRANULOMETRIA	1"	96,3	95,0	97,8	94,4	97,0	96,1	94,7	96,5	95,4	96,3	97,4	97,8	94,5	94,7	96,4
		3/8"	74,6	66,8	70,3	68,5	73,3	74,6	70,2	73,7	71,0	69,4	88,7	69,7	74,6	70,2	70,2	69,5
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	%EM PESO	N°4	47,1	47,8	49,3	50,2	51,8	50,9	53,2	52,1	54,0	50,4	72,6	45,2	48,2	57,1	42,6
		PASSANDO	N°10	34,3	38,6	36,2	40,3	40,3	39,3	44,8	39,5	45,1	39,8	63,4	32,2	38,4	50,9	29,4
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	N°40	30,1	31,5	30,5	34,8	32,9	33,3	38,8	34,2	36,7	33,7	55,4	27,3	25,8	32,1	24,0	26,1
		N°200	24,8	17,6	26,0	26,8	26,3	25,9	27,8	27,7	26,4	20,6	48,6	20,7	17,1	15,4	17,6	20,6
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	ÍNDICES	LL	26,5	NL	23,8	26,4	25,2	24,7	25,9	24,9	25,6	25,8	33,0	24,6	NL	NL	26,6
		FÍSICOS	IP	7,1	NP	5,3	6,3	6,6	5,9	5,9	6,0	5,6	5,9	10,9	5,6	NP	NP	7,0
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	EQUIV. AREIA																
		IG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	CLASSIFICAÇÃO H.R.B.	A-2-4	A-1-8	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-6	A-2-4	A-1-8	A-1-8	A-1-8	A-2-4
		EN. COM P. / N°GOLPES	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	COMPACTAÇÃO	UMID. (%)	6,8	7,9	8,4	7,7	8,0	8,4	8,4	8,0	8,1	8,6	12,0	7,7	7,5	7,3	7,1
		LABORATÓRIO	D.(Kg/m²)	2.027	1960	1994	1948	1991	1958	1967	2.003	1984	1961	1834	2.064	1987	1984	1995
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	COMPACTAÇÃO	D.(Kg/m²)	2.030	1971	2.023	1956	1968	1939	1975	1974	1978	1975	1841	2.028	1997	1957	1996
		CAMPO	UMID. (%)	7,6	8,5	9,2	8,8	8,5	9,3	9,5	8,8	8,6	9,2	7,6	6,8	6,9	8,4	6,8
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	%COM P.	100,1	100,6	101,4	100,4	98,8	99,0	100,4	98,6	99,7	100,7	100,4	98,3	100,5	98,6	100,1	98,5
		UMID. (%)	4,2	6,0	6,4	5,9	5,8	6,3	6,1	6,1	6,1	6,4	7,4	5,8	5,0	5,2	4,8	6,4
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	CP N°1	D.(Kg/m²)	1895	1792	1886	1890	1826	1890	1821	1934	1856	1840	1583	1948	1765	1743	1907
		IS.C. (%)	15,5	11,2	15,5	8,6	11,0	10,0	9,4	15,5	15,6	15,6	9,4	24,8	20,1	24,8	26,6	9,2
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	EXP. (%)	0,10	0,11	0,10	0,11	0,10	0,10	0,12	0,11	0,01	0,00	0,39	0,10	0,01	0,13	0,10	0,08
		UMID. (%)	5,7	7,0	7,4	6,9	6,8	7,3	7,1	7,1	7,1	7,4	9,5	6,8	6,0	6,2	5,8	7,4
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	CP N°2	D.(Kg/m²)	1995	1927	1979	1940	1937	1934	1923	1986	1959	1916	1685	2.009	1898	1877	1971
		IS.C. (%)	32,7	34,7	35,0	32,0	35,7	23,7	37,5	32,0	34,7	34,2	30,3	33,9	34,8	31,4	30,4	34,2
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	EXP. (%)	0,06	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,11	0,09	0,32	0,07	0,09	0,10	0,07	0,04
		UMID. (%)	6,8	8,0	8,4	7,9	7,8	8,3	8,2	8,1	8,1	8,4	11,5	7,8	7,0	7,2	6,8	8,5
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	CP N°3	D.(Kg/m²)	2.027	1960	1994	1947	1989	1958	1966	2.003	1984	1960	1828	2.063	1977	1983	1994
		IS.C. (%)	38,1	37,5	36,4	33,1	38,9	37,5	37,1	34,8	38,9	37,6	37,1	38,1	39,7	34,3	34,7	39,5
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	EXP. (%)	0,03	0,07	0,05	0,07	0,06	0,08	0,07	0,06	0,09	0,09	0,27	0,05	0,09	0,09	0,05	0,03
		UMID. (%)	7,8	9,0	9,4	8,9	8,8	9,3	9,2	9,1	9,1	9,4	13,5	8,8	8,0	8,2	7,8	9,5
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	CP N°4	D.(Kg/m²)	2.004	1915	1977	1929	1965	1943	1947	1975	1961	1940	1783	1992	1976	1905	1988
		IS.C. (%)	20,4	21,8	21,0	21,8	18,5	18,2	29,2	29,1	26,7	25,9	26,5	26,5	26,5	22,5	29,1	29,8
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	EXP. (%)	0,03	0,05	0,00	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,00	0,04	0,17	0,03	0,02	0,07	0,00	0,00
		UMID. (%)	8,8	10,0	10,4	9,9	9,8	10,3	10,2	10,1	10,1	10,4	15,5	9,8	9,0	9,2	8,8	10,5
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	CP N°5	D.(Kg/m²)	1924	1826	1880	1899	1831	1892	1860	1841	1874	1850	1667	1881	1876	1820	1924
		IS.C. (%)	7,1	9,4	12,8	6,4	8,6	10,0	1,1	9,4	10,3	1,1	9,8	13,7	9,5	20,7	8,3	19,9
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	EXP. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		IS.C. FINAL (%)	37,6	38,0	36,6	33,9	37,0	37,0	36,2	34,9	38,8	36,5	36,0	38,3	35,6	33,9	34,1	39,2
GO-410	POÇOS DE INSPEÇÃO	EXPANSÃO (%)	0,04	0,07	0,00	0,06	0,05	0,06	0,04	0,00	0,09	0,07	0,09	0,05	0,03	0,08	0,00	0,07

Tabela 5 - Resumo Ensaio da Sub-Base

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS SUB BASE IN NATURA- 26 GOLPES

Ens. de Caract. Amostras		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin	Compactação e I.S.C.-Amostra		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin
Granulometria % passando	2"	100,00	0,00	100,00	100,00	A.A.S.H.O. Normal 12 Golpes	MEAS. Max				
	1"	95,88	1,22	97,07	94,69		Umidade Ótima				
	3/8"	72,20	4,84	76,96	67,44		Exp				
	Nº 4	51,83	7,26	58,92	44,74		I.S.C.				
	Nº 10	41,04	8,56	49,40	32,68	A.A.S.H.O. Intermediário 26 Golpes	MEAS. Max	1,986	56	2.040	1.931
	Nº 40	33,20	7,08	40,17	26,23		Umidade Ótima	8,14	1,11	9,22	7,05
	Nº 200	24,45	7,49	31,82	17,08		Exp	0,05	0,03	0,08	0,02
					I.S.C.		36,18	2,03	38,18	34,18	
FAIXA		D	-			A.A.S.H.O. Modificado 55 Golpes	MEAS. Max				
L.L.		26,08					Umidade Ótima				
I.P.		6,55					Exp				
E.A.							I.S.C.				
I.G. Modal						Dens. "In Situ" Média		1.980			
Class. H.R.B. Modal		A-2-4									
Valores de Projeto						$Empolamento = \frac{X_{Máx}}{X_{IN SITU}}$					
$X \max = \bar{X} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$						$Empolamento = (2.040 / 1.980) = 1,03$					
$X \min = \bar{X} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$											

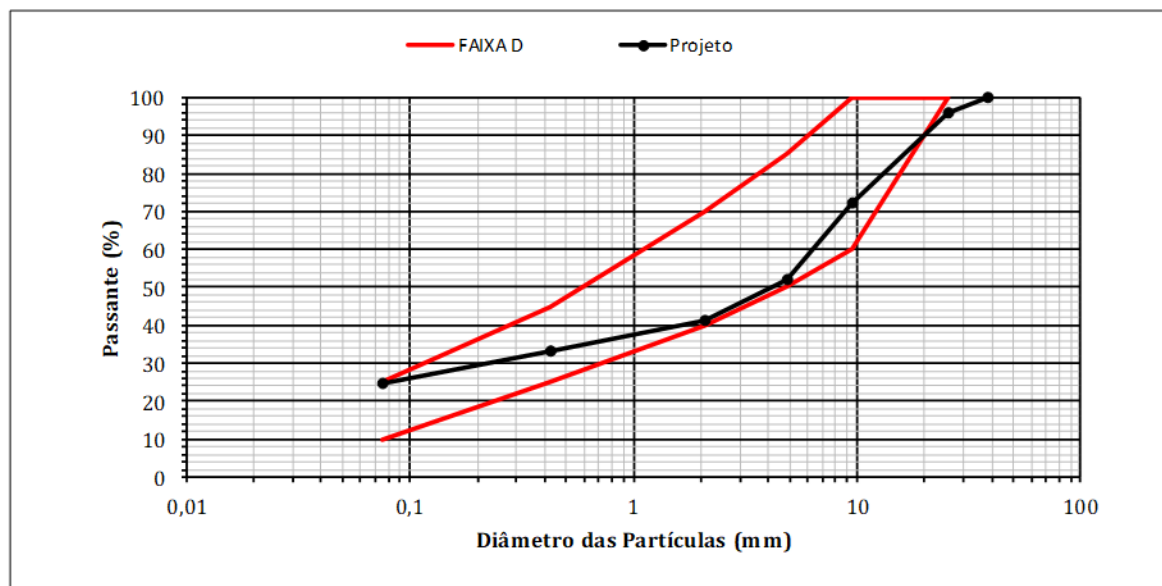


Tabela 6 – Ensaio Características físicas e mecânicas

					CONTROLE DE COMPACTAÇÃO CC CONFORME NBR 7185			No.: DNER-ME 092/94		
								DATA: mar/24		
OBRA: GO -410					Trecho : EDEIA - PORTEIRÃO					
Material: CASC. VARIEGADO.					CAMADA: SUB BASE		Estudo: PAVIMENTO		Operador: EQUIPE	
DENSIDADE [IN SITU]										
ESTACA N.º.	0	59	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600
LOCAÇÃO	LE	LD	LE	LD	LE	LD	LE	LD	LE	LD
PESO DO FRASCO ANTES	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
PESO DO FRASCO DEPOIS	2722	3025	2833	3765	3522	3569	2755	2832	3698	3522
PESO DA AREIA	3278	2975	3167	2235	2478	2431	3245	3168	2302	2478
CONSTANTE DO FUNIL	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
PESO DA AREIA NO FURO	2798	2495	2687	1755	1998	1951	2765	2688	1822	1998
VOLUME ESP. DA AREIA	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318
VOLUME DO FURO	2,123	1,893	2,039	1,332	1,516	1,480	2,098	2,039	1,382	1,516
PROFUND. DO FURO	18,50	18,00	19,50	18,50	19,50	19,50	19,50	19,50	14,50	18,00
NUMERO DO RECIPIENTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PESO DO SOLO+RECIP.	4822	4233	4688	3022	3422	3322	4722	4566	3155	3455
PESO DO RECIPIENTE	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185
PESO DO SOLO ÚMIDO	4637	4048	4503	2834	3237	3137	4537	4381	2970	3270
DENSIDADE SOLO ÚMIDO	2184	2138	2209	2128	2135	2119	2163	2148	2148	2157
UMIDADE SPEEDY	7,6	8,5	9,2	8,8	8,5	9,3	9,5	8,8	8,6	9,2
DENSIDADE SOLO SECO	2030	1971	2023	1956	1968	1939	1975	1974	1978	1975
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE										
CÁPSULA No.										
PESO S.ÚMIDO + CAP.										
PESO S.SECO + CAP.										
PESO DA ÁGUA										
PESO DA CÁPSULA										
PESO DO SOLO SECO										
UMIDADE										
DENSIDADE SOLO SECO										
COMPACTAÇÃO NO LABORATÓRIO - PADRÃO										
O.S.No.										
PADRÃO										
DENSIDADE MÁXIMA	2027	1960	1994	1948	1991	1958	1967	2003	1984	1961
UMIDADE ÓTIMA	6,8	7,9	8,4	7,7	8,0	8,4	8,4	8,0	8,1	8,6
DESVIO DE UMIDADE	0,8	0,6	0,8	1,1	0,5	0,9	1,1	0,8	0,5	0,6
GRAU DE COMPACT. %	100,1	100,6	101,4	100,4	98,8	99,0	100,4	98,6	99,7	100,7
OBSERVAÇÕES:										

