

RELATÓRIO TÉCNICO INVESTIGATIVO DIAGNÓSTICO DAS PATOLOGIAS DA AVENIDA UM - PETROLINA

MARÇO - 2024

ÍNDICE

1	Apresentação	3
2	Mapa de situação	4
3	Introdução	5
4	Sumário executivo	6
5	Estudos e ensaios realizados	7
5.1	Levantamento deflectométrico com Viga Benkelman	7
5.2	Equipamentos e aparelhagem.....	7
5.3	Medidas de deflexão	8
5.4	Avaliação funcional do pavimento	12
5.4.1	Inspeção visual do pavimento	13
5.4.2	Avaliação Objetiva – DNIT - PRO-006/2003.....	13
5.5	Estudos Geotécnicos	18
6	Diagnóstico do Pavimento	19
7	Anexos	22
7.1	Fichas – Levantamento VB	23
7.2	Fichas Resumo – Inventário de Superfície	30
7.3	Relatório Fotográfico – Inventário de Superfície.....	47
7.4	Ensaio de controle de obra.....	49
7.5	Anotação de Responsabilidade Técnica - ART	107

1 Apresentação

A STONE Consultoria & Projetos LTDA, estabelecida na Rua Guimarães Peixoto, nº. 75, sala 1606, no Bairro de Casa Amarela, em Recife-Pernambuco-Brasil, apresenta o Relatório Técnico, referente ao estudo do revestimento asfáltico e das camadas de base da Avenida UM, localizado em Petrolina, Pernambuco.

Interessado: Secretaria Municipal de Infraestrutura e Mobilidade - SEINFRA – Prefeitura de Petrolina

Representante: Eng^a Tyara Nunes

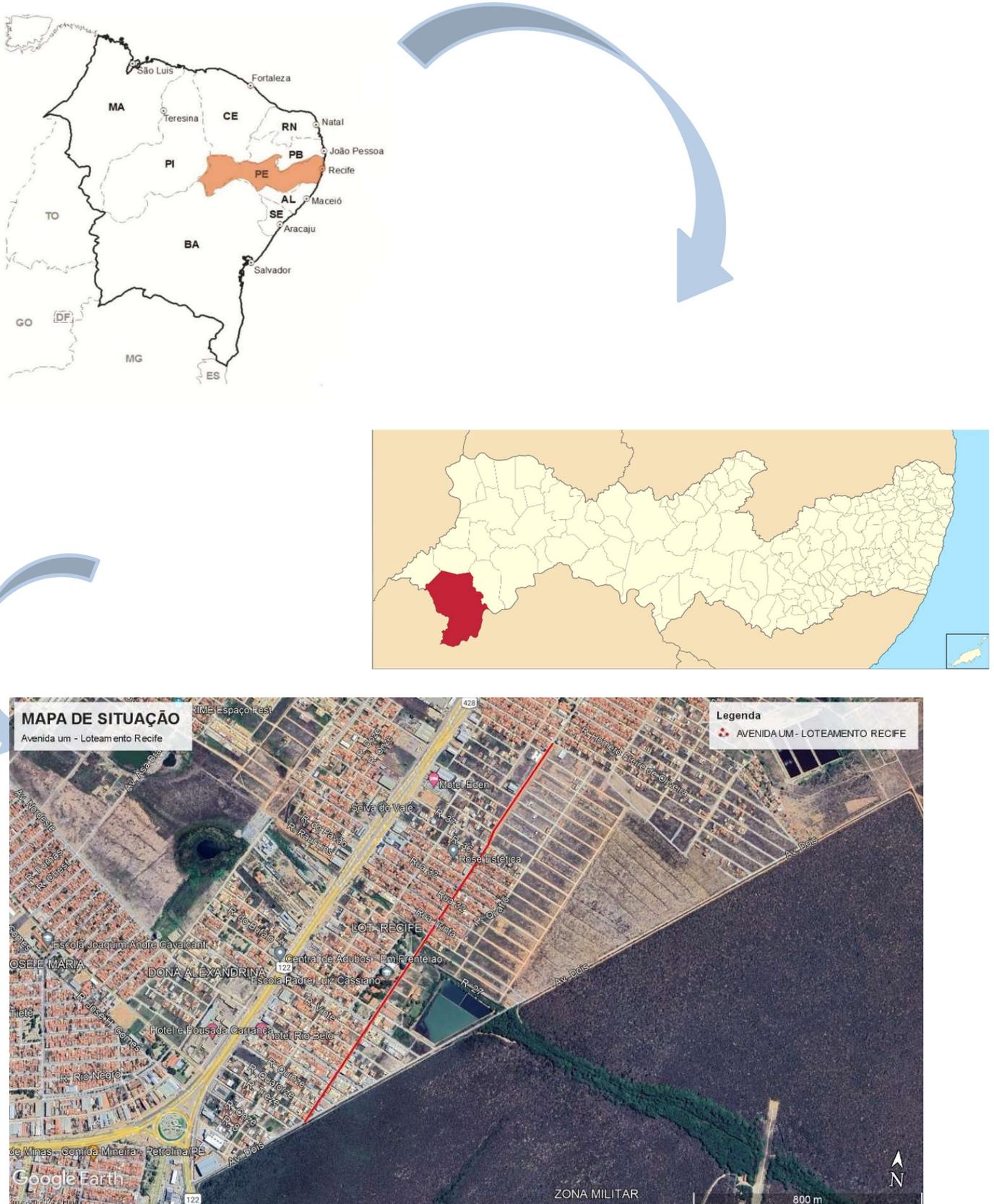
Obra: Avenida UM - Petrolina

Escopo: PARECER TÉCNICO

O presente relatório técnico visa identificar e analisar tecnicamente os problemas e causas das patologias existentes do pavimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) na Avenida UM. Foram realizadas inspeções de campo, análise e tratamento dos dados levantados. É apresentado diagnóstico das causas prováveis e soluções recomendadas.

Sidclei Teixeira Magalhães
Engenheiro Civil
CREA 025.826 – D/PE
STONE Consultoria & Projetos

2 Mapa de situação



3 Introdução

Este relatório apresenta o diagnóstico da Avenida Um, localizado em Petrolina, Pernambuco. A finalidade desta investigação foi identificar e analisar as principais patologias no pavimento, a fim de fornecer uma avaliação abrangente da condição atual e propor recomendações para a sua correção e manutenção adequada.

O pavimento é uma parte essencial da infraestrutura de transporte, desempenhando um papel fundamental na mobilidade e segurança das vias. No entanto, ao longo do tempo, fatores como tráfego intenso, variações climáticas, e em alguns casos, má qualidade dos materiais utilizados na construção, além de falta de manutenção adequada podem levar ao surgimento de defeitos e deterioração do pavimento.

Durante o processo de investigação, foram realizadas inspeções visuais detalhadas do pavimento, análises dos resultados dos ensaios de caracterização apresentados no projeto elaborado pela JRS Engenharia em 2018, bem como a análise estrutural através da medição de deflexões recuperáveis com Viga Benkelman.

Os principais objetivos desta investigação foram:

1. Identificar e categorizar os tipos de defeitos presentes no pavimento, como trincas, buracos, afundamentos, desgastes, entre outros.
2. Avaliar a extensão e gravidade dos defeitos, considerando fatores como tamanho, profundidade e localização.
3. Analisar as possíveis causas dos defeitos, levando em conta fatores como tráfego, clima, projeto e construção do pavimento.
4. Propor recomendações para a correção dos defeitos identificados e fornecer diretrizes para a manutenção adequada do pavimento no futuro.

Com base nos resultados obtidos, este relatório fornece uma visão geral dos principais problemas encontrados no pavimento, juntamente com recomendações específicas para reparos e ações preventivas.

4 Sumário executivo

No intuito de identificar as causas da ruptura precoce no pavimento da Avenida Um, foram realizadas medidas das deflexões recuperáveis com Viga Benkelman a cada 20m no lado direito e esquerdo e inventário dos defeitos de superfície a cada 20m por faixa de rolamento. Foram ainda analisados os dados das camadas do pavimento a partir dos ensaios realizados na época da construção. As medidas de deflexão com viga Benkelman apresentaram valores baixos em torno de 50×10^{-2} mm, que indica pavimento com boa condição estrutural. Apesar da boa condição estrutural aceitável, foram identificados defeitos de superfície incompatíveis com o período de serviço da via. Foram mapeados defeitos com predominância de trincas classe 1 (em torno de 25% da área) e percentual em torno de 9% de remendos. Não foram identificadas trilhas de roda significativas. A estrutura do pavimento indicada em projeto é constituída por subleito natural, base em solo-brita (70/30%) e 5cm de CBUQ (CAP 50/70). O subleito apresentou CBR médio de 15% (Proctor normal). Não foi considerado sub-base no projeto do pavimento. São apresentados resultados da jazida com CBR médio igual a 26% que atende para a camada de sub-base. Para a camada de base, o valor mínimo aceitável para tráfego leve é de 60%. O estudo apresenta ensaios de mistura do solo/brita (70/30%) para a camada de base com valor do ensaio igual a 61%. Foi adotado a metodologia de Peltier para dimensionamento do pavimento asfáltico. De maneira geral, esse método é aplicado para dimensionamento de pavimento em blocos de paralelepípedos. Durante a fase de obra foi realizado aditivo para inclusão de camada de sub-base em solo natural. Os valores apresentados durante o controle da obra indicam que o material de jazida apresenta CBR 36 a 39%. Ainda sobre os ensaios de acompanhamento da obra, os resultados mostram que tanto a camada de base quanto de revestimento atende às especificações técnicas. A camada de base em solo/brita (70/30%) apresentou CBR variando entre 72 e 103%, que atende para vias de tráfego leve (CBR \geq 60%). O teor de projeto de CAP 50/70 foi de 5%. Os valores apresentados nas fichas de controle de campo foram iguais a 4, 8 e 5,0%. Resistência à tração de 0,84 e 0,86MPa (mínimo de 0,65MPa). Índice de vazios variou entre 3,4 e 3,7%. Dessa forma, conclui-se que de acordo com os ensaios de campo, os materiais executados estão de acordo com as especificações. Tendo em vista que as trincas precoces são classe 1, iniciais, recomenda-se a aplicação de microrevestimento com espessura mínima de 15mm para selagem das fissuras e proteção do revestimento, evitando assim a evolução das fissuras.

5 Estudos e ensaios realizados

Para a caracterização da situação existente foram realizadas campanhas de ensaios em campo e em laboratório conforme relacionado a seguir:

- Levantamento deflectométrico com VB
- Levantamento de defeitos de superfícies

Apresenta-se a seguir a metodologia e resultados encontrados.

5.1 Levantamento deflectométrico com Viga Benkelman

A avaliação estrutural do pavimento tem como principal finalidade determinar a capacidade resistente do pavimento aos esforços decorrentes do tráfego, além de analisar o comportamento de suas camadas em relação à deformabilidade. Os principais intervenientes da condição estrutural do pavimento são as espessuras das camadas, os materiais utilizados e o comportamento das camadas executadas. O desempenho estrutural do pavimento está diretamente relacionado com o grau de deterioração do mesmo e a capacidade de carga durante a vida útil de projeto.

A deflexão de um pavimento representa a resposta das camadas estruturais e do subleito à aplicação de um carregamento. A determinação das deflexões do pavimento Avenida Um foi realizada através do ensaio não destrutivo utilizando-se a Viga Benkelman.

As medidas das bacias de deflexões recuperáveis obtidas como resposta elástica foram realizadas com espaçamento de 20m em 20m em cada uma das vias, permitindo a caracterização das condições estruturais das camadas do pavimento.

5.2 Equipamentos e aparelhagem

A viga Benkelman consiste em um equipamento simples que necessita de um caminhão com eixo traseiro simples de rodas duplas, carregado com 8,2t, para que aplicar a carga e

medir os deslocamentos provocado na superfície do pavimento, deslocamento este medido entre os pneus do semieixo.

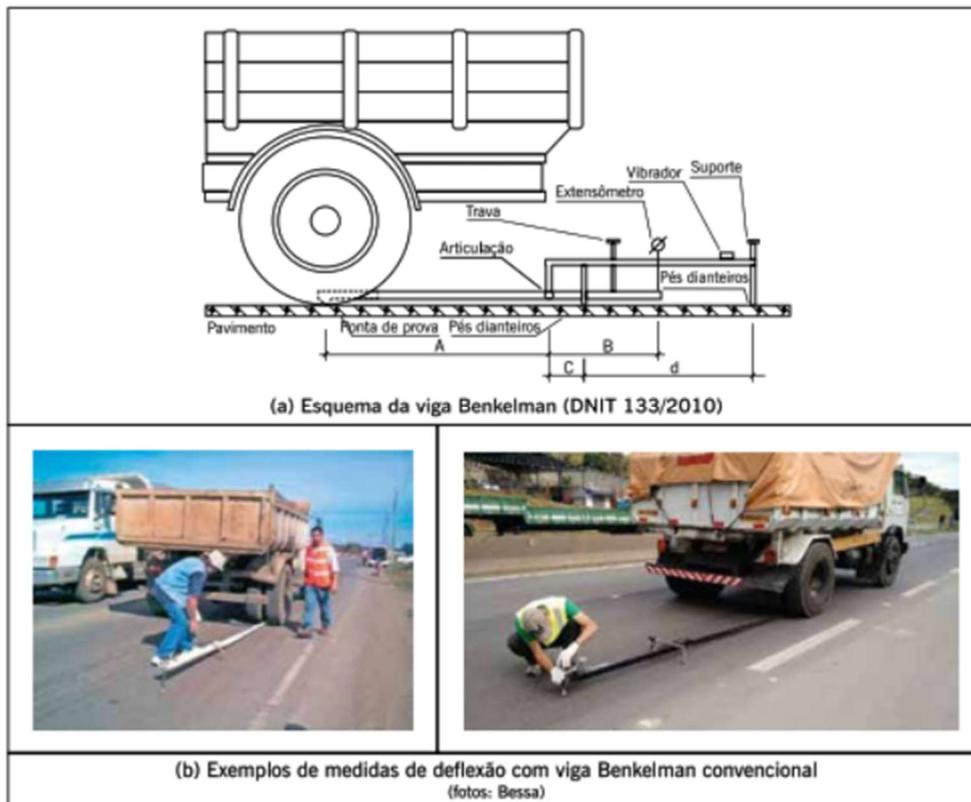


Imagem 1 – Esquema da viga Benkelman

Fonte: Bernucci et al. (2022)

O ensaio consiste em:

- Colocar a ponta de prova da viga Benkelman entre os pneus da roda geminada traseira do caminhão;
- Fazer a leitura inicial (L_i) do extensômetro que se situa a uma distância segura para o operador sobre o braço móvel da viga;
- Fazer o caminhão se afastar lentamente até 10 metros de distância da ponta de prova ou até que o extensômetro não acuse mais variação de leitura;
- Fazer a leitura final (L_f).

5.3 Medidas de deflexão

As medidas das bacias de deflexões recuperáveis obtidas como resposta elástica foram realizadas com espaçamento de 20m em 20m nas duas faixas de tráfego, permitindo a caracterização das condições estruturais das camadas do pavimento.

Os dados resultantes do levantamento com a VB na Avenida Um foram recebidos e tabulados para melhor análise e interpretação dos valores de deflexão obtidos.

Visto a ausência de dados de tráfego na via foi adotado, apenas para efeito de comparação entre os valores de deflexão recuperável e admissível, número $N = 2 \times 10^6$, equivalente a tráfego meio pesado.

Os dados de deflexão estão apresentados no gráfico abaixo.