					CONTROLE DE COMPACTAÇÃO CC CONFORME NBR 7185			No.: DNER-ME 092/94			
								DATA: mar/24			
OBRA: GO -410			Trecho: EDEIA - PORTEIRÃO								
Material: CASC. VARIEGADO.			CAMADA: SUB BASE			Estudo: PAVIMENTO			Operador: EQUIPE		
DENSIDADE [IN SITU]											
ESTACA N.º	1800	1982	2182	2382	2582	2782	2982				
LOCAÇÃO	LE	LD	LE	LD	LE	LD	LE				
PESO DO FRASCO ANTES	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000				
PESO DO FRASCO DEPOIS	3565	2814	3522	2722	3655	2711	2866				
PESO DA AREIA	2435	3186	2478	3278	2345	3289	3134				
CONSTANTE DO FUNIL	480	480	480	480	480	480	480				
PESO DA AREIA NO FURO	1955	2706	1998	2798	1865	2809	2654				
VOLUME ESP.DA AREIA	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318				
VOLUME DO FURO	1,483	2,053	1,516	2,123	1,415	2,131	2,014				
PROFUND.DO FURO	20,00	19,50	18,50	18,50	16,50	19,00	18,00				
NUMERO DO RECIPIENTE	1	1	1	1	1	1	1				
PESO DO SOLO+RECIP.	3124	4632	3421	4688	3202	5033	4457				
PESO DO RECIPIENTE	185	185	185	185	185	185	185				
PESO DO SOLO ÚMIDO	2939	4447	3236	4503	3017	4848	4272				
DENSIDADE SOLO ÚMIDO	1981	2166	2135	2121	2132	2275	2122				
UMIDADE SPEEDY	7,6	6,8	6,9	8,4	6,8	9,7	6,8				
DENSIDADE SOLO SECO	1841	2028	1997	1957	1996	2074	1986				
DETERMINAÇÃO DA UMIDADE											
CÁPSULA No.											
PESO S.ÚMIDO + CAP.											
PESO S.SECO + CAP.											
PESO DA ÁGUA											
PESO DA CÁPSULA											
PESO DO SOLO SECO											
UMIDADE											
DENSIDADE SOLO SECO											
COMPACTAÇÃO NO LABORATÓRIO - PADRÃO											
O.S.No.											
PADRÃO											
DENSIDADE MÁXIMA	1834	2064	1987	1984	1995	2105	1992				
UMIDADE ÓTIMA	12,0	7,7	7,5	7,3	7,1	8,1	8,3				
DESVIO DE UMIDADE	-4,4	-0,9	-0,6	1,1	-0,3	1,6	-1,5				
GRAU DE COMPACT. %	100,4	98,3	100,5	98,6	100,1	98,5	99,7				
OBSERVAÇÕES:											

Tabela 7 - Densidade In Situ Sub-base

3.5.4 ENSAIOS SUBLEITO:

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS		ESTACA 0+0,00 a ESTACA +2982																		
		0+0,00 A 2982																		
EIDEIA - PORTEIRÃO	POÇOS DE INSPEÇÃO	POÇO N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
		ESTACA:	0	59	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	1982	2182	2382	2582	2782	2982	
		POSIÇÃO	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D
		PROFUNDIDADE (m)	22,00	2100	20,00	22,00	23,00	20,00	20,00	16,00	17,00	20,00	19,00	2100	23,00	2100	2100	17,00	18,00	
			2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		GRANULOMETRIA	f	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
			3/8"	74,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		%EM PESO	N°4	58,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		PASSANDO	N°10	44,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
			N°40	34,2	74,3	84,6	82,6	85,0	83,5	79,3	87,2	82,6	84,0	87,1	85,4	86,4	86,3	87,3	87,2	85,6
		N°200	27,1	58,5	63,9	62,3	64,6	62,7	60,8	67,6	67,2	69,4	70,5	66,6	66,9	68,2	67,7	65,9	61,1	
	ÍNDICES	LL	38,9	39,8	39,7	38,6	38,8	39,8	39,7	36,8	39,8	39,5	38,8	36,2	36,5	33,9	34,8	35,8	38,7	
	FÍSICOS	IP	14,2	15,2	15,1	15,5	16,3	15,9	15,9	14,5	16,3	11,7	15,6	15,9	15,3	16,1	15,1	16,2	11,4	
	EQUIV. AREIA																			
	I.G.	0	7	8	7	8	8	8	8	8	9	8	10	9	8	9	9	9	6	
	CLASSIFICAÇÃO H.R.B.	A-2-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	A-6	
	EN. COMP. / N°GOLPES	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	COMPACTAÇÃO	UMID. (%)	15,4	17,0	18,0	18,6	18,6	18,0	18,7	19,3	18,5	19,1	19,3	17,0	18,8	18,1	18,5	18,8	17,4	
	LABORATÓRIO	D.(Kg/m³)	1856	1653	1658	1629	1638	1656	1637	1624	1644	1618	1650	1641	1654	1644	1649	1648	1624	
	COMPACTAÇÃO	D.(Kg/m³)	1868	1644	1632	1643	1640	1639	1639	1621	1652	1611	1653	1675	1648	1647	1660	1657	1621	
	CAMPO	UMID. (%)	16,8	18,7	19,2	18,8	19,2	19,4	19,2	19,7	19,6	20,2	19,8	18,8	19,4	18,8	19,3	19,2	18,8	
	%COMP.	100,6	99,5	98,4	100,8	100,1	99,0	100,1	99,8	100,5	99,9	100,2	102,1	99,7	200,2	100,7	100,5	99,8		
	UMID. (%)	10,4	13,8	13,4	14,5	14,8	13,6	14,6	14,9	14,4	15,2	15,4	12,9	14,6	16,9	14,2	14,1	13,2		
CP N°1	D.(Kg/m³)	1628	1555	1500	1437	1499	1399	1477	1429	1481	1501	1501	1488	1449	1419	1453	1407	1491		
	IS.C. (%)	7,5	2,8	4,0	4,0	3,4	3,6	4,0	3,8	3,0	4,2	4,6	3,6	3,8	3,7	4,6	3,3	4,3		
	EXP. (%)	0,17	0,51	0,55	0,64	0,69	0,61	0,55	0,63	0,05	0,77	0,06	0,52	0,65	0,63	0,75	0,06	0,80		
	UMID. (%)	12,5	15,9	15,5	16,6	16,9	15,7	16,6	17,0	16,4	17,3	17,4	15,0	16,7	15,9	16,3	16,1	15,2		
CP N°2	D.(Kg/m³)	1744	1641	1557	1514	1621	1527	1603	1539	1543	1577	1624	1575	1544	1536	1553	1529	1545		
	IS.C. (%)	15,5	6,5	7,7	6,7	6,4	6,9	6,4	6,6	6,7	6,4	6,1	6,0	6,4	6,3	6,6	5,1	7,6		
	EXP. (%)	0,12	0,42	0,43	0,58	0,58	0,53	0,48	0,59	0,50	0,68	0,05	0,50	0,56	0,57	0,61	0,49	0,74		
	UMID. (%)	14,5	17,9	17,5	18,6	18,9	17,7	18,7	19,0	18,4	19,3	19,5	17,0	18,8	17,9	18,3	18,2	17,2		
CP N°3	D.(Kg/m³)	1845	1646	1655	1629	1637	1654	1637	1623	1643	1618	1649	1641	1654	1643	1649	1642	1624		
	IS.C. (%)	16,5	10,0	11,4	9,4	9,7	10,7	8,6	9,7	10,4	8,9	8,7	8,9	9,3	8,3	8,0	8,2	8,4		
	EXP. (%)	0,09	0,35	0,37	0,47	0,47	0,47	0,41	0,40	0,50	0,63	0,04	0,34	0,37	0,31	0,54	0,38	0,64		
	UMID. (%)	16,5	19,9	19,5	20,6	21,0	19,7	20,7	21,1	20,5	21,3	21,5	19,1	20,8	19,9	20,4	20,2	19,3		
CP N°4	D.(Kg/m³)	1840	1578	1619	1526	1604	1584	1605	1576	1557	1559	1616	1570	1547	1569	1576	1612	1563		
	IS.C. (%)	9,4	3,9	5,3	5,6	4,0	4,7	5,5	4,6	4,0	5,3	5,0	4,2	5,1	4,4	5,2	3,9	5,1		
	EXP. (%)	0,07	0,09	0,10	0,16	0,11	0,12	0,11	0,17	0,11	0,20	0,01	0,16	0,15	0,15	0,13	0,14	0,18		
	UMID. (%)	18,5	21,9	21,5	22,6	23,0	21,8	22,7	23,2	22,5	23,3	23,5	21,2	22,9	22,0	22,5	22,3	21,3		
CP N°5	D.(Kg/m³)	1739	1512	1553	1432	1481	1466	1507	1407	1402	1458	1453	1430	1472	1421	1459	1438	1456		
	IS.C. (%)	5,1	2,1	2,8	3,0	2,6	3,0	2,9	3,0	2,4	3,0	2,6	3,0	2,8	3,1	3,4	2,8	3,0		
	EXP. (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	IS.C. FINAL (%)	15,9	9,7	10,9	9,4	9,8	10,4	8,6	9,5	10,3	8,9	8,7	8,9	9,3	8,2	7,9	7,7	8,3		
	EXPANSÃO (%)	0,08	0,33	0,21	0,34	0,36	0,28	0,28	0,31	0,30	0,47	0,03	0,30	0,31	0,28	0,33	0,25	0,42		



Tabela 8 - Resumo Ensaio Subleito

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS SUB LEITO- 12 GOLPES

Ens. de Caract. Amostras		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin	Compactação e I.S.C.-Amostra		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin
Granulometria % passando	2"	100,00	0,00	100,00	100,00	A.A.S.H.O. Normal 12 Golpes	M.E.A.S. Max	1.654	54	1.706	1.602
	1"	100,00	0,00	100,00	100,00		Umidade Ótima	18,18	1,00	19,16	17,20
	3/8"	98,52	6,09	104,51	92,53		Exp	0,29	0,11	0,39	0,18
	Nº 4	97,56	10,04	107,36	87,77		I.S.C.	9,55	1,86	11,39	7,72
	Nº 10	96,72	13,53	109,93	83,51	A.A.S.H.O. Intermediário 26 Golpes	M.E.A.S. Max				
	Nº 40	81,33	12,59	93,72	68,94		Umidade Ótima				
	Nº 200	63,00	9,82	72,66	53,34		Exp				
FAIXA		-	-			A.A.S.H.O. Modificado 55 Golpes	I.S.C.				
L.L.		38,01					M.E.A.S. Max				
I.P.		15,07					Umidade Ótima				
E.A.							Exp				
I.G. Modal						I.S.C.					
Class. H.R.B. Modal		A-6				Dens. "In Situ" Média		1.656			
Valores de Projeto						$Empolamento = \frac{X_{MÁX}}{X_{IN SITU}}$					
$X \max = \bar{X} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$						$Empolamento = (1.706 / 1.656) = 1,03$					
$X \min = \bar{X} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$											