GRÁFICO DE DEFLEXÕES - VB
Est. 00 à Est. 42 - LD

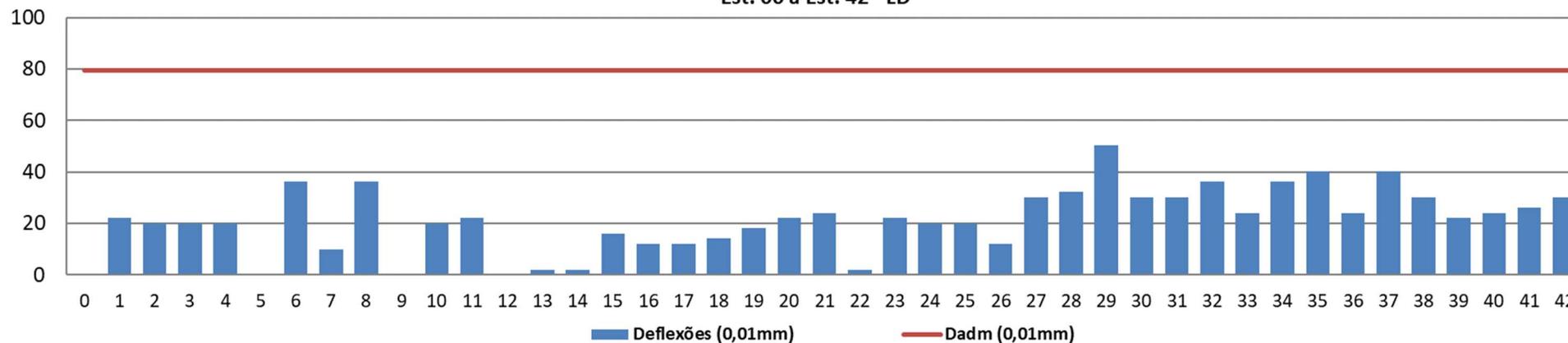


GRÁFICO DE DEFLEXÕES - VB
Est. 43 à Est. 83 - LD

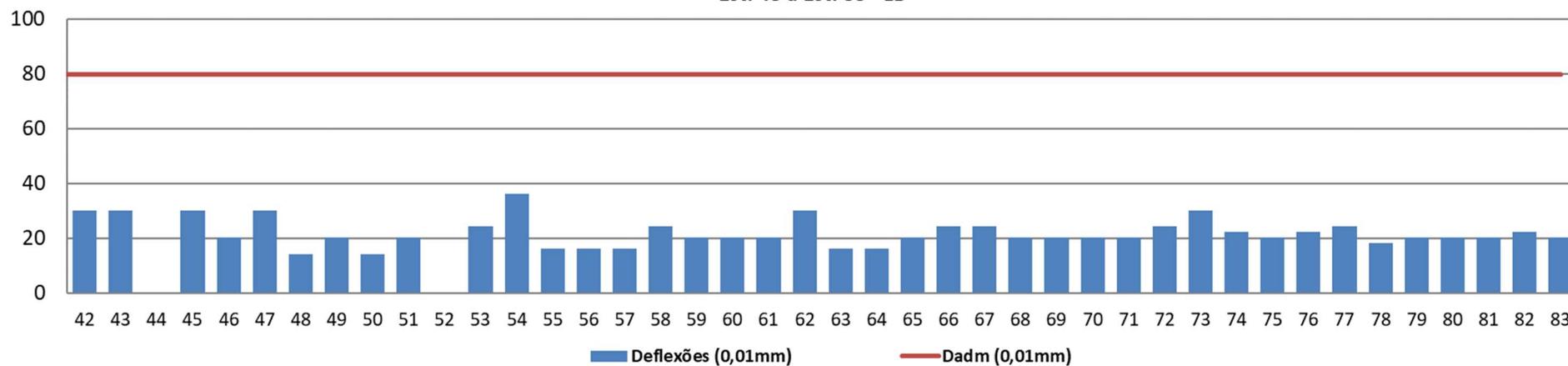


GRÁFICO DE DEFLEXÕES - VB
Est. 00 à Est. 42 - LE

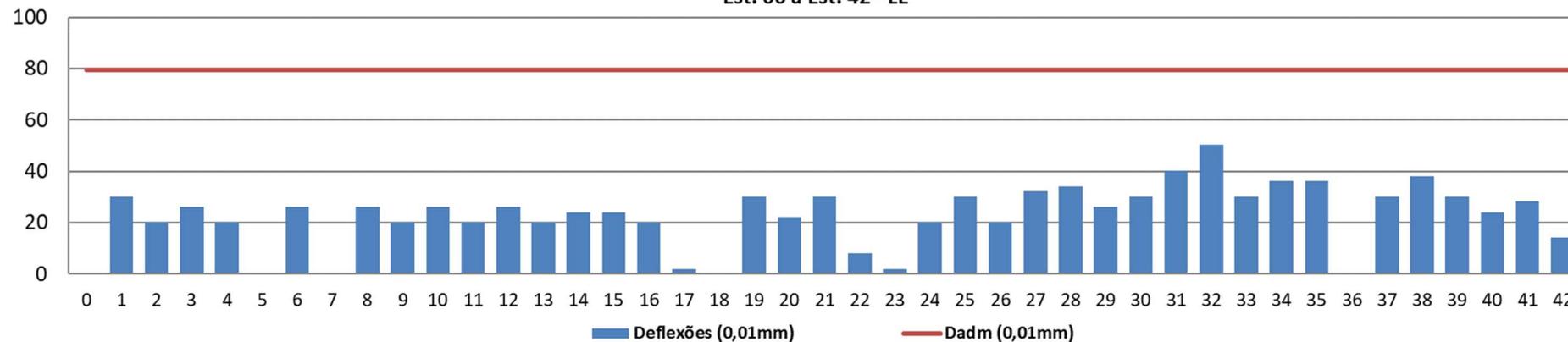


GRÁFICO DE DEFLEXÕES - VB
Est. 43 à Est. 83 - LE

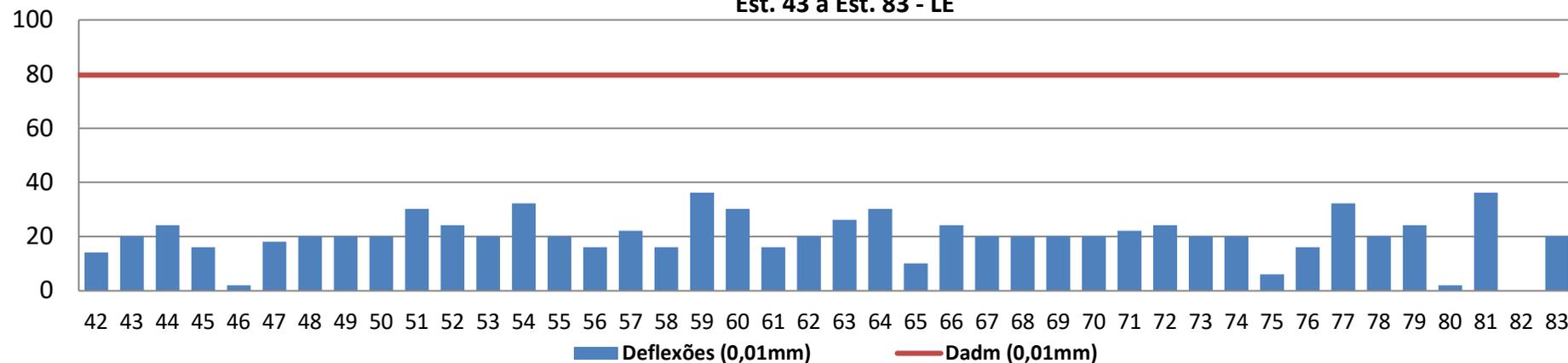
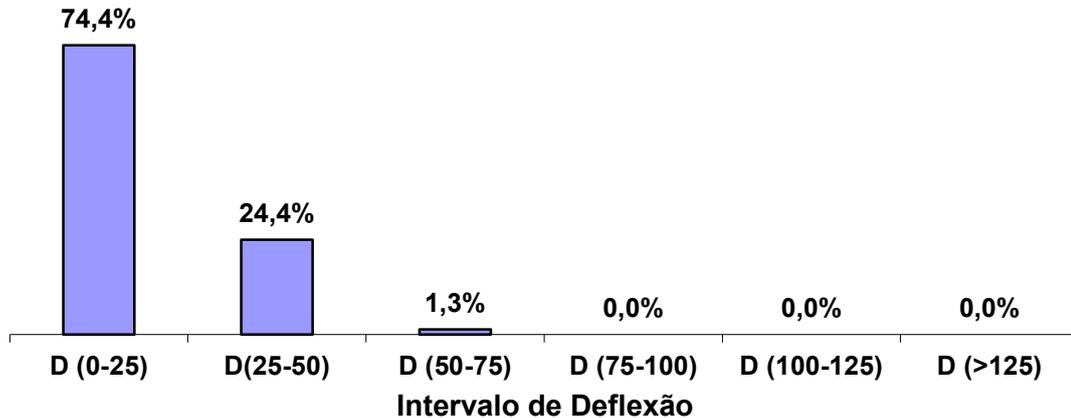


Gráfico 01 – Gráfico de deflexões com VB

O histograma foi elaborado com as faixas de variação de deflexão de 25×10^{-2} mm, apresentados nas figuras abaixo.

HISTOGRAMA DE DEFLEXÕES - VB
AVENIDA UM - PETROLINA - LD



HISTOGRAMA DE DEFLEXÕES - VB
AVENIDA UM - PETROLINA - LE

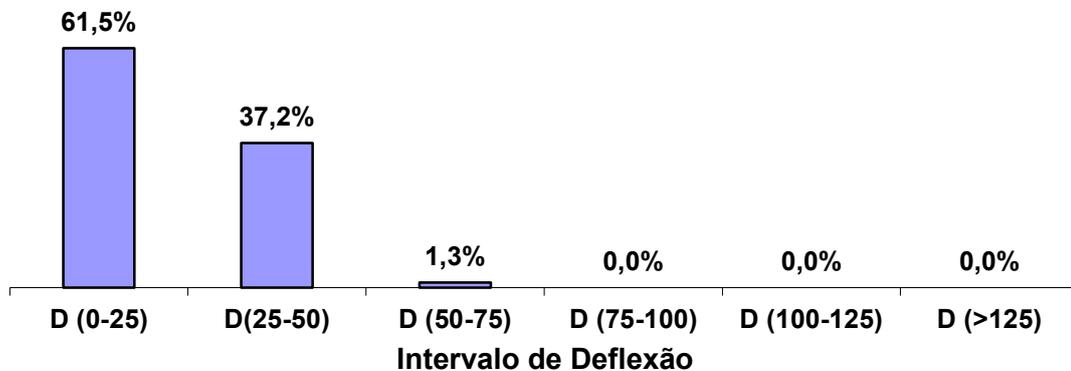


Gráfico 02 – Histograma de deflexões

5.4 Avaliação funcional do pavimento

A avaliação funcional do pavimento consiste nas medições atuais das condições da rodovia de proporcionar ao usuário segurança, menores custos operacionais (tempo de viagem e manutenção do veículo) e, sobretudo, conforto ao rolamento. As distorções presentes nas vias podem provir da época da construção, imperfeições do processo construtivo, ou ocorrerem posteriormente, potencializadas por solicitações do tráfego e

fatores ambientais. Independentemente da causa, os defeitos da superfície e as irregularidades aumentam com o passar do tempo e afetam a dinâmica dos veículos, acarretam o surgimento e/ou agravamento de defeitos no pavimento e influenciam na segurança do tráfego, justificando-se assim a importância e a necessidade da avaliação funcional nos estudos dos pavimentos.

5.4.1 Inspeção visual do pavimento

A metodologia adotada para inspeção visual consistiu na avaliação da superfície do pavimento quanto às condições superficiais, tipo de revestimento (flexível) e estado de conservação do revestimento (critério subjetivo), tomando-se como referência às mudanças nas condições superficiais, identificando-se inclusive os locais que sofreram intervenções anteriores com a substituição do pavimento original. A inspeção visual foi realizada por técnicos percorrendo a Avenida Um a pé.

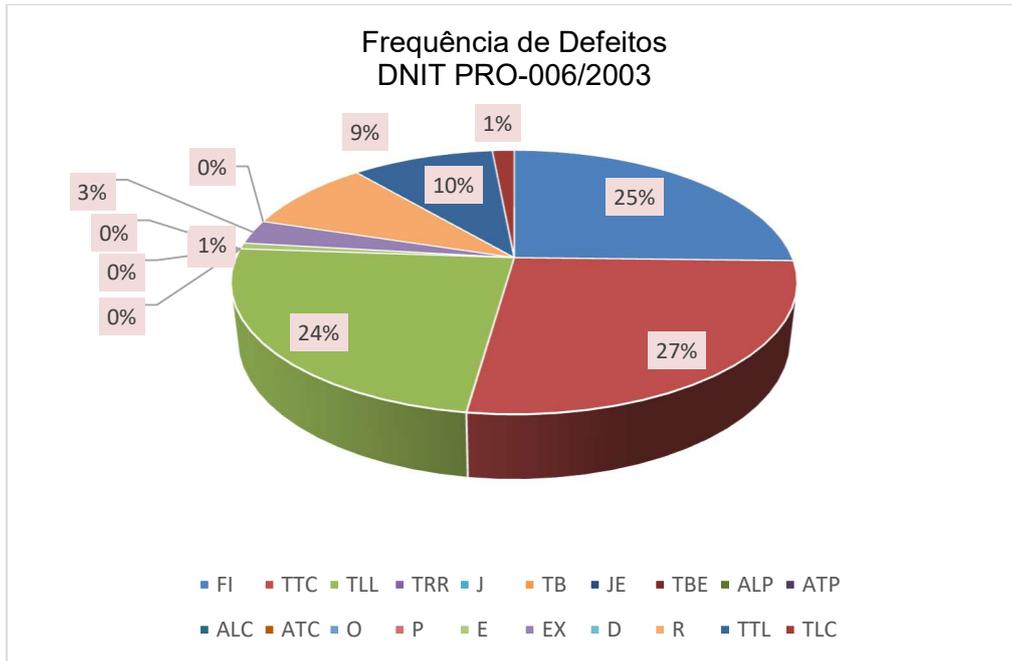
5.4.2 Avaliação Objetiva – DNIT - PRO-006/2003

A avaliação objetiva da superfície dos pavimentos flexíveis foi realizada de acordo com o que estabelece o DNIT 006/2003 – PRO – Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos, mediante a contagem e classificação de ocorrências aparentes e da medida das deformações permanentes nas trilhas de roda.

Os defeitos aparentes das superfícies dos revestimentos foram classificados de acordo com a terminologia já consagrada prevista na norma DNIT 005/2003 – TER – Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos. Entretanto, o levantamento das ocorrências foi realizado em 100% das pistas de rolamento. As medidas das flechas, trilhas de roda, foram medidas em todas as estacas, em milímetros, correspondentes ao ponto de máxima depressão sob o centro de uma régua de 1,20 m.

As fichas de campo do levantamento sob os preceitos da avaliação objetiva DNIT-PRO-006/2003 estão apresentadas a seguir.

A partir desses elementos obtidos do levantamento de campo foi elaborado o gráfico apresentado a seguir, expondo a frequência dos defeitos levantados no inventário.



Avaliação objetiva da superfície - DNIT PRO-006/2003 - Quadro Resumo																						
DEFEITOS	FI	TTC	TLL	TRR	J	TB	JE	TBE	ALP	ATP	ALC	ATC	O	P	E	EX	D	R	TTL	TLC	TRI	TRE
Total:	34	36	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	12	13	2	-	-
	25%	27%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	3%	0%	9%	10%	1%	-	-

Gráfico 03 – Frequência de defeitos

Avaliação objetiva da superfície - DNIT PRO-006/2003																								
ESTACA	SEÇÃO	FI	TTC	TLL	TRR	J	TB	JE	TBE	ALP	ATP	ALC	ATC	O	P	E	EX	D	R	TTL	TLC	TRI	TRE	
0		x															x					0	0	
1																							0	0
2		x	x																				0	2
3		x																					0	2
4		x	x																				0	1
5																	x						1	1
6		x																					1	0
7				x																			0	0
8																							2	0
9																							0	0
10																							0	0
11																							0	1
12																							0	0
13																							0	0
14																							3	0
15																							0	0
16		x																				x	0	0
17																							0	0
18																			x				0	0
19			x																				0	0
20																							0	0
21																			x				0	0
22		x																					0	0
23																	x						3	0
24			x																				0	1
25																							4	1
26			x	x																			0	0
27			x	x															x	x			0	0
28		x	x	x																	x	x	0	0
29		x	x																		x		0	1
30		x	x	x																x			0	5
31		x	x	x																			0	1
32		x	x	x															x	x			0	1
33		x	x	x																x	x		0	0
34		x	x	x																x			0	3
35		x																					0	0
36		x		x																			0	0
37		x	x																				0	0
38																				x			0	0
39		x																					0	0
40																					x		0	0
41			x																		x		2	0
42		x	x																				0	1

Avaliação objetiva da superfície - DNIT PRO-006/2003																							
ESTACA	SEÇÃO	FI	TTC	TLL	TRR	J	TB	JE	TBE	ALP	ATP	ALC	ATC	O	P	E	EX	D	R	TTL	TLC	TRI	TRE
43		x	x	x															x			0	0
44		x	x	x																		0	0
45																						0	0
46		x	x	x																		0	0
47																						0	0
48				x																		0	0
49		x	x																			0	0
50																			x			0	0
51																						0	1
52		x																	x			0	0
53			x	x																		1	0
54																						0	0
55		x															x					0	0
56				x																		0	0
57																						0	0
58			x																			0	0
59																						0	0
60																						0	2
61				x																x		0	0
62		x	x																			0	0
63		x	x	x																		0	0
64		x		x																		0	0
65		x		x																x		0	0
66			x																			0	0
67			x	x																x		0	0
68		x	x	x																		0	0
69			x	x																x		0	0
70			x	x																		0	0
71		x	x	x																		0	0
72		x	x																			0	0
73				x																x		0	0
74				x																x		0	0
75			x	x																x		0	0
76		x																				0	0
77			x	x																		0	0
78		x		x																		0	0
79			x	x																		0	0
80			x																	x		0	0
81																	x					0	0
82			x	x																		0	0
83																						0	0
83																						0	0
Total:		34	36	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	12	13	2	-	-
		25%	27%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	3%	0%	9%	10%	1%	-	-

Tabela 01 – Inventário de Superfície – Ficha de campo

FENDAS				CODIFICAÇÃO	CLASSE DAS FENDAS		
Fissuras				FI	-	-	-
Trincas no revestimento geradas por deformação permanente decorrentes do fenômeno de fadiga	Trincas Isoladas	Transversais	Curtas	TTC	FC-1	FC-2	FC-3
			Longas	TTL	FC-1	FC-2	FC-3
		Longitudinais	Curtas	TLC	FC-1	FC-2	FC-3
			Longas	TLL	FC-1	FC-2	FC-3
	Trincas Interligadas	"Jacaré"	Sem erosão acentuada nas bordas das trincas	J	-	FC-2	-
			Com erosão acentuada nas bordas das trincas	JE	-	-	FC-3
Trincas no revestimento não atribuídas ao fenômeno de fadiga	Trincas Isoladas	Devido à retração térmica ou dissecação da base (solo-cimento) ou do revestimento		TRR	FC-1	FC-2	FC-3
	Trincas Interligadas	"Bloco"	Sem erosão acentuada nas bordas das trincas	TB	-	FC-2	-
			Com erosão acentuada nas bordas das trincas	TBE	-	-	FC-3

OUTROS DEFEITOS				CODIFICAÇÃO
Afundamento	Plástico	Local	Devido à fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito	ALP
		da Trilha	Devido à fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito	ATP
	De Consolidação	Local	Devido à consolidação diferencial ocorrente em camadas do pavimento ou do subleito	ALC
		da Trilha	Devido à consolidação diferencial ocorrente em camadas do pavimento ou do subleito	ATC
Ondulação/Corrugação - Ondulações transversais causadas por instabilidade da mistura betuminosa constituinte do revestimento ou da base				O
Escorregamento (do revestimento betuminoso)				E
Exsudação do ligante betuminoso no revestimento				EX
Desgaste acentuado na superfície do revestimento				D
"Painéis" ou buracos decorrentes da desagregação do revestimento e às vezes de camadas inferiores				P
Remendos		Remendo Superficial		RS
		Remendo Profundo		RP

Tabela 02 – Codificação de defeitos

Fonte: DNIT 005-2003 - TER

5.5 Estudos Geotécnicos

Durante os levantamentos realizados para a elaboração deste relatório diagnóstico, não foram realizadas sondagens de reconhecimento pois não é parte do escopo contratado.

Diante disto, conduziu-se a análise geotécnica através da análise dos resultados de ensaios de caracterização apresentados do Projeto de Pavimentação elaborado pela JRS Engenharia em 2018, projeto este cedido pela SEINFRA-Petrolina.

As sondagens do subleito presentes no projeto apresentado pela SEINFRA mostram subleito com $CBR > 10\%$ no Proctor Normal no trecho estudado e material predominantemente não líquido e não plástico. Os resultados dos ensaios de caracterização apresentados mostram boa capacidade de suporte do subleito, não sendo apresentados resultados referentes a expansão do material e grau de compactação pouco abaixo de 100% em duas das cinco amostras ensaiadas.

A jazida indicada para fornecimento de material para base e sub-base apresenta valores de CBR entorno de 25% (Proctor intermediário) e $Exp = 0,1\%$, e 60% (Proctor modificado), sem apresentação de resultados de expansão essa energia de compactação.

A solução de pavimentação recomendada consiste em estrutura composta por 5cm de revestimento asfáltico em CAP 50/70-Faixa C e base em mistura de solo + brita na proporção de 70%/30% com 20cm de espessura, conforma mostrado abaixo.

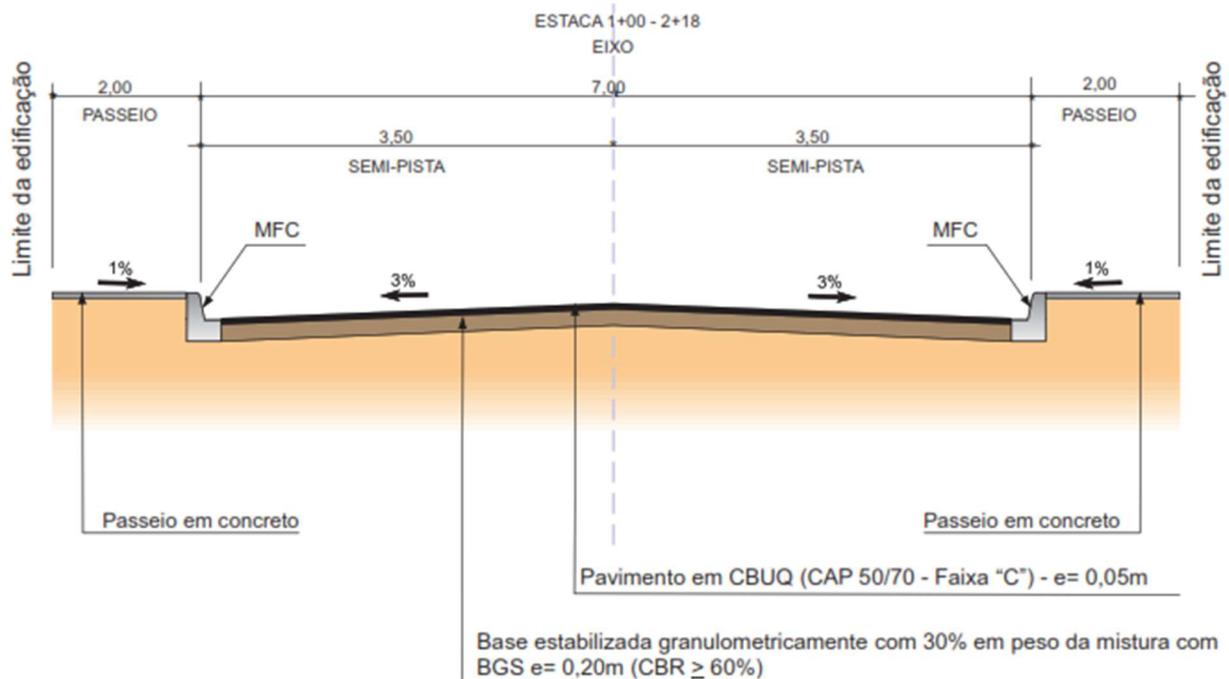


Figura 02 – Seção tipo de pavimentação

Fonte: Projeto JRS, 2018

Não foram apresentados no projeto resultados de ensaios de caracterização de misturas do material do indicado para a base, bem como os ensaios da mistura asfáltica indicada.

6 Diagnóstico do Pavimento

Na avaliação estrutural do pavimento, as medidas de deflexões obtidas com a viga Benkelman nos mostram que a estrutura do pavimento apresenta boa resposta ao carregamento, apresentando deflexões entorno de 25×10^{-2} mm, havendo apenas algumas estacas com deflexões acima de 40×10^{-2} mm. Tais valores sugerem condições satisfatórias de distribuição das tensões na estrutura, visto que é observado valores baixos de deflexões em todo o trecho.

Após análise dos resultados dos ensaios de caracterização do subleito e da jazida de material, apresentados no projeto elaborado pela JRS Engenharia em 2018, é possível verificar as condições das camadas de base e subleito. A sub-base não será citada pois a solução recomendada pela empresa não contempla execução desta camada. Para os materiais das referidas camadas, o DNIT recomenda valores de CBR e Expansão mínimo

e máximos, respectivamente, a fim de que se obtenha capacidade de suporte satisfatória para o tráfego projetado.

- Base - CBR_{mín}=80% e EXP_{máx}=0,5%;
- Sub-base - CBR_{mín}=20% e EXP_{máx}=1,0%;
- Subleito - CBR_{mín}=2% e EXP_{máx}=2,0%.

Através da análise por resumos de ensaios foi possível verificar que a camada de base apresenta desempenho compatível de acordo com os ensaios de CBR e compactação, para uso do material de jazida sem mistura. Para esta camada, observou-se o CBR_{mín}=60% e EXP_{máx}=0,1%. Logo, o projeto recomenda a execução de base em solo-brita na proporção de 70% de solo e 30% de brita em peso, todavia.

Para o subleito, através das mesmas análises, verificou-se condições de suporte favoráveis com relação aos valores recomendados pelo DNIT, tendo CBR_{mín}>10%. Não foram apresentados resultados quanto a expansão do subleito.

Por fim, o revestimento indicado é o CAP 50/70-Faixa C, na espessura de 5cm. Contudo, também não foram apresentados os resultados dos ensaios pertinentes para análise de faixas granulométricas do agregado, volume de vazios da mistura, teor de ligante

Durante a análise do referido projeto, verificou-se a ausência de dados quanto ao tráfego, sendo utilizado um método alternativo ao estabelecido pelo DNIT de dimensionamento da estrutura, que despreza o número N e considera o carregamento do eixo padrão rodoviário e o CBR do subleito. Como resultado, obteve-se uma estrutura bastante simples, sem a execução de camada de sub-base.

Apesar das características do subleito, quanto a resistência, atenderem aos valores mínimos exigidos pelo DNIT, o cálculo da estrutura resultante não prevê variações de tráfego ao longo dos anos.

Conclusões

- A metodologia utilizada no dimensionamento do pavimento não é adequada para o tipo de revestimento.
- O pavimento constituído por 5cm de CBUQ e 20cm de base em solo/brita, foi adicionado 20cm de sub-base em solo natural durante a fase de obra.
- O valor de CBR adotado para a camada de base maior ou igual a 60% é para vias de tráfego leve na antiga norma do DNER. Hoje em dia não se pratica mais esse valor. Além do que os ensaios da mistura apresentaram valores no limite (61%), com risco de em campo ter valores abaixo do mínimo especificado. Em campo os valores variaram entre 72 e 103%.
- Os ensaios de viga Benkelman indicam valores aceitáveis.
- O inventário dos defeitos mostra um pavimento com início de fadiga com trincas classe 1 com quase 30% da área total.
- As trincas podem estar relacionadas a baixa resistência à fadiga do revestimento. Essa afirmativa só poderia ser confirmada a partir de ensaios de fadiga a serem realizados na universidade. Todos os ensaios especificados na norma DNIT ES-031/2006 estão sendo atendidos pelos ensaios apresentados pelo construtor na época da construção (set/2020).
- Tendo em vista que as trincas ainda são classe 1, recomenda-se que seja realizado capa com microrevestimento de 20mm com polímero para proteção e selagem das trincas.

7 Anexos

Serão apresentados nos anexos deste relatório os documentos listados abaixo.

- Fichas da viga Benkelman;
- Fichas Resumo – Inventário de Superfície;
- Relatório fotográfico – Inventário de Superfície;
- Ensaio de controle de obra.

7.1 Fichas – Levantamento VB

RESUMO DE ENSAIOS E ESTATÍSTICO DA VIGA BENKELMAN

CONTRATANTE: PREFEITURA MUN. PETROLINA	RODOVIA: AVENIDA 01	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE, PETROLINA-PE	SEGMENTO: EST. 0 A 83	PERÍODO: JANEIRO/2024
--	-------------------------------	---	---------------------------------	---------------------------------

LADO DIREITO				LADO ESQUERDO			
Data	Estaca	Lado	Dc	Data	Estaca	Lado	Dc
29/01/2024	1	L / D	22,13	29/01/2024	83	L / E	20,12
29/01/2024	2	L / D	20,12	29/01/2024	81	L / E	36,22
29/01/2024	3	L / D	20,12	29/01/2024	80	L / E	2,01
29/01/2024	4	L / D	20,12	29/01/2024	79	L / E	24,14
29/01/2024	6	L / D	36,22	29/01/2024	78	L / E	20,12
29/01/2024	7	L / D	10,06	29/01/2024	77	L / E	32,19
29/01/2024	8	L / D	36,22	29/01/2024	76	L / E	16,10
29/01/2024	10	L / D	20,12	29/01/2024	75	L / E	6,04
29/01/2024	11	L / D	22,13	29/01/2024	74	L / E	20,12
29/01/2024	13	L / D	2,01	29/01/2024	73	L / E	20,12
29/01/2024	14	L / D	2,01	29/01/2024	72	L / E	24,14
29/01/2024	15	L / D	16,10	29/01/2024	71	L / E	22,13
29/01/2024	16	L / D	12,07	29/01/2024	70	L / E	20,12
29/01/2024	17	L / D	12,07	29/01/2024	69	L / E	20,12
29/01/2024	18	L / D	14,08	29/01/2024	68	L / E	20,12
29/01/2024	19	L / D	18,11	29/01/2024	67	L / E	20,12
29/01/2024	20	L / D	22,13	29/01/2024	66	L / E	24,14
29/01/2024	21	L / D	24,14	29/01/2024	65	L / E	10,06
29/01/2024	22	L / D	2,01	29/01/2024	64	L / E	30,18
29/01/2024	23	L / D	22,13	29/01/2024	63	L / E	26,16
29/01/2024	24	L / D	20,12	29/01/2024	62	L / E	20,12
29/01/2024	25	L / D	20,12	29/01/2024	61	L / E	16,10
29/01/2024	26	L / D	12,07	29/01/2024	60	L / E	30,18
29/01/2024	27	L / D	30,18	29/01/2024	59	L / E	36,22
29/01/2024	28	L / D	32,19	29/01/2024	58	L / E	16,10
29/01/2024	29	L / D	50,30	29/01/2024	57	L / E	22,13
29/01/2024	30	L / D	30,18	29/01/2024	56	L / E	16,10
29/01/2024	31	L / D	30,18	29/01/2024	55	L / E	20,12
29/01/2024	32	L / D	36,22	29/01/2024	54	L / E	32,19
29/01/2024	33	L / D	24,14	29/01/2024	53	L / E	20,12
29/01/2024	34	L / D	36,22	29/01/2024	52	L / E	24,14
29/01/2024	35	L / D	40,24	29/01/2024	51	L / E	30,18
29/01/2024	36	L / D	24,14	29/01/2024	50	L / E	20,12
29/01/2024	37	L / D	40,24	29/01/2024	49	L / E	20,12
29/01/2024	38	L / D	30,18	29/01/2024	48	L / E	20,12
29/01/2024	39	L / D	22,13	29/01/2024	47	L / E	18,11
29/01/2024	40	L / D	24,14	29/01/2024	46	L / E	2,01
29/01/2024	41	L / D	26,16	29/01/2024	45	L / E	16,10
29/01/2024	42	L / D	30,18	29/01/2024	44	L / E	24,14
29/01/2024	43	L / D	30,18	29/01/2024	43	L / E	20,12
29/01/2024	45	L / D	30,18	29/01/2024	42	L / E	14,08
29/01/2024	46	L / D	20,12	29/01/2024	41	L / E	28,17
29/01/2024	47	L / D	30,18	29/01/2024	40	L / E	24,14
29/01/2024	48	L / D	14,08	29/01/2024	39	L / E	30,18
29/01/2024	49	L / D	20,12	29/01/2024	38	L / E	38,23
29/01/2024	50	L / D	14,08	29/01/2024	37	L / E	30,18
29/01/2024	51	L / D	20,12	29/01/2024	35	L / E	36,22
29/01/2024	53	L / D	24,14	29/01/2024	34	L / E	36,22
29/01/2024	54	L / D	36,22	29/01/2024	33	L / E	30,18
29/01/2024	55	L / D	16,10	29/01/2024	32	L / E	50,30
29/01/2024	56	L / D	16,10	29/01/2024	31	L / E	40,24
29/01/2024	57	L / D	16,10	29/01/2024	30	L / E	30,18
29/01/2024	58	L / D	24,14	29/01/2024	29	L / E	26,16
29/01/2024	59	L / D	20,12	29/01/2024	28	L / E	34,20
29/01/2024	60	L / D	20,12	29/01/2024	27	L / E	32,19
29/01/2024	61	L / D	20,12	29/01/2024	26	L / E	20,12
29/01/2024	62	L / D	30,18	29/01/2024	25	L / E	30,18
29/01/2024	63	L / D	16,10	29/01/2024	24	L / E	20,12
29/01/2024	64	L / D	16,10	29/01/2024	23	L / E	2,01
29/01/2024	65	L / D	20,12	29/01/2024	22	L / E	8,05
29/01/2024	66	L / D	24,14	29/01/2024	21	L / E	30,18
29/01/2024	67	L / D	24,14	29/01/2024	20	L / E	22,13
29/01/2024	68	L / D	20,12	29/01/2024	19	L / E	30,18
29/01/2024	69	L / D	20,12	29/01/2024	17	L / E	2,01
29/01/2024	70	L / D	20,12	29/01/2024	16	L / E	20,12
29/01/2024	71	L / D	20,12	29/01/2024	15	L / E	24,14
29/01/2024	72	L / D	24,14	29/01/2024	14	L / E	24,14
29/01/2024	73	L / D	30,18	29/01/2024	13	L / E	20,12
29/01/2024	74	L / D	22,13	29/01/2024	12	L / E	26,16

RESUMO DE ENSAIOS E ESTATÍSTICO DA VIGA BENKELMAN

CONTRATANTE: PREFEITURA MUN. PETROLINA	RODOVIA: AVENIDA 01	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE, PETROLINA-PE	SEGMENTO: EST. 0 A 83	PERÍODO: JANEIRO/2024
--	-------------------------------	---	---------------------------------	---------------------------------

LADO DIREITO				LADO ESQUERDO			
Data	Estaca	Lado	Dc	Data	Estaca	Lado	Dc
29/01/2024	75	L / D	20,12	29/01/2024	11	L / E	20,12
29/01/2024	76	L / D	22,13	29/01/2024	10	L / E	26,16
29/01/2024	77	L / D	24,14	29/01/2024	9	L / E	20,12
29/01/2024	78	L / D	18,11	29/01/2024	8	L / E	26,16
29/01/2024	79	L / D	20,12	29/01/2024	6	L / E	26,16
29/01/2024	80	L / D	20,12	29/01/2024	4	L / E	20,12
29/01/2024	81	L / D	20,12	29/01/2024	3	L / E	26,16
29/01/2024	82	L / D	22,13	29/01/2024	2	L / E	20,12
29/01/2024	83	L / D	20,12	29/01/2024	1	L / E	30,18