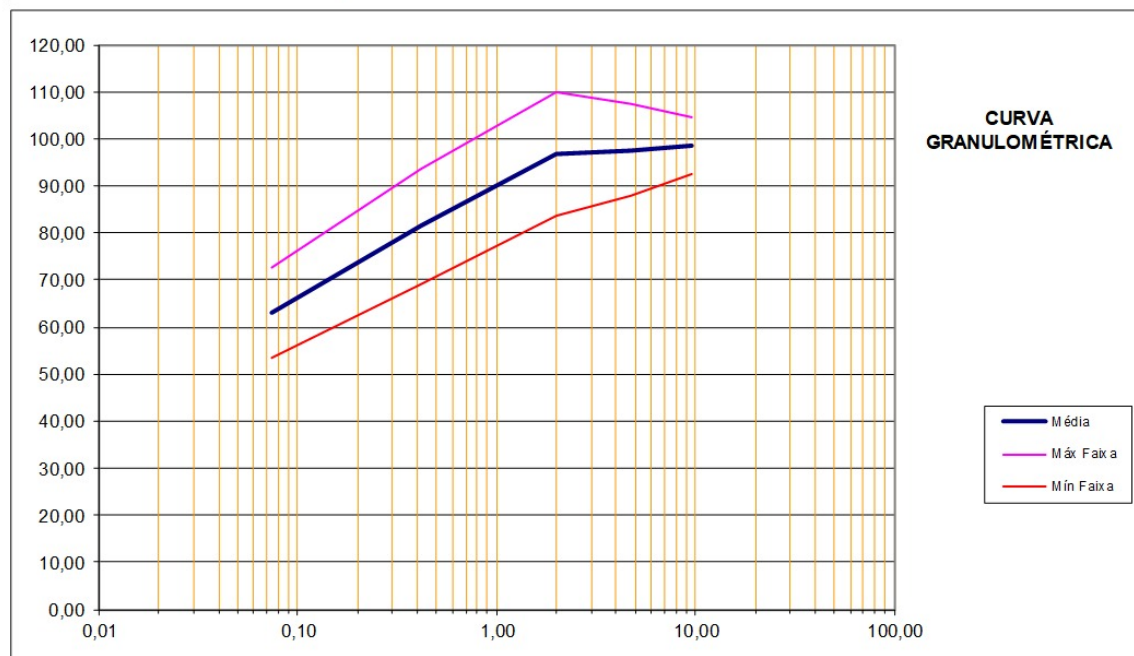


Tabela 9 - Características Físicas e Curva Granulométrica Subleito

3.5.5 ENSAIOS DA MISTURA

3.5.5.1 BASE EXISTENTE + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS		ESTACA 0+0,00 a ESTACA +2982				
		0+0,00 A 2982				
GO-410	EDEIA - PORTEIRÃO	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	POÇONº			
			ESTACA:	0	600	1200
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	POSICÃO	LE	LE	LD
			PROFUNDIDADE (m)	18,50	19,50	19,50
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO				
			2"	100,0	100,0	100,0
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	GRANULOMETRIA	1"	88,1	90,5
			3/8"	59,5	718	66,3
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	%EM PESO	Nº4	43,1	47,9
			PASSANDO	Nº10	34,6	35,3
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO		Nº40	23,0	25,5
				Nº200	14,1	18,2
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	ÍNDICES	LL	NL	24,6
			FÍSICOS	IP	NP	5,6
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	EQUIV. AREIA			
			I.G.	0	0	0
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	CLASSIFICAÇÃO H.R.B.	A-1A	A-1B	A-2-4
			EN. COMP. / Nº GOLPES	55	55	55
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	COMPACTAÇÃO	UMID.(%)	8,1	9,3
			LABORATÓRIO	D.(Kg/m³)	2.197	2.103
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	COMPACTAÇÃO	D.(Kg/m³)		
			CAMPO	UMID.(%)		
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO		%COMP.		
				UMID.(%)	4,8	6,3
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	CP Nº 1	D.(Kg/m³)	1819	1938
				I.S.C.(%)	20,2	30,3
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO		EXP.(%)	0,05	0,08
				UMID.(%)	6,3	7,8
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	CP Nº 2	D.(Kg/m³)	2.034	2.021
				I.S.C.(%)	43,3	43,4
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO		EXP.(%)	0,03	0,06
				UMID.(%)	7,8	9,3
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	CP Nº 3	D.(Kg/m³)	2.193	2.103
				I.S.C.(%)	74,1	73,8
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO		EXP.(%)	0,03	0,04
				UMID.(%)	9,3	10,8
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	CP Nº 4	D.(Kg/m³)	2.119	2.023
				I.S.C.(%)	23,7	35,6
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO		EXP.(%)	0,00	0,03
				UMID.(%)	10,8	12,3
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO	CP Nº 5	D.(Kg/m³)	2.030	1948
				I.S.C.(%)	15,5	20,2
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO		EXP.(%)	0,00	0,00
				I.S.C.FINAL(%)	71,0	73,8
GO-410	JAZIDA 1	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 1 % CIMENTO		EXPANSÃO(%)	0,02	0,04

Tabela 10 - Resumo Base Ext. + 20% B01 + 1% de cimento

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS DA MISTURA - 55 GOLPES

Ens. de Caract. Amostras		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin	Compactação e I.S.C. - Amostra		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin
Granulometria % passando	2"	100,00	0,00	100,00	100,00	A.A.S.H.O. Normal 12 Golpes	M.E.A.S. Max				
	1"	88,68	1,03	89,88	87,48		Umidade Ótima				
	3/8"	65,40	4,65	71,01	59,79		Exp				
	Nº 4	45,28	4,49	50,52	40,04		I.S.C.				
	Nº 10	35,14	5,14	41,14	29,14	A.A.S.H.O. Intermediário 26 Golpes	M.E.A.S. Max				
	Nº 40	24,84	4,37	30,11	19,57		Umidade Ótima				
	Nº 200	15,88	2,25	18,59	13,17		Exp				
FAIXA		A	-			A.A.S.H.O. Modificado 55 Golpes	I.S.C.				
L.L.		24,80					M.E.A.S. Max	2.159	39	2.205	2.114
I.P.		5,60					Umidade Ótima	8,20	0,63	8,93	7,47
E.A.							Exp	0,042	0,015	0,060	0,024
I.G. Modal						I.S.C.	75,30	3,21	79,17	71,43	
Class. H.R.B. Modal		A-1-A				Dens. "In Situ" Média		-			
Valores de Projeto						$Empolamento = \frac{X_{MÁX}}{X_{INSITU}}$ $2,159/75,30$					
$X_{\max} = \bar{X} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$ $X_{\min} = \bar{X} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$											

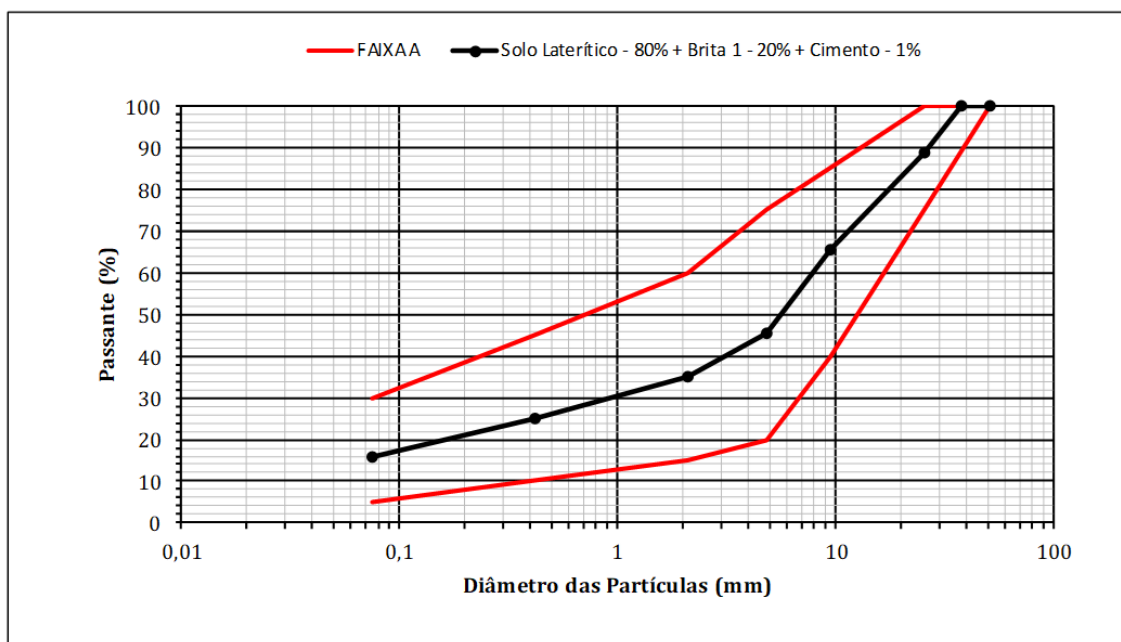


Tabela 11 - Características Físicas e Curva Granulométrica da mistura

3.5.5.2 BASE EXISTENTE + 20% BRITA 1 + 2 % CIMENTO

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS												
ESTACA 0+0,00 a ESTACA -2982	0+0,00 A 2982	POÇO N°		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		ESTACA:		59	200	400	800	1000	1400	1600	1800	1982
		POSIÇÃO		LD	LE	LD	LD	LE	LE	LD	LE	LD
		PROFUNDIDADE (m)		18,00	19,50	18,50	19,50	19,50	14,50	18,00	20,00	19,50
			2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		GRANULOMETRIA	1"	87,7	78,2	80,2	86,9	87,6	816	813	819	86,9
			3/8"	56,9	514	517	58,0	54,3	40,0	39,7	40,3	57,8
		% EM PESO	N°4	30,6	34,9	35,7	36,3	34,4	26,1	26,2	28,1	35,7
		PASSANDO	N°10	20,9	24,6	23,7	25,4	24,7	17,2	16,7	17,3	25,0
			N°40	16,6	20,5	17,6	18,9	17,1	13,2	12,9	13,1	18,8
			N°200	12,5	116	12,9	12,2	12,1	113	10,8	113	11,9
EDEIA - PORTEIRÃO	QUARTZO ARENOSO AMARELO + 20% BRITA 1 + 2 % CIMENTO	ÍNDICES	LL	26,5	25,8	25,5	25,3	24,4	24,6	25,0	NL	NL
		FÍSICOS	IP	5,9	5,6	5,8	6,1	5,6	5,3	5,8	NP	NP
		EQUIV. AREIA										
		I.G.		0	0	0	0	0	0	0	0	0
		CLASSIFICAÇÃO H.R.B.		A-1A	A-1A	A-1A	A-2-4	A-1A	A-1A	A-1A	A-1A	A-1A
		EN. COMP. / N° GOLPES		55	55	55	55	55	55	55	55	55
		COMPACTAÇÃO	UMID.(%)	7,7	8,7	7,4	7,5	7,2	7,0	8,4	7,3	7,9
		LABORATÓRIO	D.(Kg/m³)	2.190	2.283	2.186	2.169	2.118	2.175	2.141	2.212	2.282
		COMPACTAÇÃO	D.(Kg/m³)									
		CAMPO	UMID.(%)									
			% COMP.									
			UMID.(%)	4,9	5,6	4,5	4,2	4,2	4,2	5,2	4,3	4,7
GO-410	JAZIDA 1	CP N° 1	D.(Kg/m³)	1905	2.001	1889	1904	1939	1928	1897	1951	1939
			I.S.C.(%)	35,4	52,6	37,5	412	37,1	59,8	60,3	613	45,1
			EXP.(%)	0,00	0,00	0,08	0,09	0,08	0,10	0,10	0,07	0,04
			UMID.(%)	6,4	7,1	6,0	5,8	5,7	5,7	6,7	5,8	6,2
		CP N° 2	D.(Kg/m³)	2.095	2.124	2.022	1981	2.027	2.089	2.017	2.080	2.121
			I.S.C.(%)	810	68,6	410	68,0	77,3	78,4	79,2	80,3	68,8
			EXP.(%)	0,09	0,08	0,10	0,08	0,06	0,09	0,08	0,06	0,03
			UMID.(%)	7,9	8,6	7,5	7,3	7,2	7,3	8,3	7,4	7,8
		CP N° 3	D.(Kg/m³)	2.187	2.283	2.186	2.167	2.118	2.172	2.141	2.211	2.280
			I.S.C.(%)	90,7	89,4	90,6	90,6	92,0	90,9	90,3	88,5	92,6
			EXP.(%)	0,07	0,09	0,09	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,02
			UMID.(%)	9,4	10,2	9,0	8,8	8,8	8,9	9,8	8,9	9,3
GO INFRA	JAZIDA 1	CP N° 4	D.(Kg/m³)	2.009	2.153	1993	2.057	2.029	2.010	2.042	2.038	2.186
			I.S.C.(%)	52,6	52,6	45,9	45,7	51,5	62,3	68,0	68,6	46,3
			EXP.(%)	0,03	0,00	0,06	0,03	0,03	0,05	0,04	0,02	0,02
			UMID.(%)	11,0	117	10,5	10,3	10,3	10,3	11,3	10,4	10,8
		CP N° 5	D.(Kg/m³)	1796	1746	1898	2.054	1891	1920	1946	1850	1949
			I.S.C.(%)	4,8	35,0	29,0	37,2	20,2	45,8	46,3	45,7	37,0
	EXP.(%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
I.S.C. FINAL (%)		92,4	88,9	90,4	88,6	91,9	91,7	89,9	88,8	90,6		
EXPANSÃO (%)		0,06	0,02	0,08	0,04	0,05	0,07	0,05	0,04	0,02		

Tabela 12 - Resumo Base Ext. + 20% B01 + 2% de cimento

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS BASE - 55 GOLPES

Ens. de Caract. Amostras	$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin	Compactação e I.S.C.-Amostra	$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin
Granulometria % passando	2"	100,00	0,00	100,00	A.A.S.H.O. Normal 12 Golpes	M.E.A.S. Max			
	1"	83,59	3,67	87,51		Umidade Ótima			
	3/8"	50,01	7,87	58,58		Exp			
	Nº 4	32,00	4,27	36,56		I.S.C.			
	Nº 10	21,72	3,73	25,71	A.A.S.H.O. Intermediário 26 Golpes	M.E.A.S. Max			
	Nº 40	16,52	2,83	19,60		Umidade Ótima			
	Nº 200	11,84	0,66	12,56		Exp			
FAIXA	F	-				I.S.C.			
L.L.	25,30				A.A.S.H.O. Modificado 55 Golpes	M.E.A.S. Max	2,195	57	2.256
I.P.	5,73					Umidade Ótima	7,68	0,57	8,28
E.A.						Exp	0,048	0,020	0,070
I.G. Modal						I.S.C.	90,36	1,43	91,91
Class. H.R.B. Modal	A-1-A				Dens. "In Situ" Média				-
Valores de Projeto $X \text{ max} = \bar{X} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$ $X \text{ min} = \bar{X} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$					$\text{Empolamento} = \frac{X_{MAX}}{X_{IN SITU}}$				