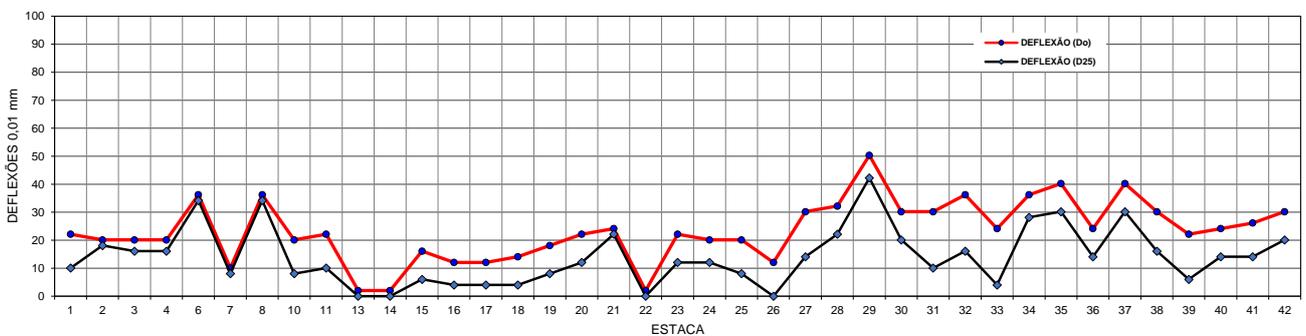
CONTROLE ESTATÍSTICO				
X/ (Média)	22,57		X/ (Média)	23,27
Desvio Padrão (s)	8,40		Desvio Padrão (s)	8,82
X/ + ks	31,81		X/ + ks	32,18
X/ - ks	13,33		X/ - ks	14,35

_____ ENC. DE LABORATÓRIO	_____ RESPONSÁVEL TÉCNICO	_____ VISTO FISCALIZAÇÃO
------------------------------	------------------------------	-----------------------------

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES PELA VIGA BENKELMAN - DNER-ME 024/94

RODOVIA :	AVENIDA 01	CONSTANTE:	2,012
TRECHO:	LOTEAMENTO RECIFE, PETROLINA-PE	OPERADOR:	ERISMANO
SERVIÇO:	-	CAMADA:	REVESTIMENTO
SEGMENTO:	EST. 0 A 42 LD	CONSULTORIA:	

Nº	DATA	ESTACA	TRILHA EXTERNA	LEITURA DO EXTENSÔMETRO			DEFLEXÃO (D25)	DEFLEXÃO (Do)	RAIO $R = \frac{6250}{2(Do - D25)}$	OBSERVAÇÃO
				INICIAL (Lo)	À 25 cm (L25)	FINAL (Lf)	L0 - Lfx (k)	L1 - Lfx (k)		
1	29/01/24	1	Externa	500	494	489	10,06	22,13	258,86	L / D
2	29/01/24	2	Externa	500	499	490	18,11	20,12	1.553,18	L / D
3	29/01/24	3	Externa	500	498	490	16,10	20,12	776,59	L / D
4	29/01/24	4	Externa	500	498	490	16,10	20,12	776,59	L / D
5	29/01/24	6	Externa	500	499	482	34,20	36,22	1.553,18	L / D
6	29/01/24	7	Externa	500	499	495	8,05	10,06	1.553,18	L / D
7	29/01/24	8	Externa	500	499	482	34,20	36,22	1.553,18	L / D
8	29/01/24	10	Externa	500	494	490	8,05	20,12	258,86	L / D
9	29/01/24	11	Externa	500	494	489	10,06	22,13	258,86	L / D
10	29/01/24	13	Externa	500	499	499	0,00	2,01	1.553,18	L / D
11	29/01/24	14	Externa	500	499	499	0,00	2,01	1.553,18	L / D
12	29/01/24	15	Externa	500	495	492	6,04	16,10	310,64	L / D
13	29/01/24	16	Externa	500	496	494	4,02	12,07	388,30	L / D
14	29/01/24	17	Externa	500	496	494	4,02	12,07	388,30	L / D
15	29/01/24	18	Externa	500	495	493	4,02	14,08	310,64	L / D
16	29/01/24	19	Externa	500	495	491	8,05	18,11	310,64	L / D
17	29/01/24	20	Externa	500	495	489	12,07	22,13	310,64	L / D
18	29/01/24	21	Externa	500	499	488	22,13	24,14	1.553,18	L / D
19	29/01/24	22	Externa	500	499	499	0,00	2,01	1.553,18	L / D
20	29/01/24	23	Externa	500	495	489	12,07	22,13	310,64	L / D
21	29/01/24	24	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L / D
22	29/01/24	25	Externa	500	494	490	8,05	20,12	258,86	L / D
23	29/01/24	26	Externa	500	494	494	0,00	12,07	258,86	L / D
24	29/01/24	27	Externa	500	492	485	14,08	30,18	194,15	L / D
25	29/01/24	28	Externa	500	495	484	22,13	32,19	310,64	L / D
26	29/01/24	29	Externa	500	496	475	42,25	50,30	388,30	L / D
27	29/01/24	30	Externa	500	495	485	20,12	30,18	310,64	L / D
28	29/01/24	31	Externa	500	490	485	10,06	30,18	155,32	L / D
29	29/01/24	32	Externa	500	490	482	16,10	36,22	155,32	L / D
30	29/01/24	33	Externa	500	490	488	4,02	24,14	155,32	L / D
31	29/01/24	34	Externa	500	496	482	28,17	36,22	388,30	L / D
32	29/01/24	35	Externa	500	495	480	30,18	40,24	310,64	L / D
33	29/01/24	36	Externa	500	495	488	14,08	24,14	310,64	L / D
34	29/01/24	37	Externa	500	495	480	30,18	40,24	310,64	L / D
35	29/01/24	38	Externa	500	493	485	16,10	30,18	221,88	L / D
36	29/01/24	39	Externa	500	492	489	6,04	22,13	194,15	L / D
37	29/01/24	40	Externa	500	495	488	14,08	24,14	310,64	L / D
38	29/01/24	41	Externa	500	494	487	14,08	26,16	258,86	L / D
39	29/01/24	42	Externa	500	495	485	20,12	30,18	310,64	L / D



RESPONSÁVEL TÉCNICO

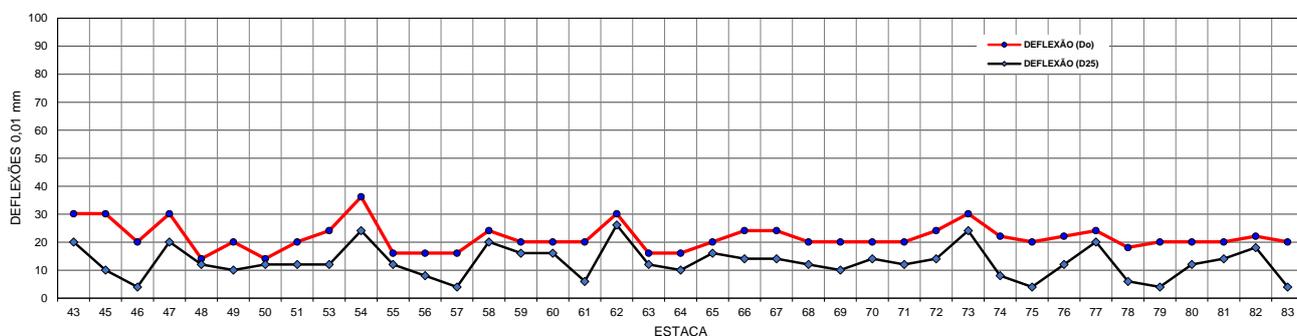
ENC. DE LABORATÓRIO

VISTO FISCALIZAÇÃO

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES PELA VIGA BENKELMAN - DNER-ME 024/94

RODOVIA : AVENIDA 01	CONSTANTE: 2,012
TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE, PETROLINA-PE	OPERADOR: ERISMANO
SERVIÇO: -	CAMADA: REVESTIMENTO
SEGMENTO: EST. 43 A 83 LD	CONSULTORIA:

Nº	DATA	ESTACA	TRILHA EXTERNA	LEITURA DO EXTENSÔMETRO			DEFLEXÃO (D25)	DEFLEXÃO (Do)	RAIO $R = \frac{6250}{2(Do - D25)}$	OBSERVAÇÃO
				INICIAL (Lo)	À 25 cm (L25)	FINAL (Lf)	L0 - Lfx (k)	L1 - Lfx (k)		
40	29/01/24	43	Externa	500	495	485	20,12	30,18	310,64	L/D
41	29/01/24	45	Externa	500	490	485	10,06	30,18	155,32	L/D
42	29/01/24	46	Externa	500	492	490	4,02	20,12	194,15	L/D
43	29/01/24	47	Externa	500	495	485	20,12	30,18	310,64	L/D
44	29/01/24	48	Externa	500	499	493	12,07	14,08	1.553,18	L/D
45	29/01/24	49	Externa	500	495	490	10,06	20,12	310,64	L/D
46	29/01/24	50	Externa	500	499	493	12,07	14,08	1.553,18	L/D
47	29/01/24	51	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/D
48	29/01/24	53	Externa	500	494	488	12,07	24,14	258,86	L/D
49	29/01/24	54	Externa	500	494	482	24,14	36,22	258,86	L/D
50	29/01/24	55	Externa	500	498	492	12,07	16,10	776,59	L/D
51	29/01/24	56	Externa	500	496	492	8,05	16,10	388,30	L/D
52	29/01/24	57	Externa	500	494	492	4,02	16,10	258,86	L/D
53	29/01/24	58	Externa	500	498	488	20,12	24,14	776,59	L/D
54	29/01/24	59	Externa	500	498	490	16,10	20,12	776,59	L/D
55	29/01/24	60	Externa	500	498	490	16,10	20,12	776,59	L/D
56	29/01/24	61	Externa	500	493	490	6,04	20,12	221,88	L/D
57	29/01/24	62	Externa	500	498	485	26,16	30,18	776,59	L/D
58	29/01/24	63	Externa	500	498	492	12,07	16,10	776,59	L/D
59	29/01/24	64	Externa	500	497	492	10,06	16,10	517,73	L/D
60	29/01/24	65	Externa	500	498	490	16,10	20,12	776,59	L/D
61	29/01/24	66	Externa	500	495	488	14,08	24,14	310,64	L/D
62	29/01/24	67	Externa	500	495	488	14,08	24,14	310,64	L/D
63	29/01/24	68	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/D
64	29/01/24	69	Externa	500	495	490	10,06	20,12	310,64	L/D
65	29/01/24	70	Externa	500	497	490	14,08	20,12	517,73	L/D
66	29/01/24	71	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/D
67	29/01/24	72	Externa	500	495	488	14,08	24,14	310,64	L/D
68	29/01/24	73	Externa	500	497	485	24,14	30,18	517,73	L/D
69	29/01/24	74	Externa	500	493	489	8,05	22,13	221,88	L/D
70	29/01/24	75	Externa	500	492	490	4,02	20,12	194,15	L/D
71	29/01/24	76	Externa	500	495	489	12,07	22,13	310,64	L/D
72	29/01/24	77	Externa	500	498	488	20,12	24,14	776,59	L/D
73	29/01/24	78	Externa	500	494	491	6,04	18,11	258,86	L/D
74	29/01/24	79	Externa	500	492	490	4,02	20,12	194,15	L/D
75	29/01/24	80	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/D
76	29/01/24	81	Externa	500	497	490	14,08	20,12	517,73	L/D
77	29/01/24	82	Externa	500	498	489	18,11	22,13	776,59	L/D
78	29/01/24	83	Externa	500	492	490	4,02	20,12	194,15	L/D



RESPONSÁVEL TÉCNICO

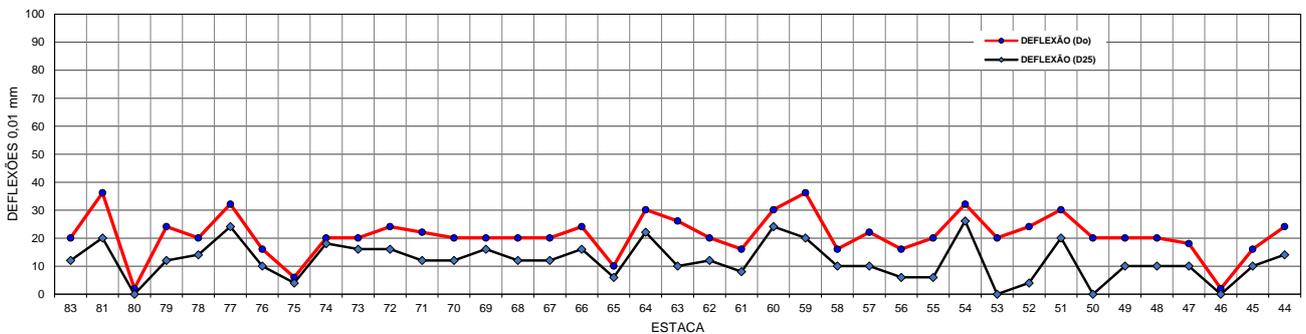
ENC. DE LABORATÓRIO

VISTO FISCALIZAÇÃO

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES PELA VIGA BENKELMAN - DNER-ME 024/94

RODOVIA : AVENIDA 01	CONSTANTE: 2,012
TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE, PETROLINA-PE	OPERADOR: ERISMANO
SERVIÇO: -	CAMADA: REVESTIMENTO
SEGMENTO: EST. 83 A 44 LE	CONSULTORIA:

Nº	DATA	ESTACA	TRILHA EXTERNA	LEITURA DO EXTENSÔMETRO			DEFLEXÃO (D25)	DEFLEXÃO (Do)	RAIO $R = \frac{6250}{2(Do - D25)}$	OBSERVAÇÃO
				INICIAL (Lo)	À 25 cm (L25)	FINAL (Lf)	L0-LFx(k)	L1-LFx(k)		
79	29/01/24	83	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/E
80	29/01/24	81	Externa	500	492	482	20,12	36,22	194,15	L/E
81	29/01/24	80	Externa	500	499	499	0,00	2,01	1.553,18	L/E
82	29/01/24	79	Externa	500	494	488	12,07	24,14	258,86	L/E
83	29/01/24	78	Externa	500	497	490	14,08	20,12	517,73	L/E
84	29/01/24	77	Externa	500	496	484	24,14	32,19	388,30	L/E
85	29/01/24	76	Externa	500	497	492	10,06	16,10	517,73	L/E
86	29/01/24	75	Externa	500	499	497	4,02	6,04	1.553,18	L/E
87	29/01/24	74	Externa	500	499	490	18,11	20,12	1.553,18	L/E
88	29/01/24	73	Externa	500	498	490	16,10	20,12	776,59	L/E
89	29/01/24	72	Externa	500	496	488	16,10	24,14	388,30	L/E
90	29/01/24	71	Externa	500	495	489	12,07	22,13	310,64	L/E
91	29/01/24	70	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/E
92	29/01/24	69	Externa	500	498	490	16,10	20,12	776,59	L/E
93	29/01/24	68	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/E
94	29/01/24	67	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/E
95	29/01/24	66	Externa	500	496	488	16,10	24,14	388,30	L/E
96	29/01/24	65	Externa	500	498	495	6,04	10,06	776,59	L/E
97	29/01/24	64	Externa	500	496	485	22,13	30,18	388,30	L/E
98	29/01/24	63	Externa	500	492	487	10,06	26,16	194,15	L/E
99	29/01/24	62	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/E
100	29/01/24	61	Externa	500	496	492	8,05	16,10	388,30	L/E
101	29/01/24	60	Externa	500	497	485	24,14	30,18	517,73	L/E
102	29/01/24	59	Externa	500	492	482	20,12	36,22	194,15	L/E
103	29/01/24	58	Externa	500	497	492	10,06	16,10	517,73	L/E
104	29/01/24	57	Externa	500	494	489	10,06	22,13	258,86	L/E
105	29/01/24	56	Externa	500	495	492	6,04	16,10	310,64	L/E
106	29/01/24	55	Externa	500	493	490	6,04	20,12	221,88	L/E
107	29/01/24	54	Externa	500	497	484	26,16	32,19	517,73	L/E
108	29/01/24	53	Externa	500	490	490	0,00	20,12	155,32	L/E
109	29/01/24	52	Externa	500	490	488	4,02	24,14	155,32	L/E
110	29/01/24	51	Externa	500	495	485	20,12	30,18	310,64	L/E
111	29/01/24	50	Externa	500	490	490	0,00	20,12	155,32	L/E
112	29/01/24	49	Externa	500	495	490	10,06	20,12	310,64	L/E
113	29/01/24	48	Externa	500	495	490	10,06	20,12	310,64	L/E
114	29/01/24	47	Externa	500	496	491	10,06	18,11	388,30	L/E
115	29/01/24	46	Externa	500	499	499	0,00	2,01	1.553,18	L/E
116	29/01/24	45	Externa	500	497	492	10,06	16,10	517,73	L/E
117	29/01/24	44	Externa	500	495	488	14,08	24,14	310,64	L/E



RESPONSÁVEL TÉCNICO

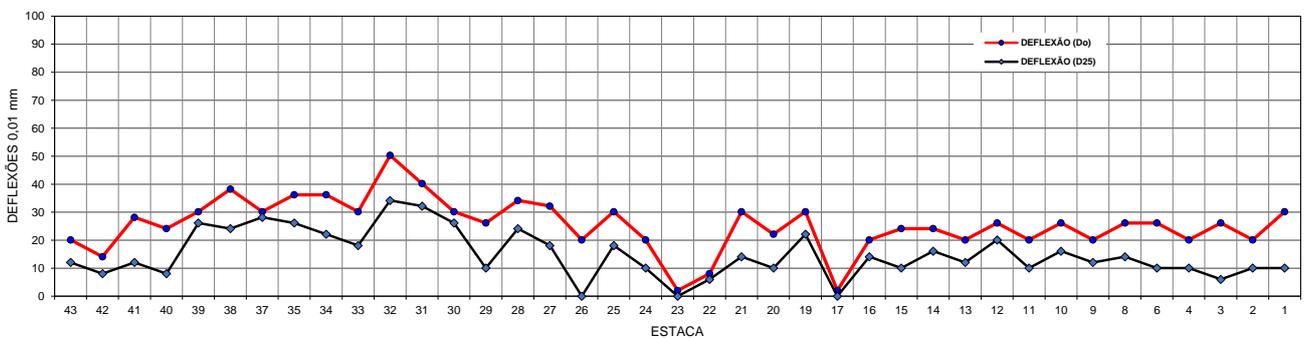
ENC. DE LABORATÓRIO

VISTO FISCALIZAÇÃO

DETERMINAÇÃO DAS DEFLEXÕES PELA VIGA BENKELMAN - DNER-ME 024/94

RODOVIA :	AVENIDA 01	CONSTANTE:	2,012
TRECHO:	LOTEAMENTO RECIFE, PETROLINA-PE	OPERADOR:	ERISMANO
SERVIÇO:	-	CAMADA:	REVESTIMENTO
SEGMENTO:	EST. 43 A 0 LE	CONSULTORIA:	

Nº	DATA	ESTACA	TRILHA EXTERNA	LEITURA DO EXTENSÔMETRO			DEFLEXÃO (D25)	DEFLEXÃO (Do)	RAIO $R = \frac{6250}{2(Do - D25)}$	OBSERVAÇÃO
				INICIAL (Lo)	À 25 cm (L25)	FINAL (Lf)	L0 - Lfx (k)	L1 - Lfx (k)		
118	29/01/24	43	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/E
119	29/01/24	42	Externa	500	497	493	8,05	14,08	517,73	L/E
120	29/01/24	41	Externa	500	492	486	12,07	28,17	194,15	L/E
121	29/01/24	40	Externa	500	492	488	8,05	24,14	194,15	L/E
122	29/01/24	39	Externa	500	498	485	26,16	30,18	776,59	L/E
123	29/01/24	38	Externa	500	493	481	24,14	38,23	221,88	L/E
124	29/01/24	37	Externa	500	499	485	28,17	30,18	1.553,18	L/E
125	29/01/24	35	Externa	500	495	482	26,16	36,22	310,64	L/E
126	29/01/24	34	Externa	500	493	482	22,13	36,22	221,88	L/E
127	29/01/24	33	Externa	500	494	485	18,11	30,18	258,86	L/E
128	29/01/24	32	Externa	500	492	475	34,20	50,30	194,15	L/E
129	29/01/24	31	Externa	500	496	480	32,19	40,24	388,30	L/E
130	29/01/24	30	Externa	500	498	485	26,16	30,18	776,59	L/E
131	29/01/24	29	Externa	500	492	487	10,06	26,16	194,15	L/E
132	29/01/24	28	Externa	500	495	483	24,14	34,20	310,64	L/E
133	29/01/24	27	Externa	500	493	484	18,11	32,19	221,88	L/E
134	29/01/24	26	Externa	500	490	490	0,00	20,12	155,32	L/E
135	29/01/24	25	Externa	500	494	485	18,11	30,18	258,86	L/E
136	29/01/24	24	Externa	500	495	490	10,06	20,12	310,64	L/E
137	29/01/24	23	Externa	500	499	499	0,00	2,01	1.553,18	L/E
138	29/01/24	22	Externa	500	499	496	6,04	8,05	1.553,18	L/E
139	29/01/24	21	Externa	500	492	485	14,08	30,18	194,15	L/E
140	29/01/24	20	Externa	500	494	489	10,06	22,13	258,86	L/E
141	29/01/24	19	Externa	500	496	485	22,13	30,18	388,30	L/E
142	29/01/24	17	Externa	500	499	499	0,00	2,01	1.553,18	L/E
143	29/01/24	16	Externa	500	497	490	14,08	20,12	517,73	L/E
144	29/01/24	15	Externa	500	493	488	10,06	24,14	221,88	L/E
145	29/01/24	14	Externa	500	496	488	16,10	24,14	388,30	L/E
146	29/01/24	13	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/E
147	29/01/24	12	Externa	500	497	487	20,12	26,16	517,73	L/E
148	29/01/24	11	Externa	500	495	490	10,06	20,12	310,64	L/E
149	29/01/24	10	Externa	500	495	487	16,10	26,16	310,64	L/E
150	29/01/24	9	Externa	500	496	490	12,07	20,12	388,30	L/E
151	29/01/24	8	Externa	500	494	487	14,08	26,16	258,86	L/E
152	29/01/24	6	Externa	500	492	487	10,06	26,16	194,15	L/E
153	29/01/24	4	Externa	500	495	490	10,06	20,12	310,64	L/E
154	29/01/24	3	Externa	500	490	487	6,04	26,16	155,32	L/E
155	29/01/24	2	Externa	500	495	490	10,06	20,12	310,64	L/E
156	29/01/24	1	Externa	500	490	485	10,06	30,18	155,32	L/E



RESPONSÁVEL TÉCNICO

ENC. DE LABORATÓRIO

VISTO FISCALIZAÇÃO

7.2 Fichas Resumo – Inventário de Superfície

7.3 Relatório Fotográfico – Inventário de Superfície



Foto 01 – Pavimento Estaca 00



Foto 02 – Pavimento Estaca 06



Foto 03 – Pavimento Estaca 16



Foto 04 – Pavimento Estaca 26



Foto 05 – Pavimento Estaca 30



Foto 06 – Pavimento Estaca 43



Foto 07 – Pavimento Estaca 68



Foto 08 – Pavimento Estaca 71



Foto 09 – Pavimento Estaca 74



Foto 10 – Pavimento Estaca 78



Foto 11 – Pavimento Estaca 80



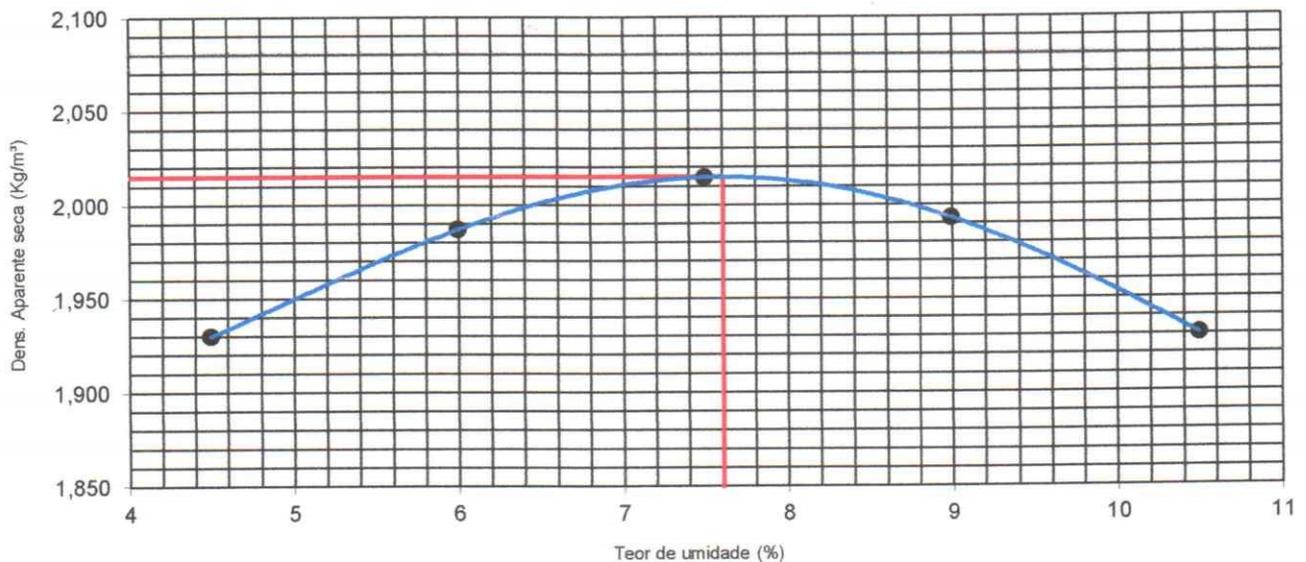
Foto 12 – Pavimento Estaca 83

7.4 Ensaios de controle de obra

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO									
OBRA: PETROLINA CRESCE		TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE AVENIDA 01				SERVIÇO:		NORMA: DNIT - 108/2009	
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL		LOCAL. FURO ESTACA: EST - 26 A 16 (AVENIDA 01 LOT. RECIFE)		LADO E-X-D D		PROFUNDIDADE (cm) 0,00 A 0,20		REGISTRO N°: 151	
CAMADA: UTILIZADO NO SUB BASE		OPERADOR: EQUIPE		EST. COLETA: 20		DATA: 27/10/20		CALCULISTA: EDMILSON	
<input type="checkbox"/> PROCTOR NORMAL		<input checked="" type="checkbox"/> PROCTOR INTERMEDIÁRIO		<input type="checkbox"/> PROCTOR MODIFICADO					
UMID. HIGROSCÓPICA		%		%		MOLDE N°		DENSIDADE MÁXIMA:	
Cápsula - N°		51		52		14		2,015 g/cm³	
Peso Bruto Úmido		98,37		90,26		VOL. DO MOLDE		2081	
Peso Bruto Seco		97,55		89,62		PESO DO MOLDE		4531	
Peso da Cápsula		19,76		21,09		PESO DO SOQUETE		4536	
Peso da Água		0,82		0,64		ESPESSURA DO DISCO		2 1/2"	
Peso do Solo Seco		77,79		68,53		ESPAÇADOR			
Umidade (%)		1,1		0,9		GOLPES / CAMADA		26	
Umidade Média		1,0				N° DE CAMADAS		05	

PONTO N°	% ÁGUA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	CAPSULA N°	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %	UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE SOLO SECO (g/cm³)
1	3,5	8728	4197	2,017							4,5	4,5	1,930
2	1,5	8914	4383	2,106		50,00			2,15	47,85	6,0	6,0	1,987
3	1,5	9038	4507	2,166		50,00			2,83	47,17	7,5	7,5	2,015
4	1,5	9051	4520	2,172		50,00			3,49	46,51	9,0	9,0	1,993
5	1,5	8970	4439	2,133		50,00			4,13	45,87	10,5	10,5	1,931

Curva de Compactação



RELATÓRIO DA NÃO-CONFORMIDADE

N°	Descrição	Solução	Reinspeção

Assinatura do Responsável:

APROVADA REPROVADA

Form.27

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092



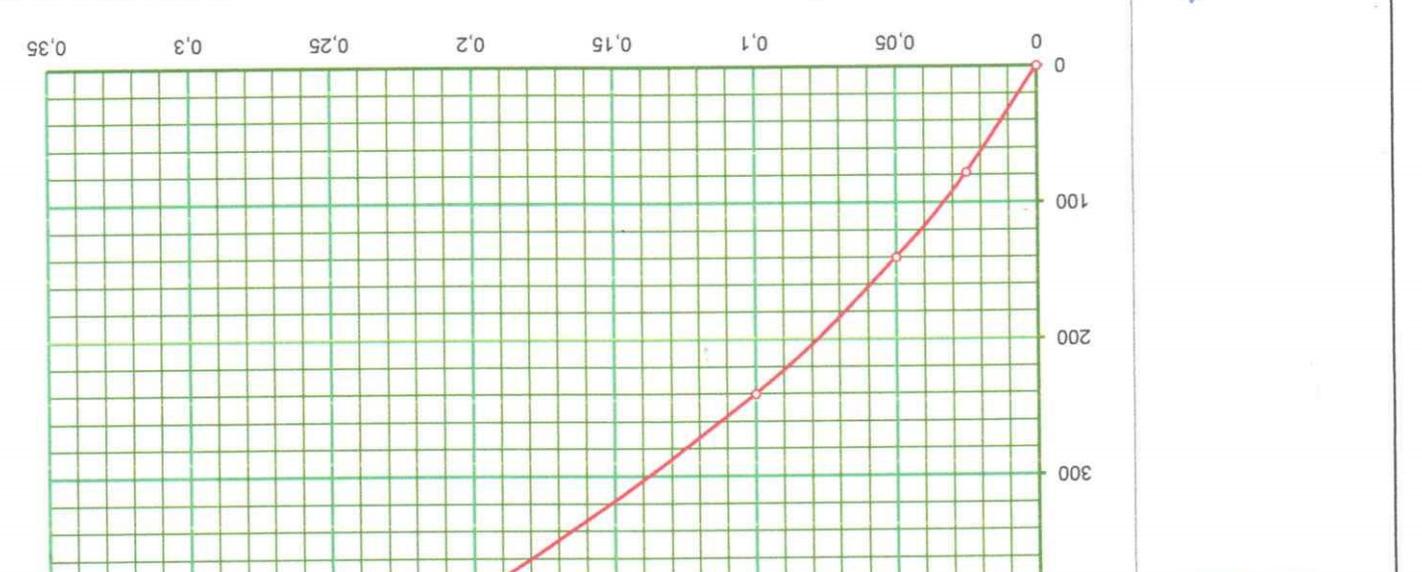
C.B.R. - ISC

OBRA: PETROLINA CRESCE
PROCEDENCIA: JAZIDA DOM MIGUEL
UTILIZAÇÃO: SUB BASE
OPERADOR: EQUIPE
DATA: 27/10/2020
CALCULISTA: EDMILSON
REGISTRO Nº: 151
PROFUND. EM Cm: 0,00 A 0,20
LOCAL / FURO / ESTACA: LADO E-X-D
AVENIDA 01
TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE
SEGUEMENTO: LOTE:

UMIDADE		De Moldagem		Higroscópica		
Cápsula - Nº	07	07	08	50,00	50,00	
Peso Bruto Umido	50,00	50,00	49,55	49,60	49,60	
Peso Bruto Seco	49,60	46,47	46,55	46,47	46,55	
Peso da Cápsula	0,40	0,45	0,45	0,40	0,40	
Peso da Água	0,40	3,53	3,45	3,45	3,45	
Peso do Solo Seco	49,60	46,47	46,55	46,47	46,55	
Unidade (%)	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	
Unidade Média (%)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
DENSIDADE DE COMPACTAÇÃO	2,015		7,6		7,6	
Densidade Máxima - Kg/m³	2,015		7,6		7,6	
Unidade última - %	7,6		7,6		7,6	
Unidade Higroscópica - %	0,9		0,9		0,9	
Diferença de Umidade - %	6,8		6,8		6,8	
DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		EXPANSÃO		
Peso de Solo	4892	Unido	4892	Seco	4851	
Passando na # Nº 4	4892	Unido	4892	Seco	4851	
Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	4892	Unido	4892	Seco	4851	
Constante	42	370		k = 0,1044		

Tempo min.	Penetração	Pol mm	Leitura Extern.	Determ.	Corrigido	Padrão	Pressão - Kg/cm²	EXPANSÃO (%)	
								Difer.	Expansão %
30 seg	0,025	0,63	78					0,00	0,00
1	0,05	1,27	140					0,01	0,01
2	0,1	2,54	240	25,1	40,4	40,4	70	0,01	0,01
4	0,2	5,08	387	40,4	40,4	105	35,8	0,03	0,03
6	0,3	7,62	490			133	38,5	0,04	0,04
8	0,4	10,16				161		0,04	0,04
10	0,5	12,70				182		0,04	0,04

Moldagem de Verificação	Peso Bruto Umido	Peso Bruto Umido	Densidade Úmida	Densidade Seca	Densidade Seca
9,074 g	4,409 g	4,409 g	2,129 Kg/m³	1,980 Kg/m³	98 %



Edmilson Almeida
Laboratorista

ECAM Terapêutica e Revendas Ltda
Cicero Dirceu de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