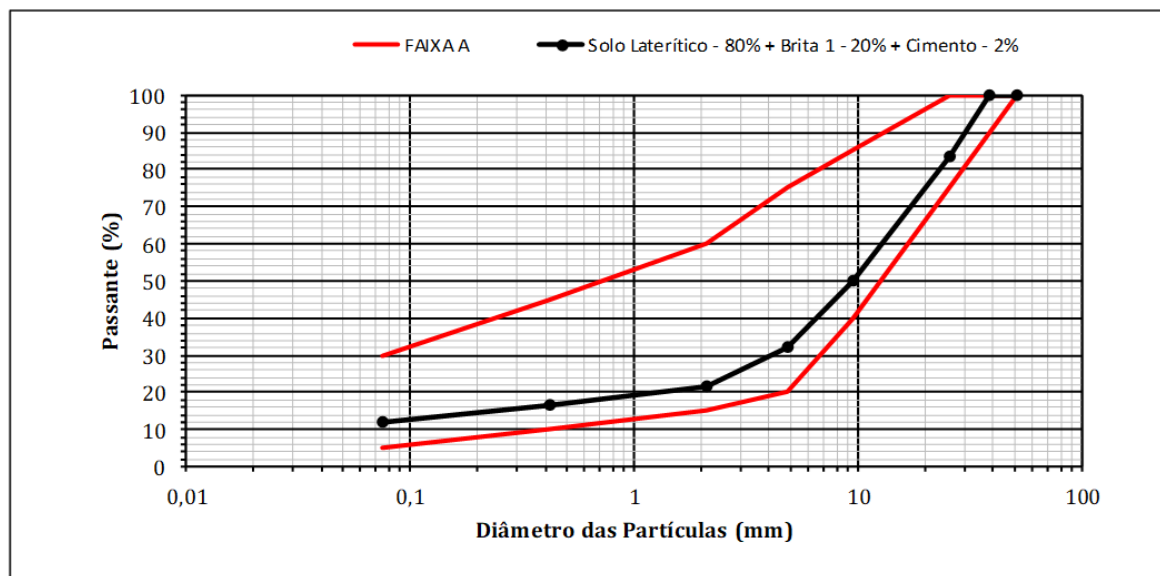


Tabela 13 - Características Físicas e Curva Granulométrica da mistura

3.6 ESTUDOS DAS OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS

3.6.1 PEDREIRA

3.6.1.1 Justificativa para a Escolha do Fornecedor de Pedreira

- Pedreira Santa Helena

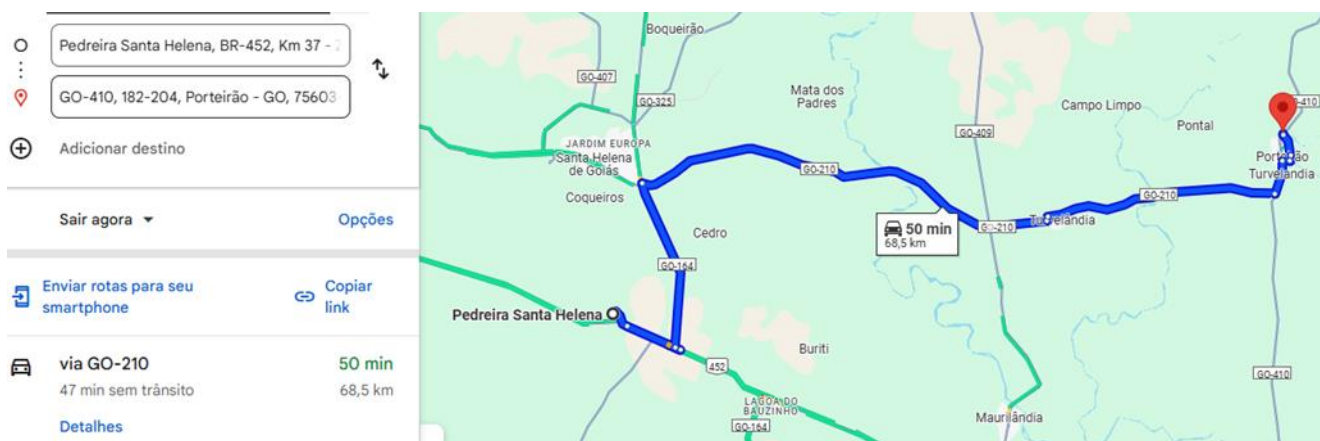


Figura 18 – Croqui de Localização Pedreira Santa Helena

Nome do proprietário:	Pedreira Santa Helena Ltda
Endereço:	BR-452, Km 37 - Zona Rural, Santa Helena de Goiás - GO
Contato:	(64) 99988-2402

Tabela 14 – Dados Pedreira

A seleção criteriosa de fornecedores é essencial para o sucesso de qualquer empreendimento. No caso da obra de Restauração e Reconstrução da GO-410, no SRE 410EGO0050, 325EGO0020, a escolha da pedreira fornecedora de materiais desempenha um papel crucial. Nesse contexto, a Pedreira Santa Helena LTDA foi indicada após uma análise minuciosa das opções disponíveis.

- Proximidade Geográfica:

Foram consideradas todas as pedreiras ativas na região. Duas delas merecem destaque:

- a) Pedreira Fortaleza: Localizada no município de Rio Verde - GO, a 80,80 km do canteiro de obras em Porteirão - GO.
- b) Fetz Mineradora: Situada no município de Rio Verde - GO, a 78,80 km do canteiro de obras em Porteirão - Go.

A proximidade geográfica é um fator relevante para otimizar o transporte dos materiais até o local da obra.

- **Economicidade:**

A premissa econômica foi adotada como guia. A Pedreira Santa Helena LTDA apresentou vantagens competitivas em termos de custo-benefício. A análise considerou não apenas o preço dos materiais, mas também os custos logísticos associados ao transporte.

- **Ensaio Técnico:**

A pedreira forneceu ensaios conforme os normativos técnicos da GOINFRA para atestar a qualidade dos materiais fornecidos pela mesma, devendo os mesmos serem ratificados quando da execução da obra. Os resultados desses ensaios foram satisfatórios e estão documentados neste relatório.

Conclusão: A escolha da Pedreira Santa Helena LTDA baseou-se em critérios técnicos sólidos e na busca pelo equilíbrio entre qualidade e economia. As demais pedreiras foram descartadas com base na análise de economicidade.

A seguir apresentamos os mapas das pedreiras não utilizadas:

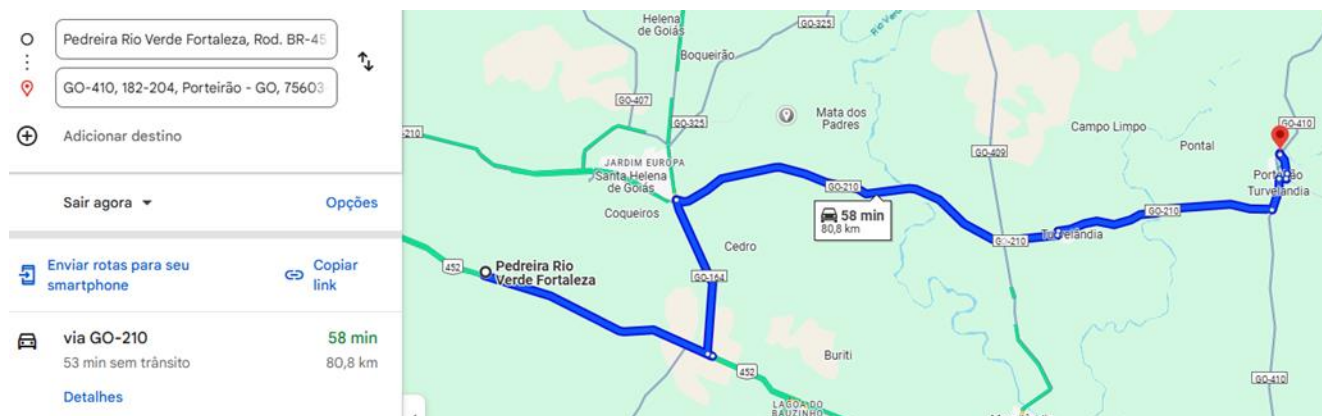


Figura 19 – Mapa de Localização Pedreira Rio Verde

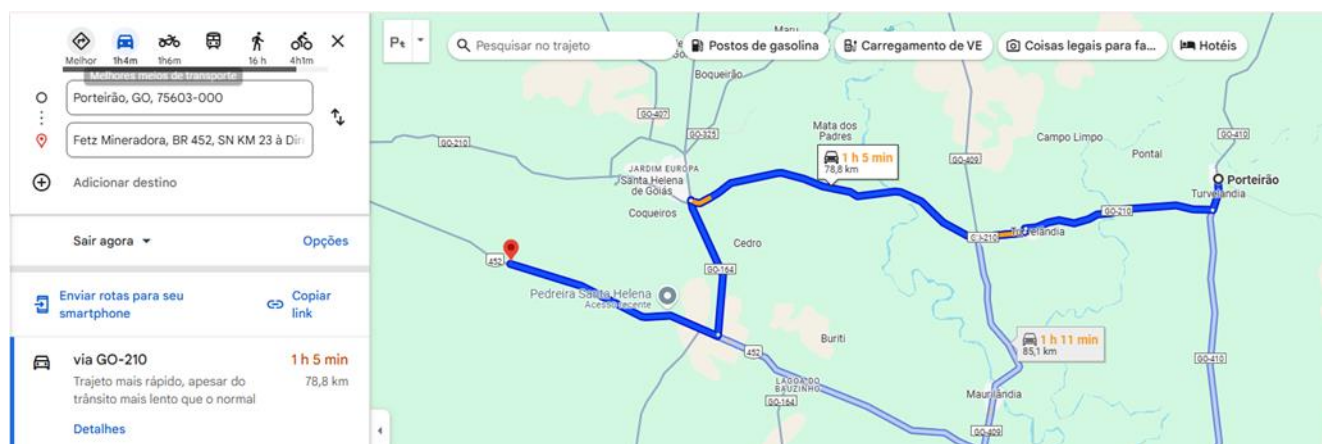


Figura 20 – Mapa de Localização Fetz Mineradora

Em consulta no Site da ANM (AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO) a Pedreira Santa Helena encontra-se ativa e sua licença está válida.

- Regularidade ANM (AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO):

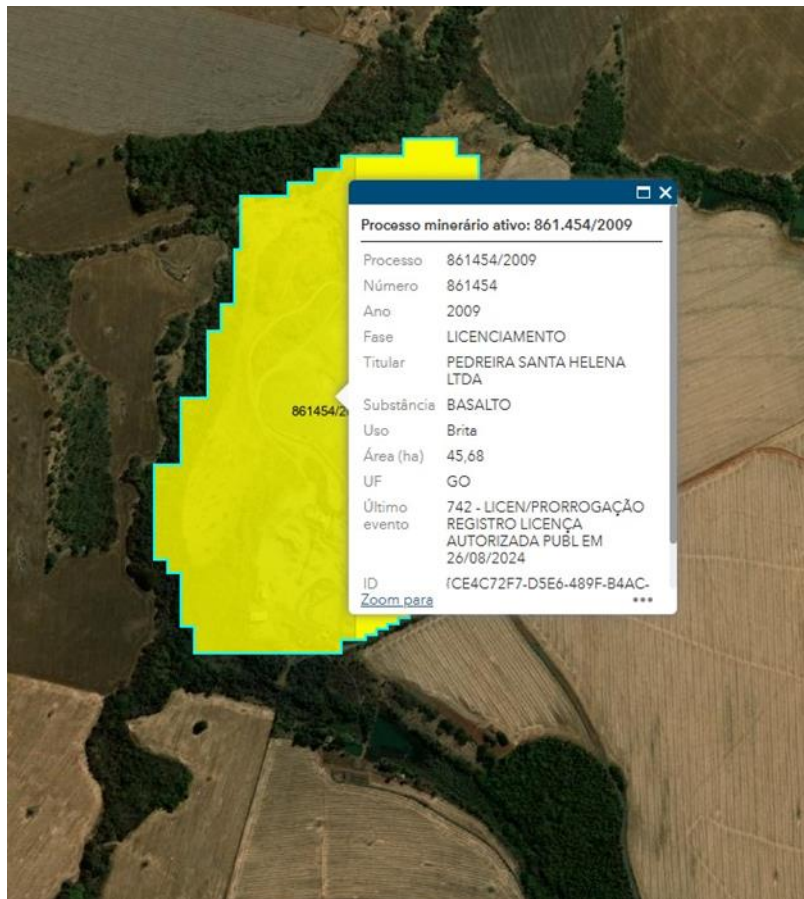


Figura 21 – Regularidade Pedreira - ANM

3.6.1.2 Declaração de interesse:

GO
INFRA

GESTÃO
DOR

DECLARAÇÃO DE INTERESSE E CAPACIDADE DE
FORNECIMENTO DE MATERIAL

BRITA

A, Pedreira Santa Helena Ltda,
inscrita no CNPJ sob número N° 28.173.708/0001-63, com
sede à BR 452, km 32 Zona Rural - St. Helena,
vem por meio desta manifestar formalmente seu interesse e capacidade em
fornecer materiais em volume necessário para as obras de pavimentação que
serão realizadas na rodovia GO-410, trecho entre os municípios de Edéia e
Porteirão.

Declaro que a área se encontra registrada e com as licenças ativas, além de
não estar localizada em área de reserva legal da propriedade.

St. Helena - GO, 03 de Abril de 2025.

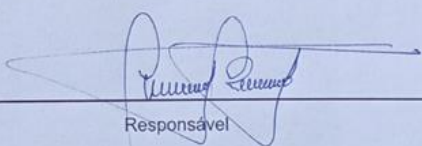

Responsável

Figura 22 - Declaração de Interesse Pedreira Santa Helena

Com isso, podemos concluir que a Pedreira Santa Helena é a mais vantajosa para o projeto. No entanto, os ensaios foram fornecidos pela própria pedreira e que deverão ser validados pela empresa executora.

3.6.1.3 Ensaios Pedreira:

- Granulometria:



Betusolos
SOLUÇÕES EM CONCRETO E LULA

Pág. 05 - 06

PEDREIRA SANTA HELENA LTDA

6. ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DOS AGREGADOS - NORMA DNER-ME 083/98

A		ORIGEM	PEDREIRA SANTA HELENA			
		MATERIAL	BRITA 1			
AMOSTRA SECA (g)			822,74			
PENEIRAS			PESO (g)		PORCENTAGEM	
ASTM	mm	RETIDO	RET. ACUMULADO	RETIDA	PASSANDO	
3/4"	12,50	23,04	23,04	2,80	97,20	
1/2"	12,50	750,50	773,54	94,02	5,98	
3/8"	9,50	48,41	821,95	99,90	0,10	
Nº 4	4,75	0,09	822,04	99,91	0,09	
Nº 10	2,00	0,00	822,04	99,91	0,09	
Nº 8	2,36	0,00	822,04	99,91	0,09	
Nº 16	1,18	0,10	822,14	99,93	0,07	
Nº 30	0,60	0,00	822,14	99,93	0,07	
Nº 40	0,42	0,10	822,24	99,94	0,06	
Nº 50	0,33	0,00	822,24	99,94	0,06	
Nº 80	0,18	0,10	822,34	99,95	0,05	
Nº 100	0,15	0,00	822,34	99,95	0,05	
Nº 200	0,075	0,20	822,54	99,98	0,02	
FUNDO		0,20				

B		ORIGEM	BRITA 0			
		MATERIAL	PEDREIRA SANTA HELENA			
AMOSTRA SECA (g)			1.106,70			
PENEIRAS			PESO (g)		PORCENTAGEM	
ASTM	mm	RETIDO	RET. ACUMULADO	RETIDA	PASSANDO	
3/4"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,50	315,85	315,85	28,54	71,46	
Nº 4	4,75	778,70	1094,55	98,90	1,10	
Nº 10	2,00	11,45	1106,00	99,94	0,06	
Nº 8	2,36	0,00	1106,00	99,94	0,06	
Nº 16	1,18	0,10	1106,10	99,95	0,05	
Nº 30	0,60	0,00	1106,10	99,95	0,05	
Nº 40	0,42	0,10	1106,20	99,95	0,05	
Nº 50	0,33	0,00	1106,20	99,95	0,05	
Nº 80	0,18	0,10	1106,30	99,96	0,04	
Nº 100	0,15	0,00	1106,30	99,96	0,04	
Nº 200	0,075	0,20	1106,50	99,98	0,02	
FUNDO		0,20				



Consultor - Diogo Nunes Barbosa - CREA 19.345/GO

Fone: (62) 9 9634-0118

e-Mail: diogo@betusolos.com.br

Tabela 15 – Ensaio Granulometria

- Densidade dos Agregados:

Pág. 03 - 06



Betusolos
INDUSTRIAL E COMERCIAL DE CIMENTO

4. ENSAIO DE DENSIDADE DOS AGREGADOS GRAÚDOS - DNER-ME 081/98

DENSIDADE REAL DOS GRÃOS - NBR NM 53 / 2003			
TIPO DE AGREGADO			BRITA 1
A	PESO ÚMIDO (PH)	g	1324,26
B	PESO IMERSO (PI)	g	859,32
C	PESO SECO (PS)	g	1318,12
DENSIDADE REAL		g / cm³	2,87
$R = PS / (PS - PI)$			

DENSIDADE APARENTE DOS GRÃOS - NBR NM 53 / 2003			
TIPO DE AGREGADO			BRITA 0
A	PESO ÚMIDO (PH)	g	1301,46
B	PESO IMERSO (PI)	g	846,35
C	PESO SECO (PS)	g	1294,46
DENSIDADE REAL		g / cm³	2,89
$R = PS / (PS - PI)$			

ABSORÇÃO - NBR NM 53 / 2003			
TIPO DE AGREGADO			BRITA 1
A	PESO ÚMIDO (PH)	g	1324,26
B	PESO IMERSO (PI)	g	859,32
C	PESO SECO (PS)	g	1318,12
ABSORÇÃO - NBR NM 53 / 2003		%	0,47
$a = PH - PS / PS$			

ABSORÇÃO - NBR NM 53 / 2003			
TIPO DE AGREGADO			BRITA 0
A	PESO ÚMIDO (PH)	g	1301,46
B	PESO IMERSO (PI)	g	846,35
C	PESO SECO (PS)	g	1294,46
ABSORÇÃO - NBR NM 53 / 2003		%	0,54
$a = PH - PS / PS$			

Consultor - Diogo Nunes Barbosa - CREA 19.345/GO

Fone: (62) 9 9634-0118

e-Mail: diogo@betusolos.com.br

Tabela 16 - Ensaio de densidade dos agregados graúdos

- Abrasão Los Angeles:

		BETUSOLOS GEOTECNIA E CONSULTORIA LTDA			
		ENSAIO DE RESISTÊNCIA A ABRASÃO DE AGREGADO (MÁQUINA LOS ANGELES) - DNER-ME 035 / 98			
CLIENTE:	PEDREIRA SANTA HELENA				
OBRA:					
CONTROLE:	RT - 0163 / 2020				
AGREGADO:	BRITA 1				
ENSAIO					
PENEIRAS		PESO DAS AMOSTRAS			
PASSANDO	RETIDO	GRADUAÇÃO A (12)	GRADUAÇÃO B (11)	GRADUAÇÃO C (8)	GRADUAÇÃO D (6)
1 1/2"	1"				
1"	3/4"				
3/4"	1/2"		2502,50		
1/2"	3/8"		2502,50		
3/8"	1/4"				
1/4"	Nº 4				
Nº 4	Nº 8				
PESO TOTAL			5005,00		
NOTA: A Brita 1 foi ensaiada na Graduação C.					
Nº DE ROTAÇÕES DA MÁQUINA:		500			
DURAÇÃO DO ENSAIO:		-			
RESULTADOS		BRITA 1			
MATERIAL RETIDO PENEIRA Nº 12		4203,52			
MATERIAL PASSANTE PENEIRA Nº 12		801,48			
% DE DESGASTE		16,01%			
ANALISTA:	Diogo Nunes		DATA:	20/04/2020	
Consultor - Diogo Nunes Barbosa - CREA 19.345/O-0 Fone: (62) 9 9634-0118 e-Mail: diogo@betusolos.com.br					

Tabela 17 - Ensaio Abrasão Los Angeles

- Adesividade:

 ADESIVIDADE AO LIGANTE BETUMINOSO	
GO-410	
TRECHO: Edeia / Porteira	
PROCEDÊNCIA: Pedreira Santa Helena	
OBRA: Restauração	
Encaminha-se resultado do ensaio de adesividade em amostra de agregado gráudo brita 1 com procedência PEDREIRA: PEDREIRA SANTA HELENA ROCHA: BASALTO O procedimento de espalhamento do ligante sobre o agregado consiste em aquecer o ligante e agregados nas temperaturas recomendadas e proceder o recobrimento dos mesmos de maneira uniforme e contínua. Obs: As amostras, após espelhamento e cura dos ligantes, foram colocadas em imersão em banho-maria a 40°C por 72 horas. Após as 72 horas em estufa, o agregado em análise tem adesividade satisfatória. Na execução do ensaio, foram utilizados os ligantes CAP 50/70 e CAP 30/45	
SATISFATÓRIO (x)	NÃO SATISFATÓRIO ()
DATA DO ENSAIO: 23/10/2024  Responsável Técnico NORMA DNER-ME 078/94	

Tabela 18 - Ensaio de adesividade ao ligante betuminoso

- Determinação da resistência à intempérie:



O FERREIRA CONSTRUÇÕES-ME
R. DUARTE PACHECO Nº688 B. HIGIENOPOLIS CEP 15085-140 SÃO JOSÉ DO R. PRETO-SP
E-mail offerreiraconstrucoes@gmail.com Tel.(17)996425395

MINERAÇÃO

AMOSTRA

CLIENTE

DATA:

Santa Helena Rodovia Br-452 Km-37 s/n Zona Rural no Município de Santa Helena-GO

Brita 03

Grupo Fortaleza

21/06/2020

Determinação da resistência à intempérie (ABNT NBR 5564-C)									
Data do inicio Ciclo			17/05/2020		Data do final Ciclo		21/06/2020		
Exame Qualitativo									
Nº de Amostras	Peso Inicial	Peso Final	Tipos de ataque				Sem Ataques	Nº de Ciclos	Resistencia a intempérie
			Desagregação	Fissuramento	Lascamento	Oxidação			
1	189,8	186,44		x		x		40	1,8
2	149,7	147,48		x		x		40	1,5
3	146,7	143,98				x		40	1,9
4	127,3	124,7	x			x		40	2,0
5	138,8	136,49				x		40	1,7
6	158,9	156,64				x		40	1,4
7	114,9	112,04		x		x		40	2,5
8	156,1	153,91				x		40	1,4
9	130,9	128,83				x		40	1,6
10	168,2	165,39				x		40	1,7
Resistencia à intempérie media									1,7
MÉDIA									1,7
DESVIO PADRÃO									0,3
Nº de Amostras									10
K									0,77
Valor Estatístico									1,50


Engenheira civil Angela M. Lima da Cruz
CREA 50402215097

Tabela 19 - Ensaio de resistência a intempérie

- Índice de forma:

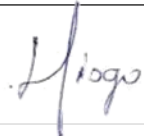
			DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE FORMA PELO MÉTODO DO PAQUIMETRO - NBR 7809/83												
			CLIENTE: Sr. Aberkilei Fortalesa Da Silva PEDREIRA: PEDREIRA SANTA HELENA						MATERIAL: BRITA 01 DATA: 20/04/2020						
PASSA #			RETEM #	PASSA #			RETEM #	PASSA #			RETEM #	PASSA #			RETEM #
Leit.	c(cm)	e (cm)	c/e	Leit.	c(cm)	e (cm)	c/e	Leit.	c(cm)	e (cm)	c/e	Leit.	c(cm)	e (cm)	c/e
1º	25,20	13,50	1,9	26º	3,70	1,42	2,6	51º	3,89	0,94	4,1	76º	3,03	2,30	1,3
2º	23,20	12,60	1,8	27º	2,55	1,16	2,2	52º	1,90	1,35	1,4	77º	3,10	0,57	5,4
3º	27,50	11,30	2,4	28º	2,77	0,88	3,1	53º	2,18	1,04	2,1	78º	2,40	1,45	1,7
4º	31,10	18,00	1,7	29º	2,00	1,14	1,8	54º	3,59	0,59	6,1	79º	2,10	1,75	1,2
5º	23,00	13,80	1,7	30º	2,10	1,10	1,9	55º	2,30	1,24	1,9	80º	2,78	1,98	1,4
6º	26,70	13,30	2,0	31º	2,36	2,00	1,2	56º	2,67	1,76	1,5	81º	2,25	0,96	2,3
7º	39,90	15,50	2,6	32º	2,43	1,18	2,1	57º	2,38	1,39	1,7	82º	2,57	0,71	3,6
8º	30,20	17,90	1,7	33º	2,74	1,47	1,9	58º	2,70	1,64	1,6	83º	1,97	0,61	3,2
9º	27,00	15,90	1,7	34º	2,66	2,00	1,3	59º	2,94	1,14	2,6	84º	2,42	1,84	1,3
10º	30,80	7,30	4,2	35º	2,75	1,41	2,0	60º	3,36	1,82	1,8	85º	2,49	1,33	1,9
11º	27,40	19,30	1,4	36º	3,00	2,45	1,2	61º	2,57	1,50	1,7	86º	1,83	0,48	3,8
12º	26,90	14,40	1,9	37º	2,30	1,15	2,0	62º	2,39	1,90	1,3	87º	1,75	1,60	1,1
13º	27,50	13,00	2,1	38º	2,09	0,89	2,3	63º	2,50	1,19	2,1	88º	1,60	1,06	1,5
14º	25,50	12,90	2,0	39º	2,57	1,34	1,9	64º	2,72	1,04	2,6	89º	3,36	1,89	1,8
15º	29,40	12,50	2,4	40º	3,09	1,54	2,0	65º	3,05	1,94	1,6	90º	3,28	2,09	1,6
16º	27,40	14,10	1,9	41º	2,62	1,17	2,2	66º	1,90	0,45	4,2	91º	2,00	1,60	1,3
17º	32,00	24,00	1,3	42º	2,27	1,10	2,1	67º	2,96	1,54	1,9	92º	2,57	1,94	1,3
18º	37,60	9,40	4,0	43º	3,40	1,28	2,7	68º	2,03	0,73	2,8	93º	2,70	1,49	1,8
19º	30,00	15,90	1,9	44º	3,90	0,94	4,1	69º	2,24	1,56	1,4	94º	2,54	2,32	1,1
20º	39,70	11,70	3,4	45º	2,54	1,00	2,5	70º	3,30	1,32	2,5	95º	2,03	1,54	1,3
21º	24,70	21,40	1,2	46º	2,03	1,34	1,5	71º	2,59	0,84	3,1	96º	2,33	0,87	2,7
22º	33,40	11,60	2,9	47º	2,74	2,05	1,3	72º	2,26	1,06	2,1	97º	2,91	2,32	1,3
23º	35,60	14,60	2,4	48º	3,59	1,74	2,1	73º	3,79	1,50	2,5	98º	2,20	0,96	2,3
24º	25,50	14,30	1,8	49º	2,43	1,47	1,7	74º	3,07	2,00	1,5	99º	2,54	1,52	1,7
25º	20,40	12,40	1,6	50º	3,70	2,20	1,7	75º	3,04	1,81	1,7	100º	2,53	1,31	1,9
ENSAIOS			RESULTADOS					UNIDADE							
ÍNDICE DE FORMA			2,13					%							
ÍNDICE DE LAMELARIDADE			13					%							
L/MINIMO			4,66					RELAÇÃO 13							
L/MAXIMO			9,26					RELAÇÃO 14							
Consultor - Diogo Nunes Barbosa - CREA 19.345/GO Fone: (62) 9 9634-0118 e-Mail: diogo@betusolos.com.br															