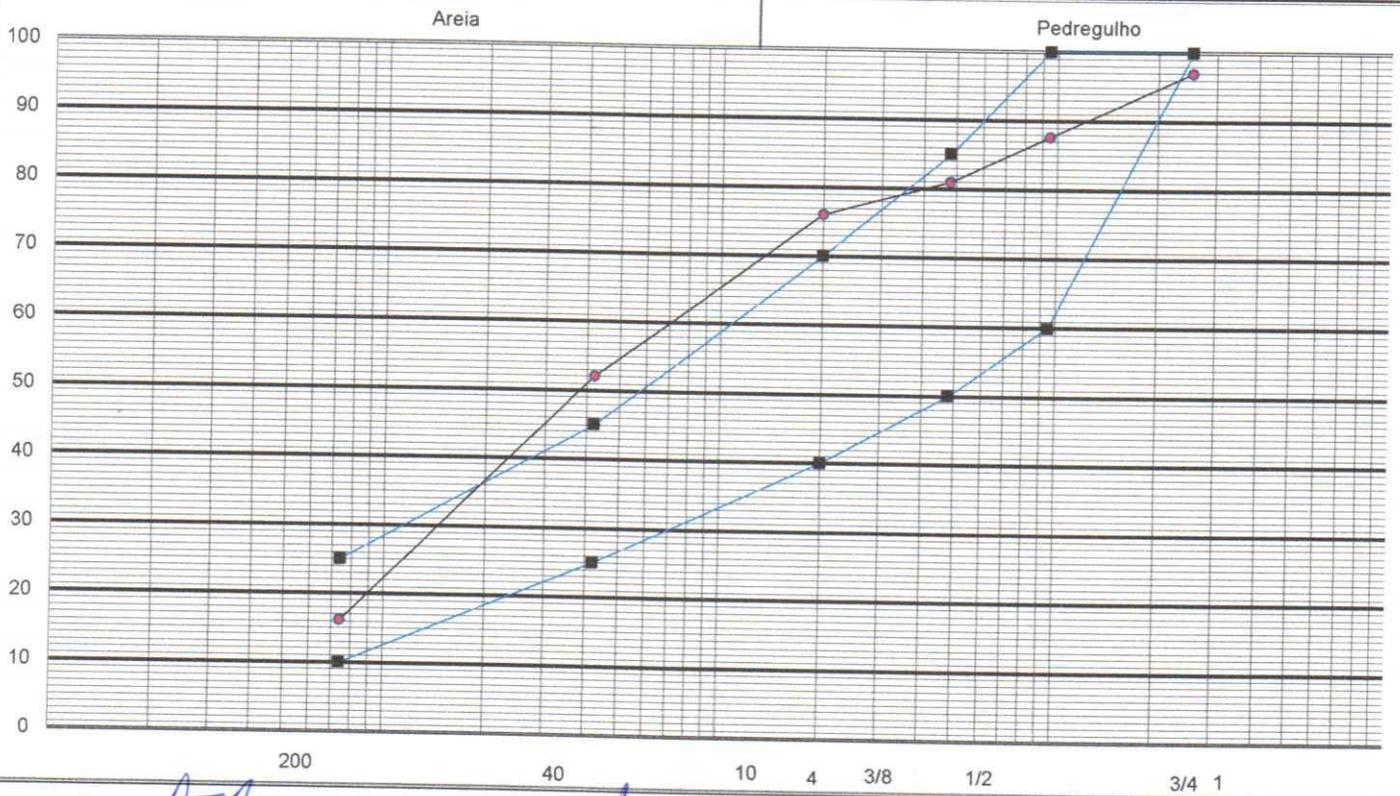


GRANULOMETRIA DE SOLOS

OBRA: PETROLINA CRESCE		PROF. 0,00 A 0,20		OPERADOR: EQUIPE	
TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE		TRECHO: EST - 26 A 16 (AVENIDA 01 LOT. RECIFE)		CALCULISTA: EDMILSON	
PROCEDÊNCIA: JAZIDA DOM MIGUEL		LADO: D		DATA: 27/10/2020	
ESTACA: 20		CAMADA: SUB BASE		VISTO:	
UMIDADE		FURO		REGISTRO: 151	
Cápsula - N°		AMOSTRA		Total Parcial	
Peso Bruto Úmido		BACIA		1 2	
Peso Bruto Seco		Peso Bruto Úmido			
Peso da Cápsula		Peso Úmido		2000,00 200,00	
Peso da Água		Peso Retido na # N° 10		476,50	
Peso do Solo Seco		Peso Úmido Pass. na # N° 10		1523,50	
Umidade		Peso Seco Pass. na # N° 10		1508,12	
Umidade Média		1,0		Peso da amostra Seca	
				2 1984,62 3 197,98	

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm						Pol
Amostra Total	2	50,8		1984,62	100,0	2	$K_1 = \frac{100}{2} = 0,0504$
	1 1/2	38,1		1984,62	100,0	1 1/2	
	1	25,4	60,31	1924,31	97,0	1	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,3838$
	3/4	19,1		1924,31	97,0	3/4	
	1/2	12,7		1924,31	97,0	1/2	FAIXA FF DA AASHO
	3/8	9,5	185,65	1738,66	87,6	3/8	
	004	4,8	131,52	1607,14	81,0	004	Obs: Classif. aasho A-2-4 lg. 0
	010	2,0	99,02	1508,12	76,0	010	
Am. parcial	040	0,42	62,45	135,53	52,0	040	
	200	0,074	93,54	41,99	16,1	200	



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092



LABORATÓRIO DE SOLOS

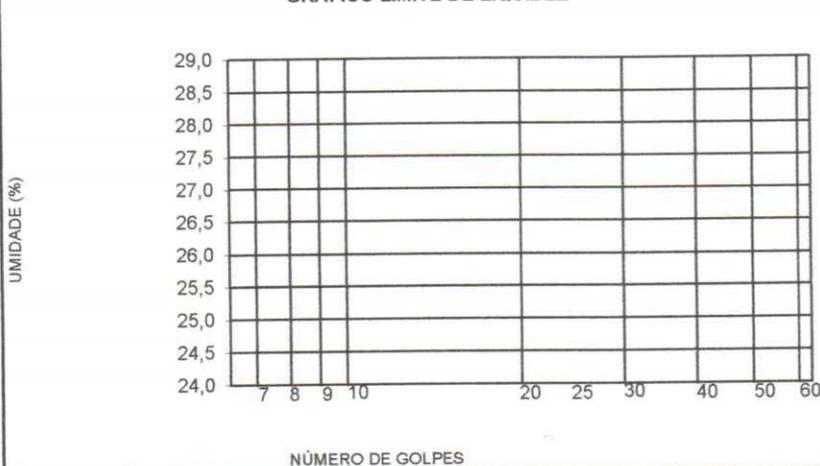
ENSAIOS FÍSICOS DE SOLO

OBRA PETROLINA CRESCE		TRECHO LOTEAMENTO RECIFE	SUBTRECHO AVENIDA 01	LABORATORISTA EDMILSON	DATA 27/10/20
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL	ESTACA/POSIÇÃO 15 D	MATERIAL 1º CAT	CAMADA SUB BASE	MÉTODO IN	OPERADOR EDMILSON
REGISTRO 151					

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER - ME - 122/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NL		NL
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
nº de golpes					

GRÁFICO LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	0,0
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0,0

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER - ME - 082/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NP		NP
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Aceitação					

OBSERVAÇÕES:

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 816886092

CAMADA		Nº	SUB BASE			
FURO		Nº	1	2		
PROFUNDIDADE (cm)	DE	....	0	0		
	A	....	20	21		
DATA		....	28/10/2020	28/10/2020		
ESTACA		....	25	20		
POSIÇÃO		E . X . D	D	X		
FRASCO COM AREIA	PÊSO DO ANTES	A	6000	6000		
	DEPOIS	B	3068	2989		
	DIFERENÇA	A . B	2932	3011		
FUNIL		Nº	1	1		
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	522	522		
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A . B . C = P	2410	2489		
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	1368	1368		
VOLUME DO FURO (dm³)		$V = \frac{P}{d}$	1,762	1,819		
UMIDADE		h %	6,9	6,9		
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3810	3985		
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	3564	3728		
DENS. DO SOLO SÊCO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2023	2049		
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	151			
	DENS. MAX. (g/dm³)	Dm	2,015	2,015		
	UMID. ÓTIMA	h %	7,6	7,6		
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	100,4%	101,7%		

CÁPSULA	Nº				
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	Ph ₁				
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	Ps ₁				SPEEDY
PÊSO DA ÁGUA (g)	Pa = Ph ₁ - Ps ₁				
UMIDADE	$h \% = \frac{P_a}{P_s}$				

OBS:

ESTACA 26 + 0,00 a 16 + 0,00 EXTENÃO 200,00 m

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST - 26 A 16 (AVENIDA 01 LOT. RECIFE)	SUB TRECHO: SUB BASE	
PROCEDÊNCIA: JAZIDA DOM MIGUEL	OPERADOR: EQUIPE	LABORATÓRISTA EDMILSON	FISCAL:

DENSIDADE " IN SITU " MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FICHA DE ENSAIO



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

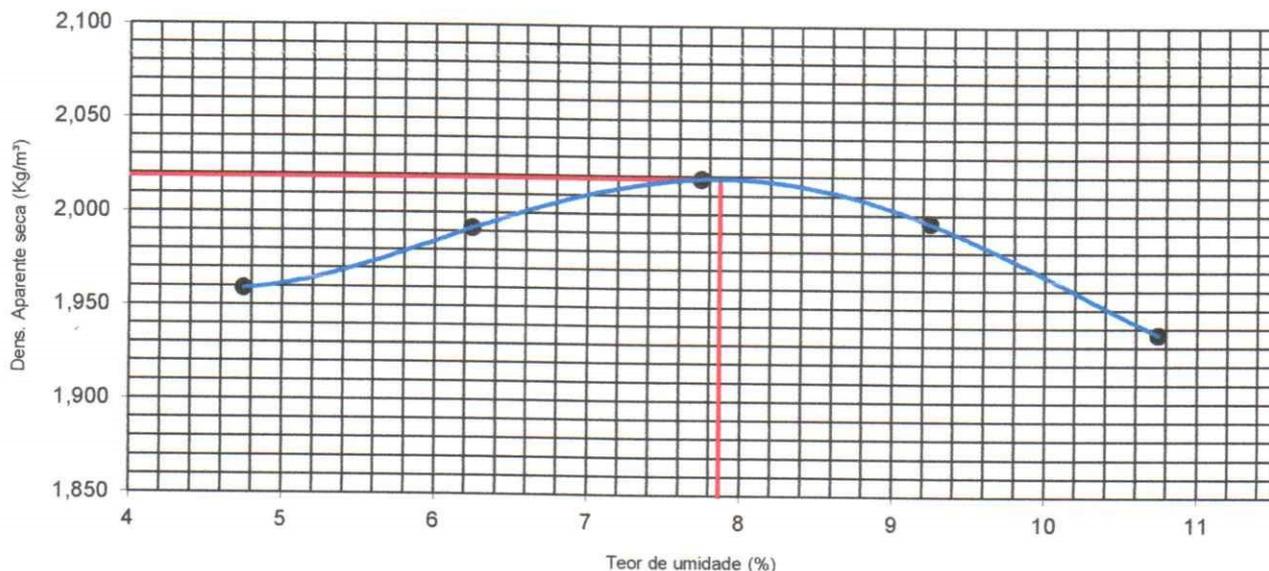
ECAM Terraplanagem e Pavimentação
Cícero Dídoro de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE AVENIDA 01	SERVIÇO:	NORMA: DNIT - 108/2009
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL	LOCAL. FURO ESTACA: EST - 16 A 0 (AVENIDA 01 LOT. RECIFE)	LADO E-X-D D	PROFUNDIDADE (cm) 0,00 A 0,20
CAMADA UTILIZADO NO SUB BASE	OPERADOR: EQUIPE	EST. COLETA: 5	DATA: 28/10/20
<input type="checkbox"/> PROCTOR NORMAL <input checked="" type="checkbox"/> PROCTOR INTERMEDIÁRIO <input type="checkbox"/> PROCTOR MODIFICADO		CALCULISTA: EDMILSON	VISTO:
UMID. HIGROSCÓPICA	% 53	% 54	MOLDE Nº 14
Cápsula - Nº			VOL DO MOLDE 2081
Peso Bruto Úmido	102,70	100,57	PESO DO MOLDE 4531
Peso Bruto Seco	102,08	100,00	PESO DO SOQUETE 4536
Peso da Cápsula	20,80	21,93	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR 2 1/2"
Peso da Água	0,62	0,57	GOLPES / CAMADA 26
Peso do Solo Seco	81,28	78,07	Nº DE CAMADAS 05
Umidade (%)	0,8	0,7	
Umidade Média	0,7		

PONTO Nº	% ÁGUA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm3)	CAPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CAPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %	UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE SOLO SECO (g/cm3)
1	4,0	8801	4270	2,052									
						50,00			2,27	47,73	4,7	4,7	1,959
2	1,5	8935	4404	2,116									
						50,00			2,94	47,06	6,2	6,2	1,992
3	1,5	9057	4526	2,175									
						50,00			3,59	46,41	7,7	7,7	2,019
4	1,5	9068	4537	2,180									
						50,00			4,23	45,77	9,2	9,2	1,996
5	1,5	8995	4464	2,145									
						50,00			4,85	45,15	10,7	10,7	1,937

Curva de Compactação



RELATÓRIO DA NÃO-CONFORMIDADE

Nº	Descrição	Solução	Reinspeção

Assinatura do Responsável:

APROVADA REPROVADA

Form.27

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREM 1816886092



C. B. R. - ISC

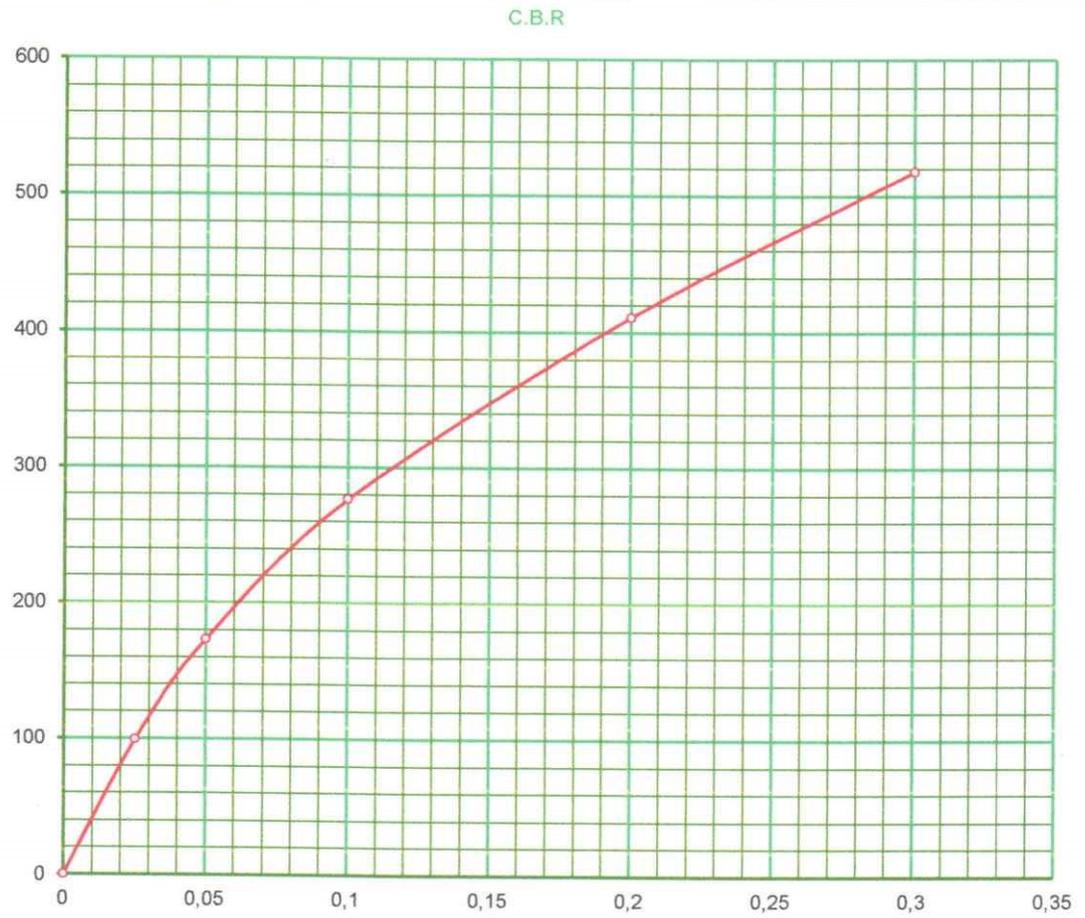
OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO : LOTEAMENTO RECIFE EST - 16 A 0 (AVENIDA 01 LOT. RECIFE)	SEGUIMENTO:	LOTE :
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL	LOCAL / FURO / ESTACA 5	LADO E-X-D D	PROFUND. EM Cm : 0,00 A 0,20
UTILIZAÇÃO : SUB BASE	OPERADOR : EQUIPE	DATA : 28/10/2020	REGISTRO Nº : 152
		CALCULISTA : EDMILSON	VISTO :

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	
Cápsula - N°	09	10	09	10	Peso do Molde	18
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	50,00	50,00	Volume do Molde	4715
Peso Bruto Seco	49,70	49,65	46,43	46,34	N° de Camadas	2073
Peso da Cápsula					Golpes/Camada	05
Peso da Água	0,30	0,35	3,57	3,66	Peso do Soquete	26
Peso do Solo Seco	49,70	49,65	46,43	46,34	Peso do Soquete	4,536
Umidade (%)	0,6	0,7	7,7	7,9	Espessura do disco espaçador	2,5"
Umidade Média (%)	0,7		7,8		Altura do Cilindro	113,7

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA				Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m ³	2,019	Peso do Solo Passando na # N° 4		Úmido	4990	358
Umidade ótima - %	7,9			Seco	4,958	N° 01
Umidade Higroscópica - %	0,7	Peso de Pedregulho Retido na # N° 4			2010	40
Diferença de Umidade - %	7,2	Água a Juntar				Constante
					398	k= 0,1044

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								EXPANSÃO				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Expansão %
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	99					30/10/2020	10:42	0,00	0,00	0,0
1	0,05	1,27	173									
2	0,1	2,54	276	28,8	28,8	70	41,2	31/10/2020	24 hs	0,01	0,01	0,0
4	0,2	5,08	411	42,9	42,9	105	40,9					
6	0,3	7,62	518			133		01/11/2020	48 hs	0,01	0,01	0,0
8	0,4	10,16				161		02/11/2020	72 hs	0,01	0,01	0,0
10	0,5	12,70				182		03/11/2020	96 hs	0,01	0,01	0,0

Moldagem de Verificação	CBR - ISC (%) = 41 %	EXPANSÃO (%) = 0,0 %
Peso Bruto Úmido	C.B.R	
9.200 g		
4.485 g		
Densidade Úmida		
2,164 Kg/m ³		
Densidade Seca		
2,007 Kg/m ³		
Obs:	99 %	