Tabela 20 - Ensaio de determinação do índice de forma

3.6.2 AREAL

3.6.2.1 Justificativa para a Escolha do Fornecedor de Areia

- Areal ECBM

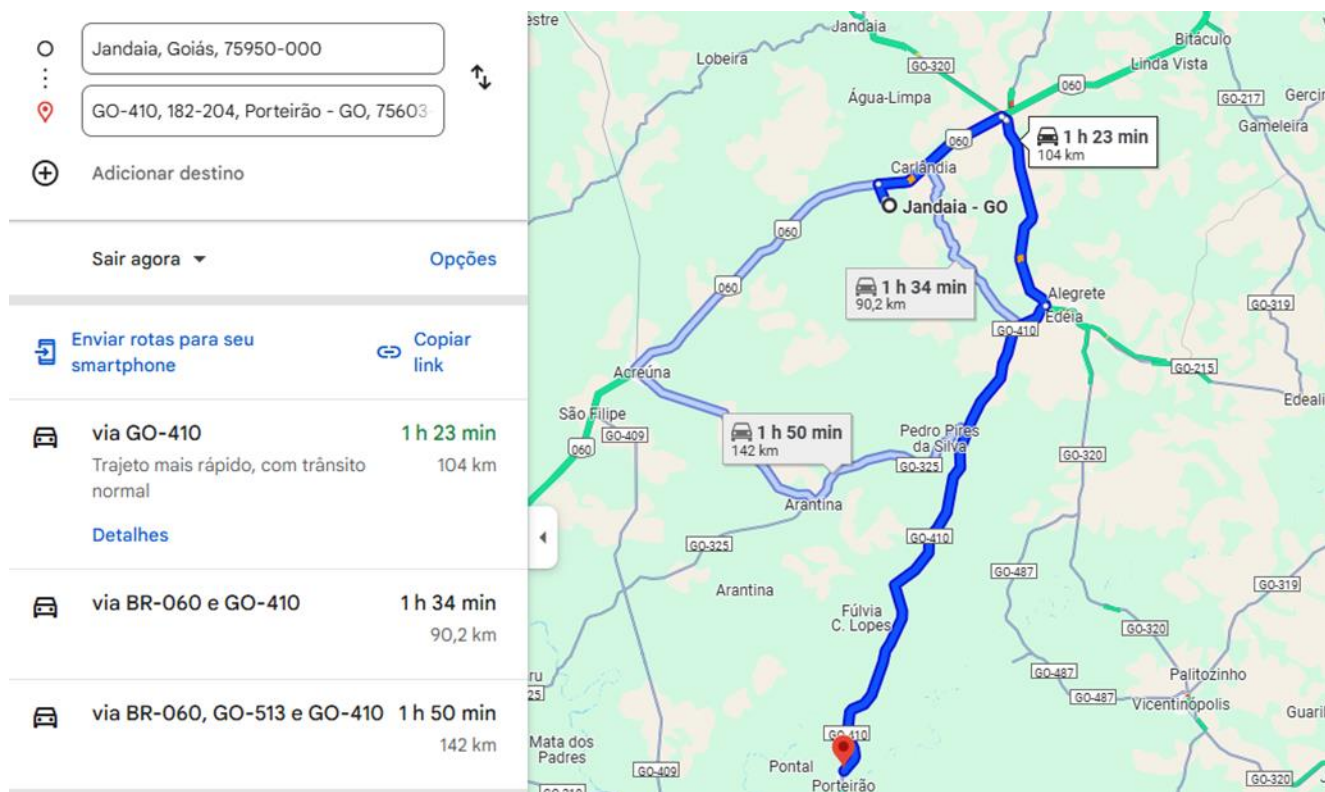


Figura 23 - Mapa de localização Areal ECBM

A escolha do Areal ECBM Ltda baseou-se na menor distância até o canteiro de obras, que foi planejada sua instalação junto à Estaca 24+00. Em resumo, a justificativa para a escolha do fornecedor está relacionada à proximidade com o canteiro de obras, considerando o DT. Essa análise é fundamental para garantir a qualidade e eficiência da obra rodoviária.

Nome do proprietário:	ECBM LTDA
Endereço:	Rodovia BR 060 - Direita
Contato:	(64) 98122-0033
Capacidade de Produção:	2.000 ton/mês

Tabela 21 - Dados do areal

Em consulta no Site da ANM (AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO) o Areal encontra-se ativo e sua licença está válida.

- Regularidade ANM (AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO):

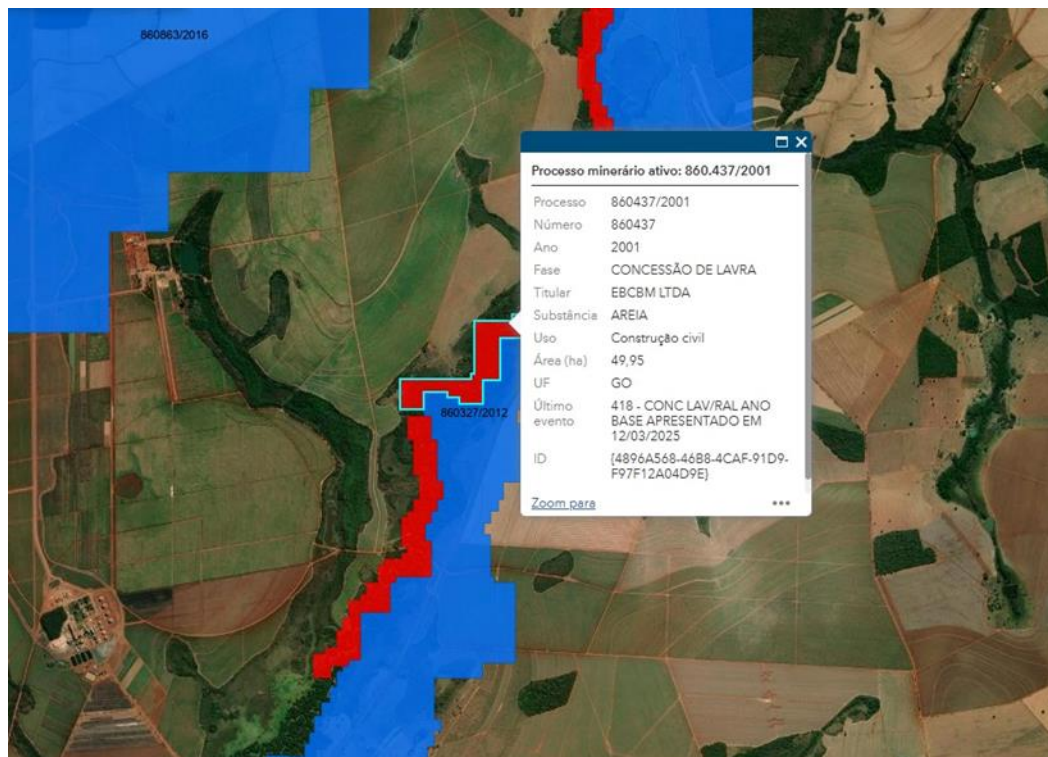


Figura 24 - Regularidade Areal - ANM

3.6.2.2 Declaração de Interesse:

DECLARAÇÃO DE INTERESSE
FORNECIMENTO DE INSUMOS PARA AS OBRAS DE
PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA
AREIA

A empresa/proprietário EBCBM LTDA

Inscrito no CNPJ/CPF sob nº 04.261.672/0001-01, declara que tem interesse no fornecimento do insumo, conforme a sua disponibilidade, pelo período da obra.

O valor será negociado com a empresa executora, na época da mobilização para início dos trabalhos, por metro cúbico (m³) de material fornecido.

Produção Média: 2.000 ton/mês

Sendo o que tinha a declarar, assino a presente declaração.

Data: 2 de Abril de 2025

Ademir Carlos Ribeiro
Assinatura do Responsável

Telefone Contato: 64 98122-0030

Figura 25 - Declaração de Interesse Areal ECBM

Segue localização da segunda opção estudada, dentre as alternativas mais próximas do canteiro de obras, vale ressaltar que a empresa Gonçalves e Almeida Ltda, localizada no município de Acreúna - GO, fica localizada a 65 km do canteiro de obras. Porém ela foi descartada devida existência de fonte mais econômica.

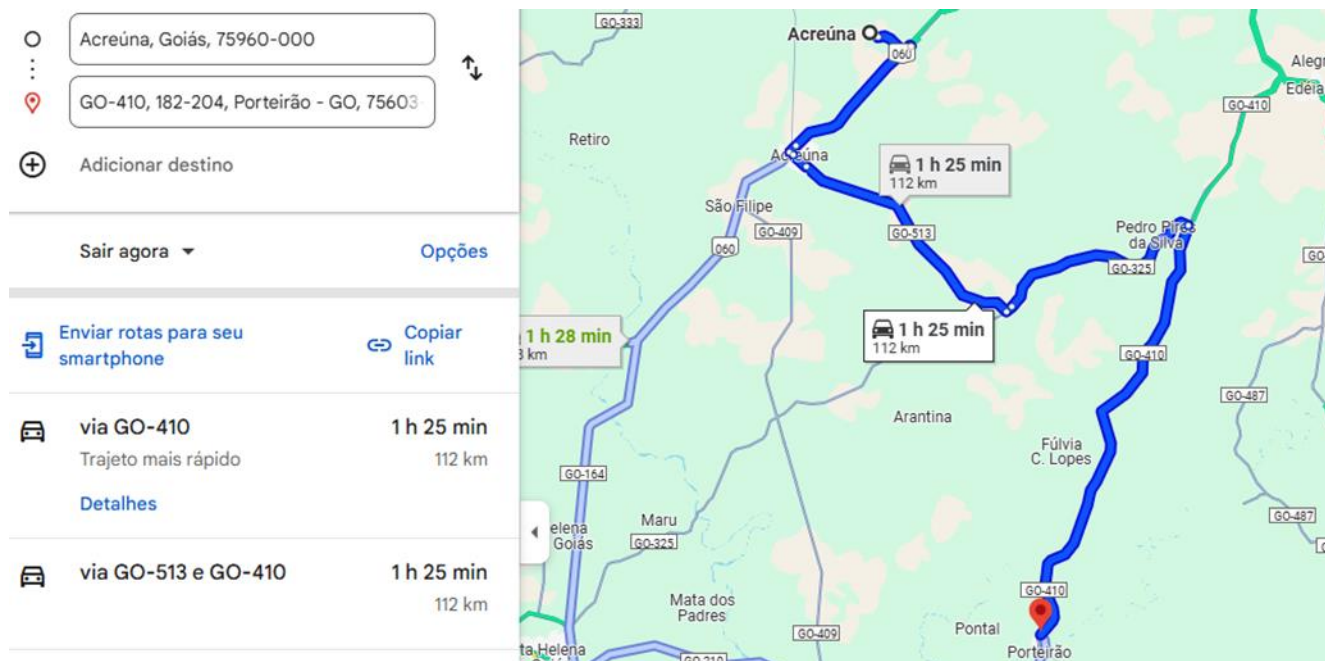
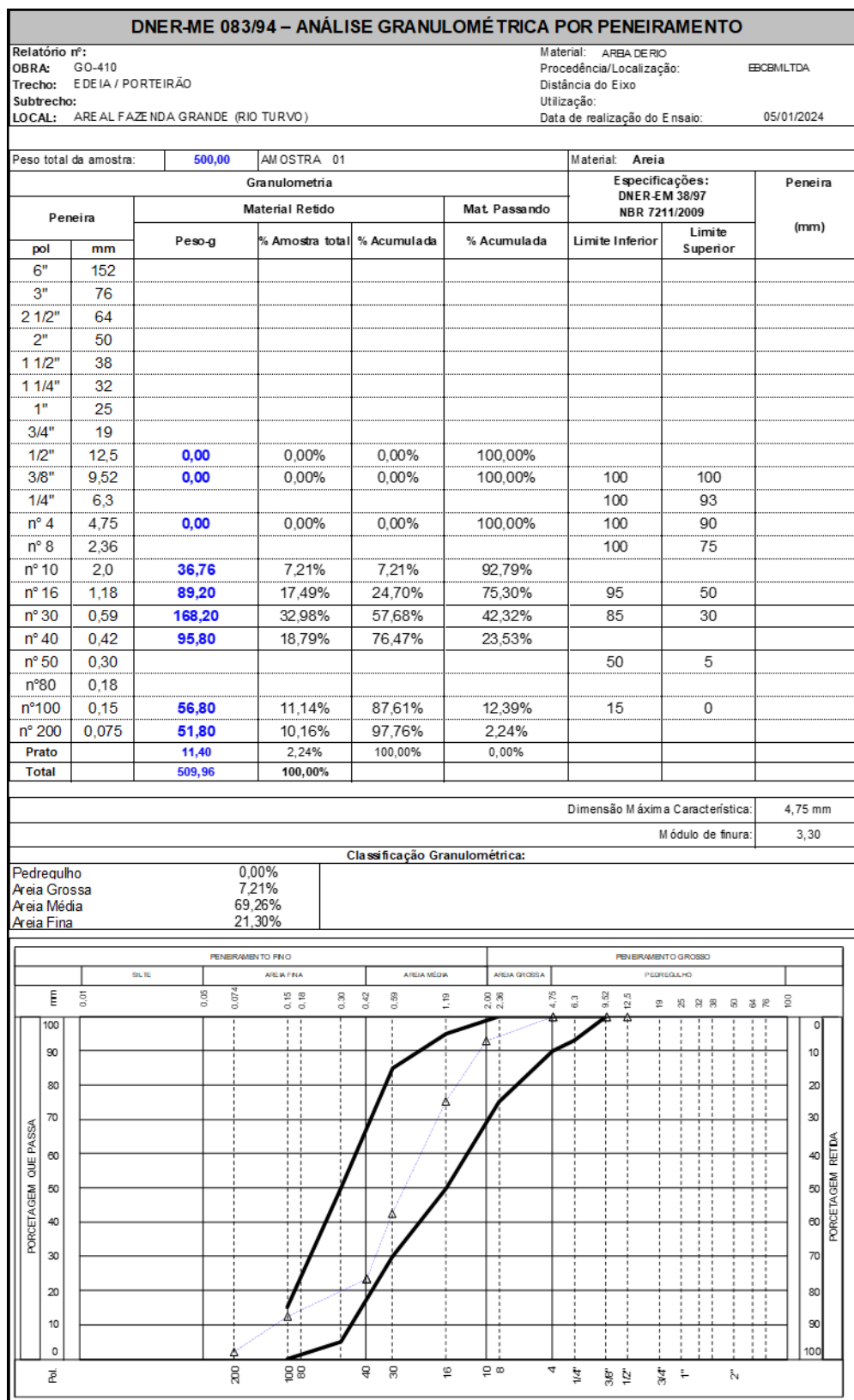
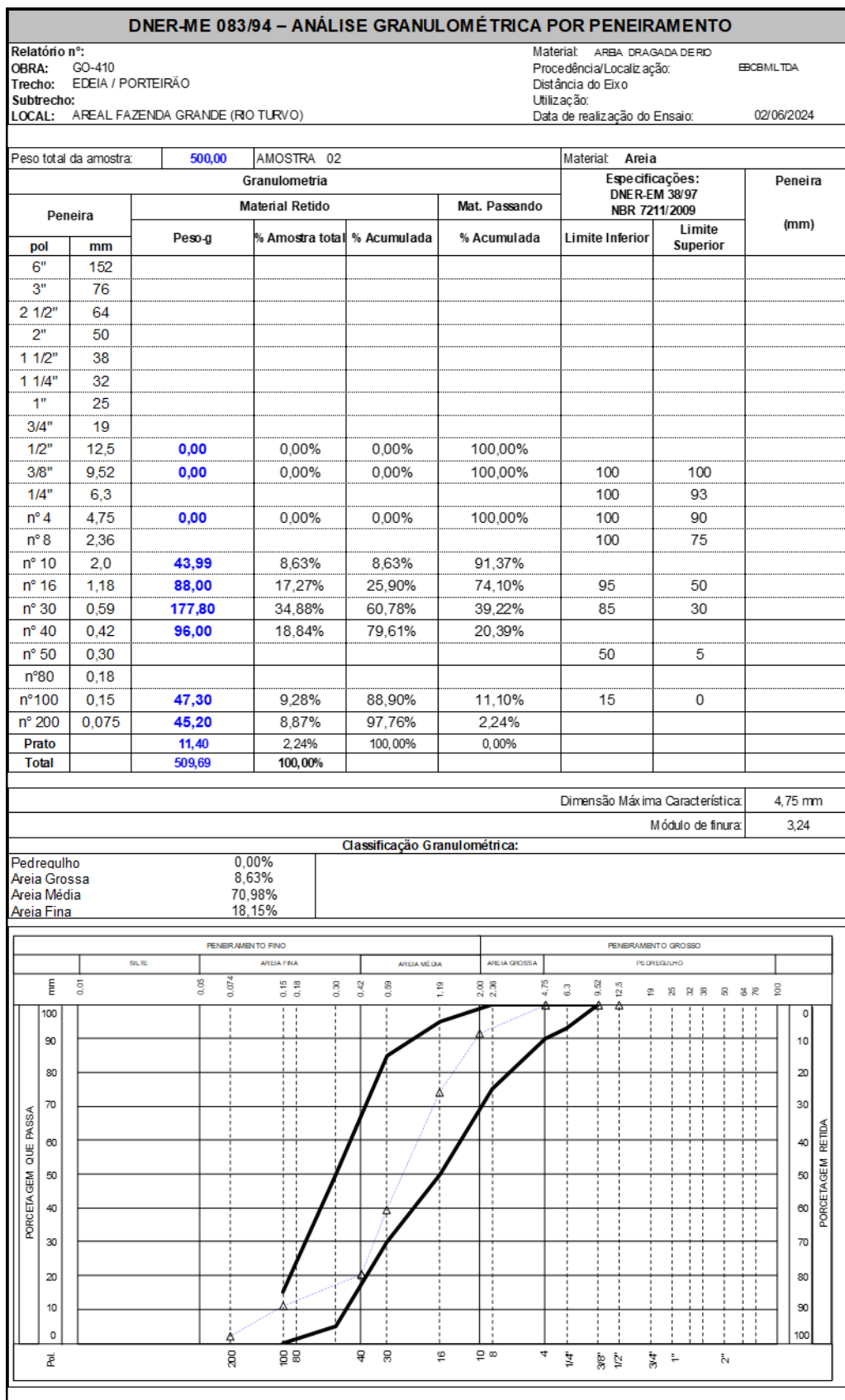


Figura 26 - Mapa localização Gonçalves e Almeida

3.6.2.3 ENSAIOS AREAL:

- Granulometria:





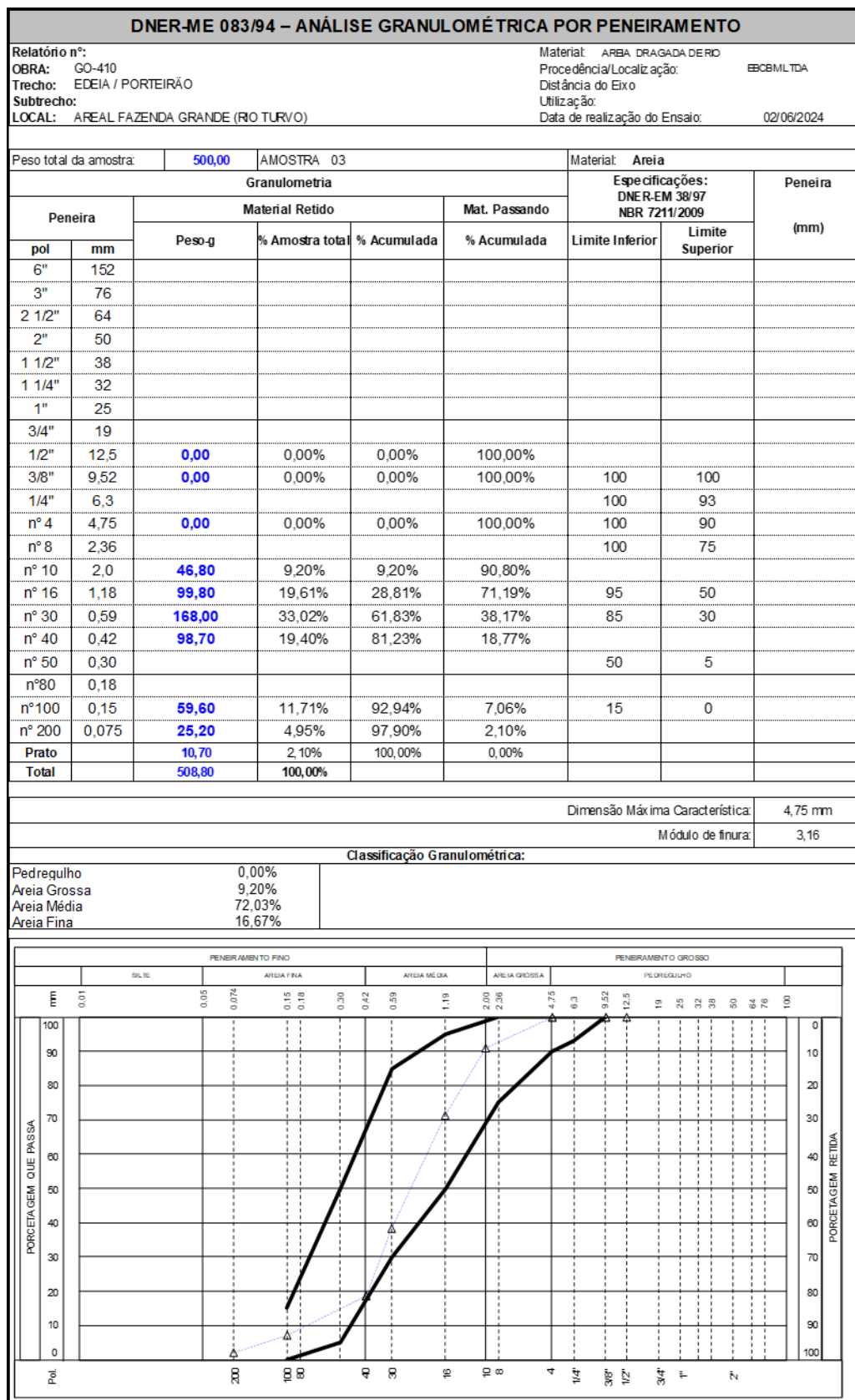


Tabela 22 - Ensaio de granulometria

- Equivalente de Areia:

DNER-ME 054/97 – EQUIVALENTE DE AREIA							
		OBRA:		GO-410			
		TRECHO:		EDEIA / PORTEIRÃO			
		LOCALIZAÇÃO:					
		MATERIAL:					
		DATA:		02/06/2024			
COMEÇO DO ENSAIO (HORAS)	FIM DO PERÍODO DE 10 MINUTOS DE REAGÊNCIA (HORAS)	PERÍODO DE 20 MIN. DE SEDIMENTAÇÃO		ALTURA DO TOPO DE ARGILA h1 (cm)	ALTURA DO TOPO DE AREIA h2 (cm)	EQUIVALENTE DE AREIA h2x100/h1	EQUIVALENTE DE AREIA MÉDIO
		INÍCIO (HORAS)	FIM (HORAS)				
REGISTRO	ESTACA OU FURO:			AMOSTRA:		CAMADA:	
AM - 1				12,2	11,6	95,1	
AM - 2				12,7	11,9	93,7	92,34%
AM - 3				11,9	10,5	88,2	
$EA = \frac{\text{LEITURA NO TOPO DA AREIA}}{\text{LEITURA NO TOPO DA ARGILA}} \times 100,0$							
OBSERVAÇÃO: Equivalente de Areia (EA) = 92,34% O equivalente de areia é superior a 55%. Portanto pode ser utilizada como agregado miúdo na confecção de CBUQ e Concreto.							