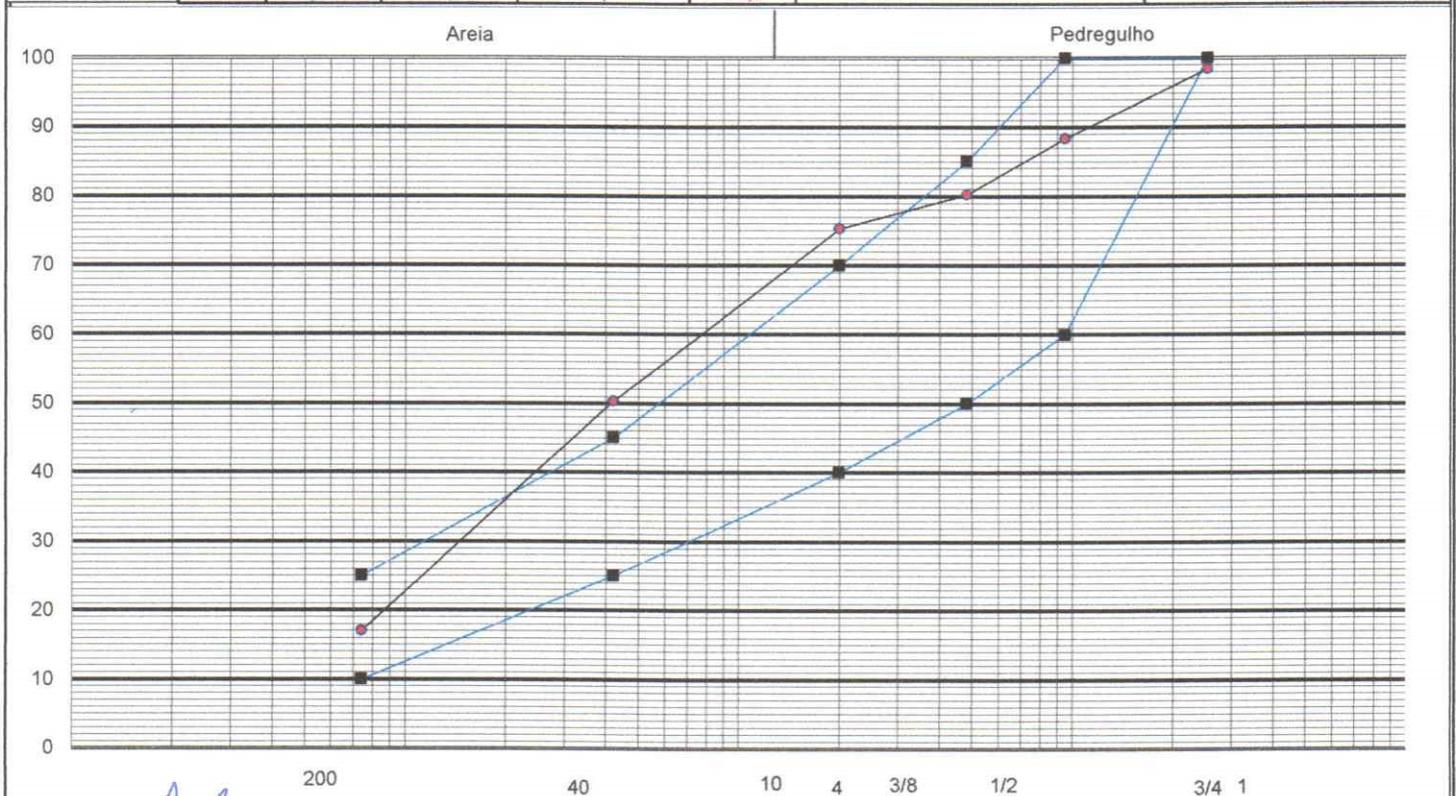
Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terra, Pedras e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

OBRA:		PETROLINA CRESCER		PROF.	0,00 A 0,20		OPERADOR:	EQUIPE	
TRECHO:		LOTEAMENTO RECIFE		TRECHO:	EST - 16 A 0 (AVENIDA 01 LOT. RECIFE)		CALCULISTA:	EDMILSON	
PROCEDÊNCIA:		JAZIDA DOM MIGUEL		LADO:	D		DATA:	28/10/2020	
ESTACA:		5		CAMADA:	SUB BASE		VISTO:		
UMIDADE		%		%		AMOSTRA	Total	Parcial	
Cápsula - N°		72				BACIA	3	4	
Peso Bruto Úmido		98,02				Peso Bruto Úmido			
Peso Bruto Seco		97,54				Peso Úmido	2000,00	200,00	
Peso da Cápsula		19,96				Peso Retido na # N° 10	491,96		
Peso da Água		0,48				Peso Úmido Pass. na # N° 10	1508,04		
Peso do Solo Seco		77,58				Peso Seco Pass. na # N° 10	1498,77		
Umidade		0,6				Peso da amostra Seca	2 1990,73	3 198,77	
Umidade Média		0,6							

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras		CONSTANTES	
	Pol	mm				Pol			
Amostra Total	2	50,8		1990,73	100,0	2		$K_1 = \frac{100}{2} = 0,0502$	
	1 1/2	38,1		1990,73	100,0	1 1/2			
	1	25,4	31,03	1959,70	98,4	1		$K_2 = \frac{4}{3} = 0,3788$	
	3/4	19,1		1959,70	98,4	3/4			
	1/2	12,7		1959,70	98,4	1/2		FAIXA	
	3/8	9,5	201,58	1758,12	88,3	3/8		FF DA AASHO	
	004	4,8	161,62	1596,50	80,2	004		Obs:	
Am. parcial	010	2,0	97,73	1498,77	4 75,3	010		Classif.aasho A-2-4	
	040	0,42	65,98	132,79	50,3	040		lg. 0	
	200	0,074	87,90	44,89	17,0	200			



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092



LABORATÓRIO DE SOLOS

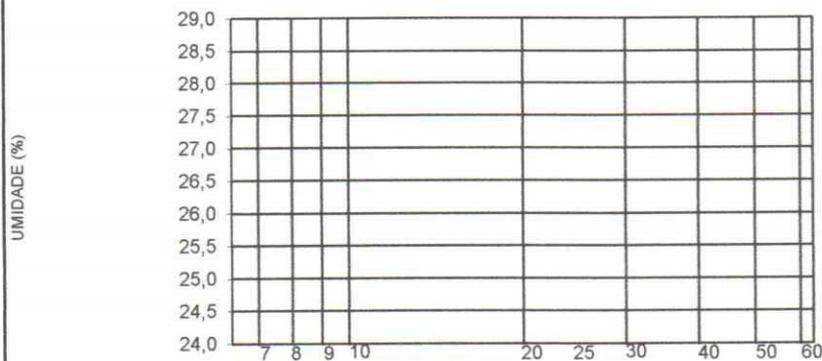
ENSAIOS FÍSICOS DE SOLO

OBRA PETROLINA CRESCE		TRECHO LOTEAMENTO RECIFE	SUBTRECHO AVENIDA 01	LABORATORISTA EDMILSON	DATA 28/10/20	
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL	ESTACA/POSIÇÃO 15 D	MATERIAL 1º CAT	CAMADA SUB BASE	MÉTODO IN	OPERADOR EDMILSON	REGISTRO 152

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER - ME - 122/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NL		NL
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
nº de golpes					

GRÁFICO LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	0,0
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0,0

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER - ME - 082/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NP		
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Aceitação					

OBSERVAÇÕES:

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

Laboratorista

ECAM Terraplanagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

CAMADA		Nº	SUB BASE		
FURO		Nº	1	2	3
PROFUNDIDADE (cm)	DE	....	0	0	0
	A	....	19	22	20
DATA		....	29/10/2020	29/10/2020	29/10/2020
ESTACA		....	15	10	5
POSIÇÃO		E . X . D	D	X	E
PÊSO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000
	DEPOIS	B	3068	2989	3021
	DIFERENÇA	A . B	2932	3011	2979
FUNIL		Nº	1	1	1
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	522	522	522
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A . B . C = P	2410	2489	2457
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	1368	1368	1368
VOLUME DO FURO (dm³)		$V = \frac{P}{d}$	1,762	1,819	1,796
UMIDADE		h %	6,4	6,4	6,4
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3774	3990	3891
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	3547	3750	3657
DENS. DO SOLO SÊCO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2013	2061	2036
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	152		
	DENS. MAX.(g/dm³)	Dm	2,019	2,019	2,019
	UMID. ÓTIMA	h %	7,9	7,9	7,9
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	99,7%	102,1%	100,9%

CÁPSULA	Nº				
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	Ph ₁				
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	Ps ₁				SPEEDY
PÊSO DA ÁGUA (g)	Pa = Ph ₁ - Ps ₁				
UMIDADE	$h \% = \frac{P_a}{P_s}$				

OBS:

ESTACA 16 + 0,00 a 0 + 0,00 EXTENÇÃO 320,00 m

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST - 16 A 0 (AVENIDA 01 LOT. RECIFE)	SUB TRECHO: SUB BASE	
PROCEDÊNCIA: JAZIDA DOM MIGUEL	OPERADOR: EQUIPE	LABORATÓRISTA EDMILSON	FISCAL:

DENSIDADE " IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FICHA DE ENSAIO



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda.
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

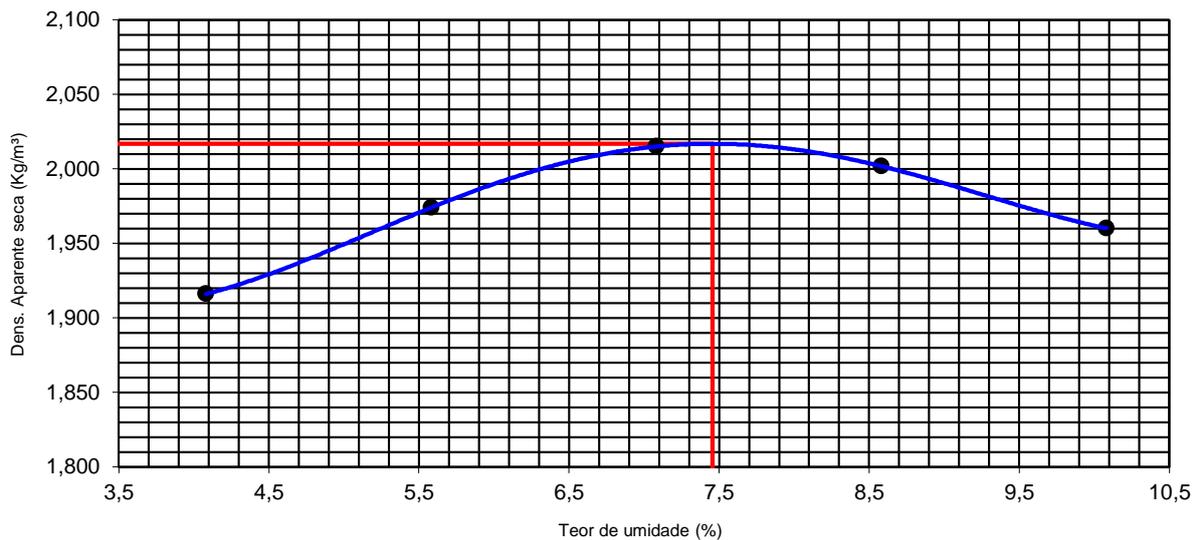


ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

OBRA: PETROLINA CRESCE		TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE AVENIDA 01			SERVIÇO:	NORMA: DNIT - 108/2009
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL		LOCAL. FURO ESTACA: EST- 26 A 39 (AVENIDA 01)	LADO E-X-D D	PROFUNDIDADE (cm) 0,00 A 0,15	REGISTRO N°: 133	
CAMADA: UTILIZADO NO SUB BASE		OPERADOR: EQUIPE	EST. COLETA: 35	DATA: 01/09/20	CALCULISTA: EDMILSON	VISTO:
<input type="checkbox"/> PROCTOR NORMAL		<input checked="" type="checkbox"/> PROCTOR INTERMEDIÁRIO		<input type="checkbox"/> PROCTOR MODIFICADO		
UMID. HIGROSCÓPICA	%	%	MOLDE Nº	14	DENSIDADE MÁXIMA:	
Cápsula - Nº	51	52	VOL. DO MOLDE	2081	2,017 g/cm³	
Peso Bruto Úmido	101,32	99,87	PESO DO MOLDE	4531		
Peso Bruto Seco	100,78	99,48	PESO DO SOQUETE	4536	UMIDADE ÓTIMA	
Peso da Cápsula	19,76	21,09	ESPESSURA DO DISCO ESPAÇADOR	2 1/2"		
Peso da Água	0,54	0,39	GOLPES / CAMADA	26	7,5 %	
Peso do Solo Seco	81,02	78,39	Nº DE CAMADAS	05		
Umidade (%)	0,7	0,5				
Umidade Média	0,6					

PONTO Nº	% ÁGUA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm3)	CAPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	MIDAD %	UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE SOLO SECO (g/cm3)
2	1,5	8868	4337	2,084		50,00			1,96	48,04	5,6	5,6	1,974
3	1,5	9021	4490	2,158		50,00			3,31	46,69	7,1	7,1	2,015
4	1,5	9054	4523	2,173		50,00			3,95	46,05	8,6	8,6	2,002
5	1,5	9021	4490	2,158		50,00			4,58	45,42	10,1	10,1	1,960

Curva de Compactação



RELATÓRIO DA NÃO-CONFORMIDADE

Nº	Descrição	Solução	Reinspeção

Assinatura do Responsável:

APROVADA REPROVADA

Form.27

Edmilson A. da Silva
 Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
 Cicero Diego da Silva Almeida
 Eng. Civil
 CREA BA 16886092



C. B. R. - I S C

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO : LOTEAMENTO RECIFE EST- 26 A 39 (AVENIDA 01)	SEGUIENTO:	LOTE :
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL	LOCAL / FURO / ESTACA 35	LADO E-X-D D	PROFUND. EM Cm : 0,00 A 0,15
UTILIZAÇÃO : SUB BASE	OPERADOR : EQUIPE	DATA : 01/09/2020	REGISTRO Nº : 133
		CALCULISTA : EDMILSON	VISTO :

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	15
Cápsula - Nº	01	02	01	02	Peso do Molde	5075
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	50,00	50,00	Volume do Molde	2055
Peso Bruto Seco	49,75	49,80	46,55	46,60	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula					Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,25	0,20	3,45	3,40	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	49,75	49,80	46,55	46,60	Espessura do disco espaçador	2,5"
Umidade (%)	0,5	0,4	7,4	7,3	Altura do Cilindro	113,8
Umidade Média (%)	0,5		7,4		Água a Juntar	410
DADOS DE COMPACTAÇÃO				CÁLCULO DA ÁGUA		
Densidade Máxima - Kg/m ³	2,017		Peso do Solo Passando na # Nº 4		Úmido	5420
Umidade ótima - %	7,5				Seco	5,396
Umidade Higroscópica - %	0,5		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4			378
Diferença de Umidade - %	7,0		Água a Juntar			32
						k= 0,1044

ENSAIO DE PENETRAÇÃO							EXPANSÃO					
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²			Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Expansão %	
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia				Hora
30 seg	0,025	0,63	87					04/09/2020	8:24	0,00	0,00	0,0
1	0,05	1,27	154									
2	0,1	2,54	251	26,2	26,2	70	37,4	05/09/2020	24 hs	0,00	0,00	0,0
4	0,2	5,08	389	40,6	40,6	105	38,7					
6	0,3	7,62	502			133		06/09/2020	48 hs	0,00	0,00	0,0
8	0,4	10,16				161		07/09/2020	72 hs	0,00	0,00	0,0
10	0,5	12,70				182		08/09/2020	96 hs	0,00	0,00	0,0
Moldagem de Verificação				CBR - ISC (%) = 39 % EXPANSÃO (%) = 0,0 %								

Moldagem de Verificação	
Peso Bruto Úmido	9.421 g
	4.346 g
Densidade Úmida	2,115 Kg/m ³
Densidade Seca	1,970 Kg/m ³
Obs:	98 %