Tabela 23 - Ensaio de Equivalente de Areia

- Impureza:

PROJETOS DE ENGENHARIA PARA RECUPERAÇÃO, REFORÇO E REABILITAÇÃO DAS PONTES RODOVIÁRIA			FOLHA:
DNER-ME 055/95 – DETERMINAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS			
	OBRA:	GO-4100	
	LOCAL:	EDEIA/PORTEIRÃO	
	CIDADE		
	MATERIAL:	AREIA DRAGADA DE RIO	
	DATA:	02/06/2024	
	AREAL	AREAL FAZENDA GRANDE (RIO TURVO)	
Ref.: Verificação de impureza orgânica em agregado miúdo (NBR NM 49/2001). A verificação da impureza orgânica em agregado miúdo é obtida a partir de uma comparação colorimétrica entre uma solução preparada padrão e a solução com a amostra. O resultado obtido foi o seguinte:			
Identificação da amostra	Procedência da amostra	Coloração da amostra em comparação com a amostra padrão	Especificação de impureza orgânica de acordo com a NBR 7211/2009
0	0	Mais clara	A solução obtida no ensaio deve ser mais clara que a solução-padrão
Esta análise permite afirmar que a amostra de areia em questão atende aos limites máximos aceitáveis para concreto de substâncias nocivas no agregado miúdo em relação à massa do material, no tocante à impurezas orgânicas.			
Após execução do ensaio constatou-se resultado inferior a 300ppm, estando de acordo com a especificação.			

Tabela 24 – Ensaio Impureza Areal

3.6.3 CIMENTO

A Votorantim Cimentos é uma das líderes na produção de cimento no Brasil, com marcas como Cimento Itaú, Cimento Poty, Cimento Tocantins e Cimento Votoran. No contexto da obra de restauração da GO-410 SRE 050EGO010, com canteiro localizado na Estaca 24+00, a escolha da Votorantim Cimentos como fornecedora de cimento é estratégica.

A proximidade da Votorantim Cimentos em Edealina, Goiás facilita o fornecimento e garante qualidade e confiabilidade para a restauração da rodovia. A empresa está localizada na Rodovia GO, 217 - Zona Rural, Edealina - GO, 75945-000. Sua experiência de anos na fabricação de cimento reforça a confiança na escolha para esse importante obra.

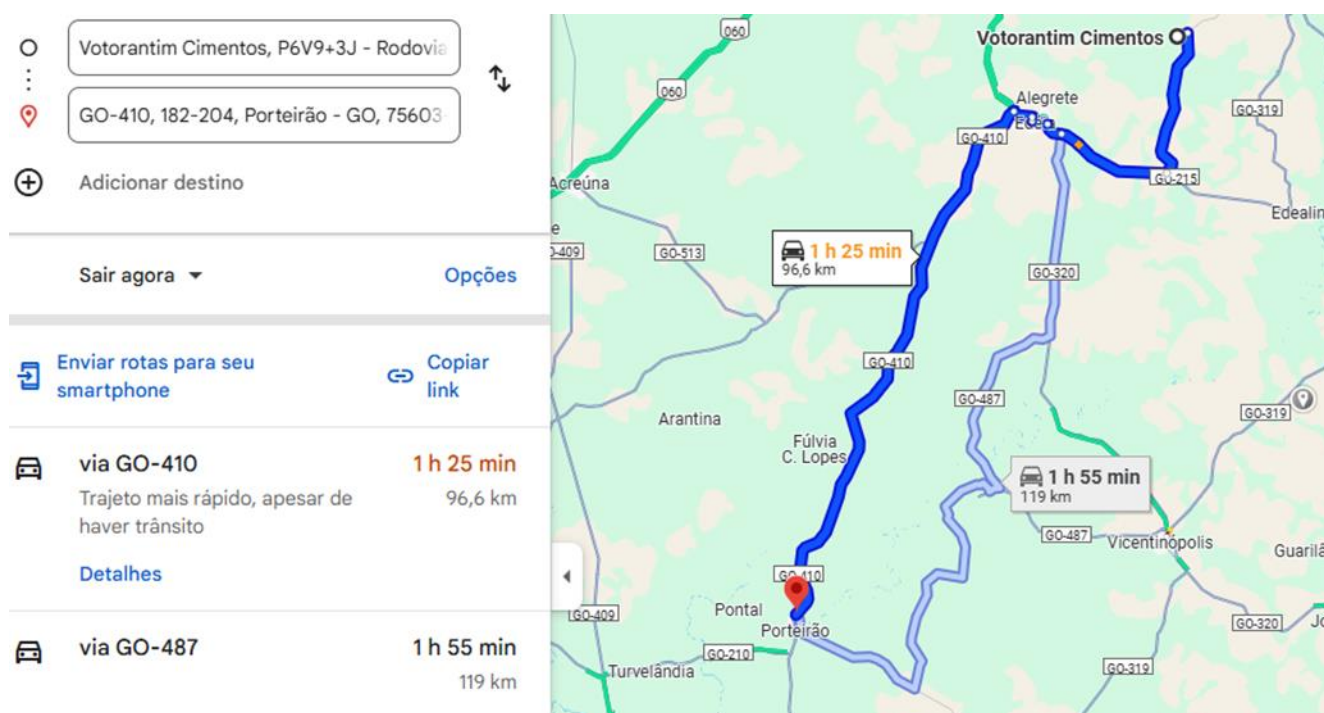


Figura 27 – Croqui de Localização Votorantim Cimentos

A segunda opção a ser estudada foi o Grupo Intercement Brasil, no município de Cezarina, a segunda unidade não será objeto deste projeto, devido apresentar um DT maior em relação a Fábrica da Votorantim Cimentos.

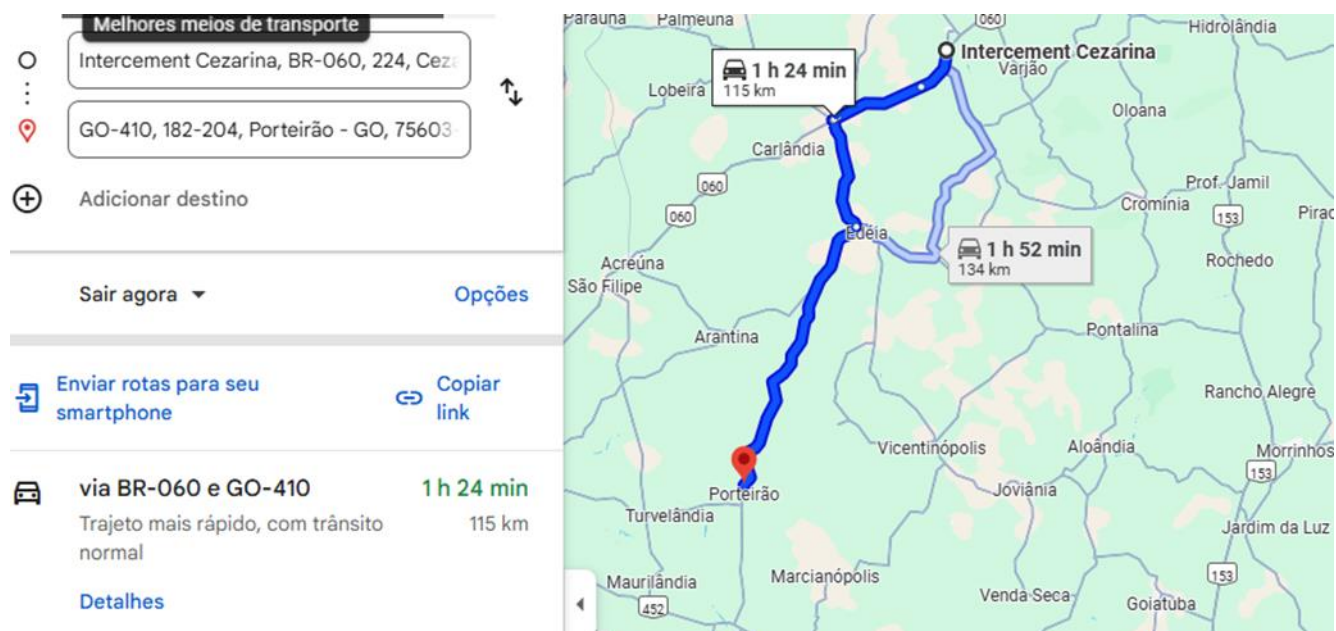


Figura 28 – Croqui de Localização Interceiment Cezarina

- Segue quadro resumo:

QUADRO RESUMO DOS FORNECEDORES						
FORNECEDOR	MATERIAL	CONTATO	ENDEREÇO	COORDENADAS DO CANTEIRO	COORDENADAS DO FORNECEDOR	DT FIXO (KM)
PEDREIRA SANTA HELENA	BRITA	(64) 99988-2402 (REZENDE)	Rodovia BR-452, Km 37 - Zona Rural, Santa Helena de Goiás - Goiás, 75920-000	-17.800313, -50.161981	-17.909782, -50.592040	68,50
AREAL FAZENDA GRANDE (RIO TURVO)	AREIA	(64) 98122-0030 (ADEMIR)	Rodovia BR-060, Zona Rural, Jandaia, Goiás, 75950-000	-17.800313, -50.161981	-17.228448, -50.113275	104,00
VOTORANTIM CIMENTOS	CIMENTO	(64) 3003-0543	Rodovia GO, 217 - Zona Rural, Edealina - Goiás, 75945-000	-17.800313, -50.161981	-17.258039, -49.780354	96,60

Tabela 25 – Quadro Resumo dos Fornecedores

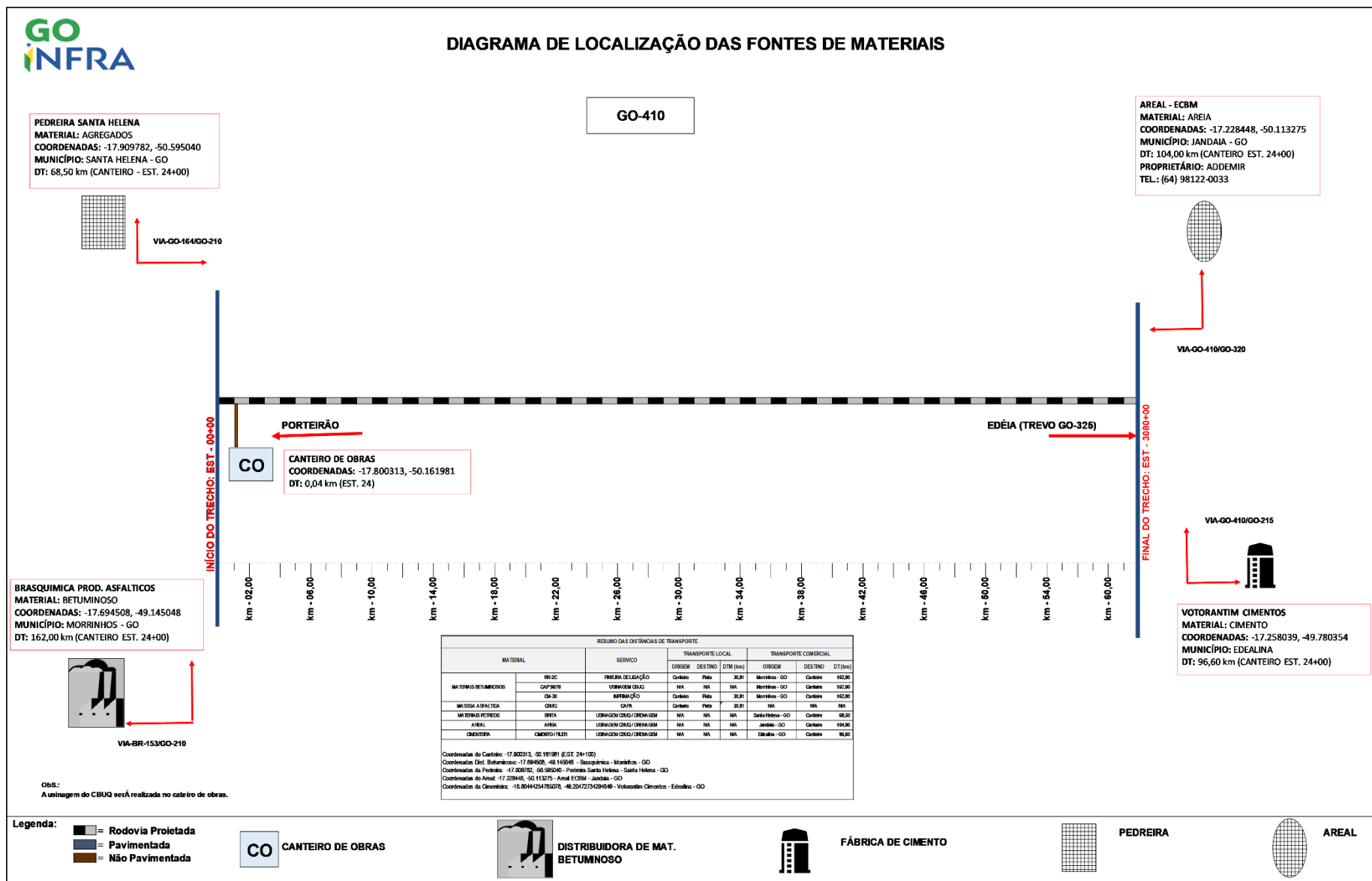


Figura 29 - Diagrama de localização