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 16886092

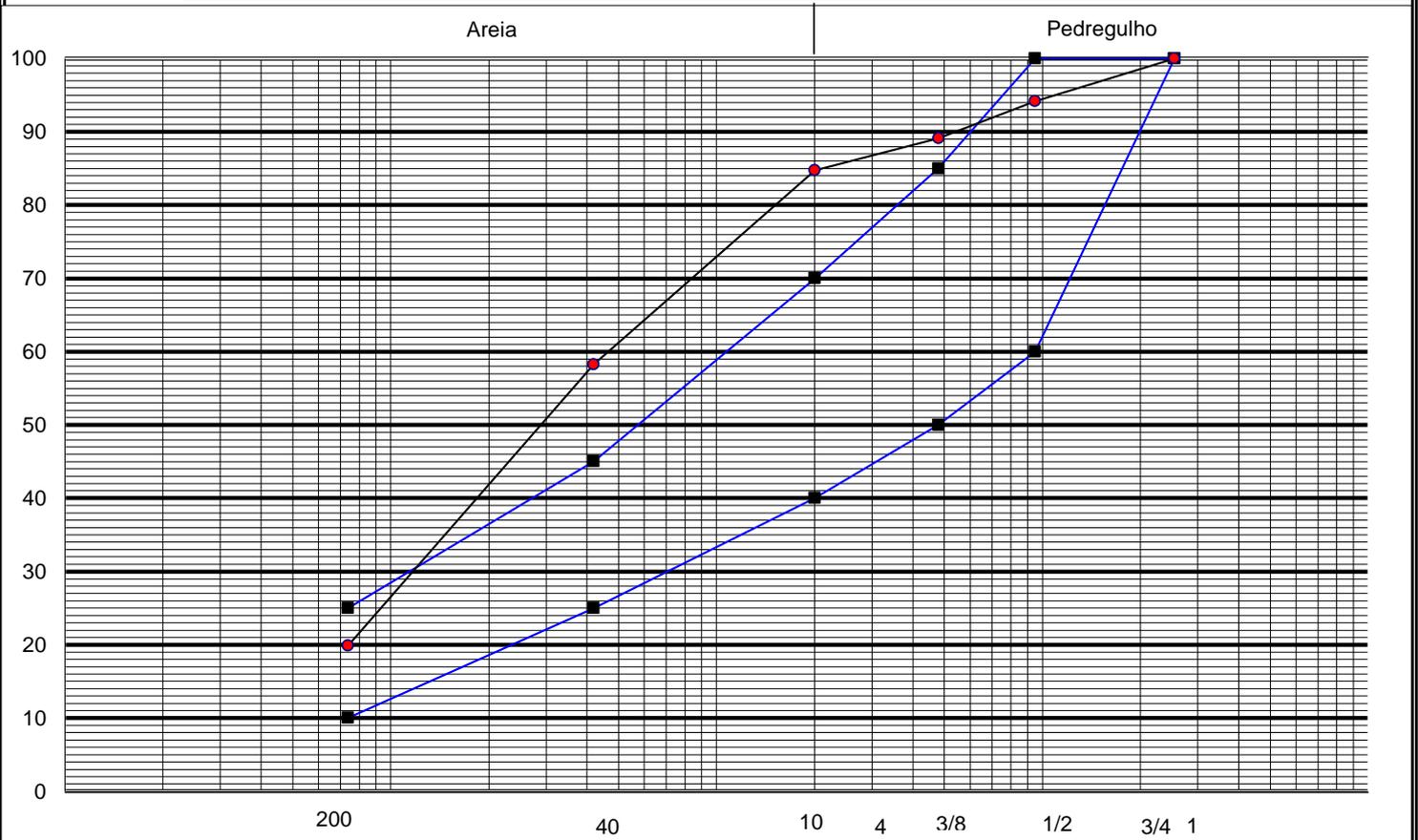


GRANULOMETRIA DE SOLOS

OBRA:	PETROLINA CRESCE		PROF.:	0,00 A 0,15	OPERADOR:	EQUIPE
TRECHO:	LOTEAMENTO RECIFE		TRECHO:	EST- 26 A 39 (AVENIDA 01)	CALCULISTA:	EDMILSON
PROCEDÊNCIA:	JAZIDA DOM MIGUEL		LADO:	D	DATA:	01/09/2020
ESTACA:	35		CAMADA	SUB BASE	VISTO:	
			FURO		REGISTRO:	133
UMIDADE					Total	Parcial
			AMOSTRA			
Cápsula - N°	71		BACIA		6	7
Peso Bruto Úmido	98,37		Peso Bruto Úmido			
Peso Bruto Seco	97,90		Peso Úmido		2000,00	200,00
Peso da Cápsula	19,78		Peso Retido na # N° 10		303,92	
Peso da Água	0,47		Peso Úmido Pass. na # N° 10		1696,08	
Peso do Solo Seco	78,12		Peso Seco Pass. na # N° 10		1685,94	
Umidade	0,6		Peso da amostra Seca		2	3
Umidade Média	0,6				1989,86	198,80

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras		CONSTANTES	
	Pol	mm				Pol			
Amostra Total	2	50,8		1989,86	100,0	2		$K_1 = \frac{100}{2} = 0,0503$	
	1 1/2	38,1		1989,86	100,0	1 1/2		$\frac{100}{2}$	
	1	25,4		1989,86	100,0	1		$K_2 = \frac{4}{3} = 0,4262$	
	3/4	19,1		1989,86	100,0	3/4		$\frac{4}{3}$	
	1/2	12,7		1989,86	100,0	1/2		FAIXA	
	3/8	9,5	115,64	1874,22	94,2	3/8		FF DA AASHO	
	004	4,8	101,24	1772,98	89,1	004		Obs:	
	010	2,0	87,04	1685,94	84,7	010		Classif.aasho A-2-4	
Am. parcial	040	0,42	62,10	136,70	58,3	040		lg. 0,0	
	200	0,074	90,09	46,61	19,9	200			



Edmilson A. da Silva

 Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda

 Cícero Diego de Souza Almeida

 Eng. Civil

 CREA 1576886092



LABORATÓRIO DE SOLOS

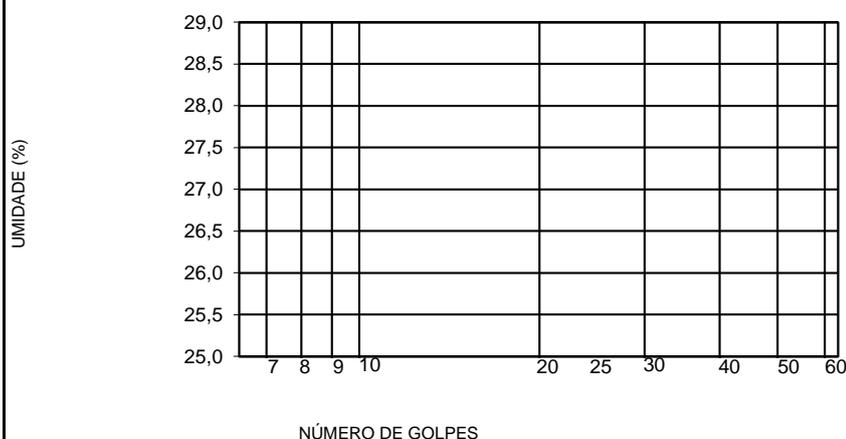
ENSAIOS FÍSICOS DE SOLO

OBRA PETROLINA CRESCE		TRECHO LOTEAMENTO RECIFE	SUBTRECHO AVENIDA 01	LABORATORISTA EDMILSON	DATA 01/09/20	
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL	ESTACA/POSIÇÃO 35 D	MATERIAL 1º CAT	CAMADA SUB BASE	MÉTODO IN	OPERADOR EDMILSON	REGISTRO 133

LIMITE DE LIQUIDEZ -DNER - ME- 122/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NL		NL
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
nº de golpes					

GRÁFICO LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	0,0
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0,0

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER - ME - 082/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NP		NP
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Aceitação					

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego da Sotiza Almeida
Eng. Civil
CREA 1316886092

CAMADA		Nº	SUB BASE			
FURO		Nº	1	2		
PROFUNDIDADE (cm)	DE	....	0	0		
	A	....	15	16		
DATA		....	02/09/2020	02/09/2020		
ESTACA		....	30	35		
POSIÇÃO		E . X . D	D	X		
PÊSO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000		
	DEPOIS	B	3247	3124		
	DIFERENÇA	A . B	2753	2876		
FUNIL		Nº	1	1		
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	522	522		
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A . B . C = P	2231	2354		
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	1368	1368		
VOLUME DO FURO (dm³)		$V = \frac{P}{d}$	1,631	1,721		
UMIDADE		h %	6,4	6,4		
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3480	3719		
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	3271	3495		
DENS. DO SOLO SÊCO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2006	2031		
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	133			
	DENS. MAX. (g/dm³)	Dm	2,017	2,017		
	UMID. ÓTIMA	h %	7,5	7,5		
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	99,4%	100,7%		

CÁPSULA	Nº				
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	Ph1				
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	Ps1				SPEEDY
PÊSO DA ÁGUA (g)	Pa = Ph1 - Ps1				
UMIDADE	$h \% = \frac{P_a}{P_{s1}}$				

OBS:

ESTACA 26 + 0,00 a 39 + 0,00 EXTENÇÃO 260,00 m

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST- 26 A 39 (AVENIDA 01)	SUB TRECHO: SUB BASE	
PROCEDÊNCIA: JAZIDA DOM MIGUEL	OPERADOR: EQUIPE	LABORATORISTA EDMILSON	FISCAL:

DENSIDADE " IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FICHA DE ENSAIO



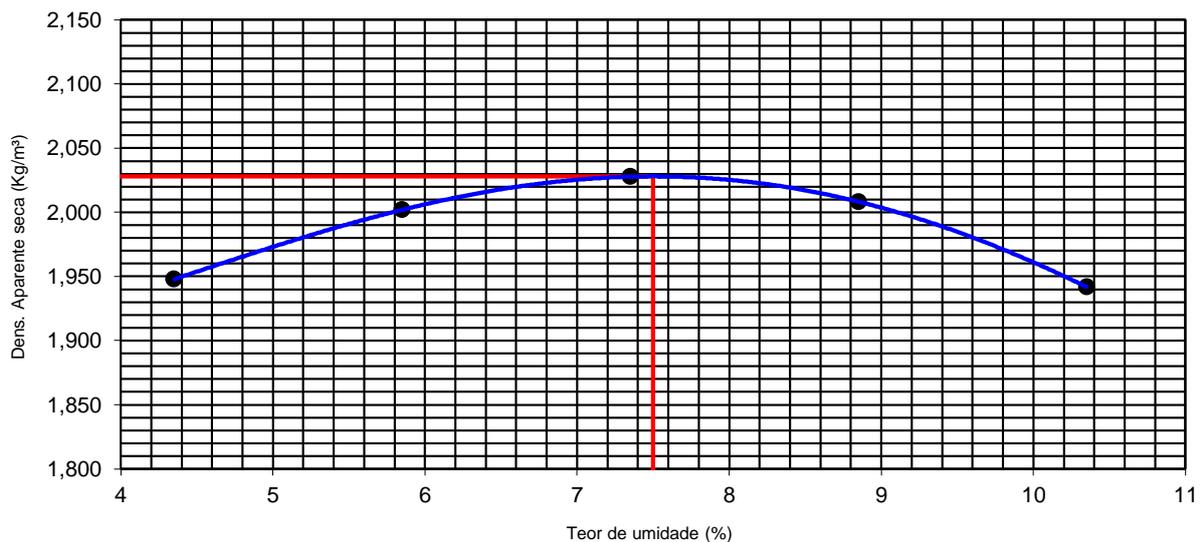
Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego da Brito Almeida
Eng. Civil
CREA 016886092

		ENSAIO DE COMPACTAÇÃO			
OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE AVENIDA 01	SERVIÇO:	NORMA: DNIT - 108/2009		
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL	LOCAL. FURO ESTACA: EST- 59+17 A 71,10 (AVENIDA 01)	LADO E-X-D D	PROFUNDIDADE (cm) 0,00 A 0,15	REGISTRO N; 135	
CAMADA: UTILIZADO NO SUB BASE	OPERADOR: EQUIPE	EST. COLETA: 65	DATA: 04/09/20	CALCULISTA: EDMILSON	VISTO:
<input type="checkbox"/> PROCTOR NORMAL		<input checked="" type="checkbox"/> PROCTOR INTERMEDIÁRIO		<input type="checkbox"/> PROCTOR MODIFICADO	
UMID. HIGROSCÓPICA	%	%	MOLDE Nº	DENSIDADE MÁXIMA:	
Cápsula - Nº	53	54	VOL. DO MOLDE	2,028 g/cm ³	
Peso Bruto Úmido	92,58	89,61	PESO DO MOLDE	4531	
Peso Bruto Seco	92,30	89,40	PESO DO SOQUETE	4536	
Peso da Cápsula	20,80	21,93	ESPESSURA DO DISCO	UMIDADE ÓTIMA	
Peso da Água	0,28	0,21	ESPAÇADOR			2 1/2"
Peso do Solo Seco	71,50	67,47	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,4	0,3	Nº DE CAMADAS	05	
Umidade Média	0,4		7,5 %		

PONTO Nº	% ÁGUA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm ³)	CAPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %	UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE SOLO SECO (g/cm ³)
2	1,5	8941	4410	2,119		50,00			2,76	47,24	5,9	5,9	2,002
3	1,5	9061	4530	2,177		50,00			3,42	46,58	7,4	7,4	2,028
4	1,5	9080	4549	2,186		50,00			4,07	45,93	8,9	8,9	2,008
5	1,5	8990	4459	2,143		50,00			4,69	45,31	10,4	10,4	1,942

Curva de Compactação



RELATÓRIO DA NÃO-CONFORMIDADE

Nº	Descrição	Solução	Reinspeção

Assinatura do Responsável:

APROVADA REPROVADA

Form.27


Edmilson A. da Silva
Laboratorista


ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Brito Almeida
Eng. Civil
CREA 1516886092



C. B. R. - I S C

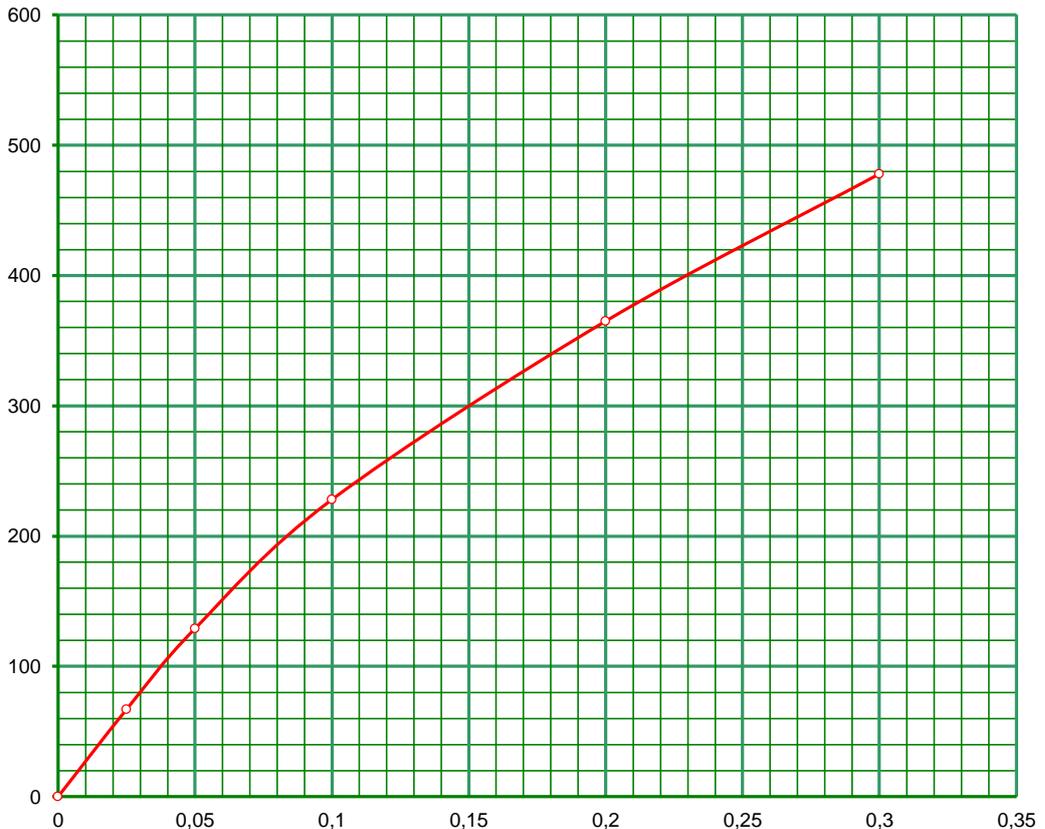
OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO : LOTEAMENTO RECIFE <i>EST- 59+17 A 71,10 (AVENIDA 01)</i>	SEGUIMENTO:	LOTE :
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL	LOCAL / FURO / ESTACA 65	LADO E-X-D D	PROFUND. EM Cm : 0,00 A 0,15
UTILIZAÇÃO : SUB BASE	OPERADOR : EQUIPE	DATA : 04/09/2020	REGISTRO Nº : 135
		CALCULISTA : EDMILSON	VISTO :

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	
Cápsula - Nº	05	06	05	06	Peso do Molde	4665
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	50,00	50,00	Volume do Molde	2071
Peso Bruto Seco	49,85	49,85	46,43	46,55	Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula					Golpes/Camada	26
Peso da Água	0,15	0,15	3,57	3,45	Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	49,85	49,85	46,43	46,55	Espessura do disco espaçador	2,5"
Umidade (%)	0,3	0,3	7,7	7,4	Altura do Cilindro	113,8
Umidade Média (%)	0,3		7,6		Anel Din.	

DADOS DE COMPACTAÇÃO			CALCULO DA AGUA				
Densidade Máxima - Kg/m ³	2,028		Peso do Solo Passando na # Nº 4	Úmido	5399	388	Nº 01
Umidade ótima - %	7,5		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	Seco	5,383	32	Constante
Umidade Higroscópica - %	0,3		Água a Juntar		420		k= 0,1044
Diferença de Umidade - %	7,2						

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								EXPANSÃO				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²				Datas		Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão %
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	67					11/09/2020	10:32	0,00	0,00	0,0
1	0,05	1,27	129									
2	0,1	2,54	228	23,8	23,8	70	34,0	12/09/2020	24 hs	0,00	0,00	0,0
4	0,2	5,08	365	38,1	38,1	105	36,3					
6	0,3	7,62	478			133		13/09/2020	48 hs	0,00	0,00	0,0
8	0,4	10,16				161						
								14/09/2020	72 hs	0,00	0,00	0,0
10	0,5	12,70				182		15/09/2020	96 hs	0,00	0,00	0,0

Moldagem de Verificação	CBR - ISC (%) = 36 %	EXPANSÃO (%) = 0,0 %
Peso Bruto Úmido	C.B.R.	
9.094 g		
4.429 g		
Densidade Úmida		
2,139 Kg/m ³		
Densidade Seca		
1,988 Kg/m ³		
Obs:	98 %	



Edmilson A. da Silva
 Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
 Cícero Diego da Silva Almeida
 Eng. Civil
 CREA 16886092

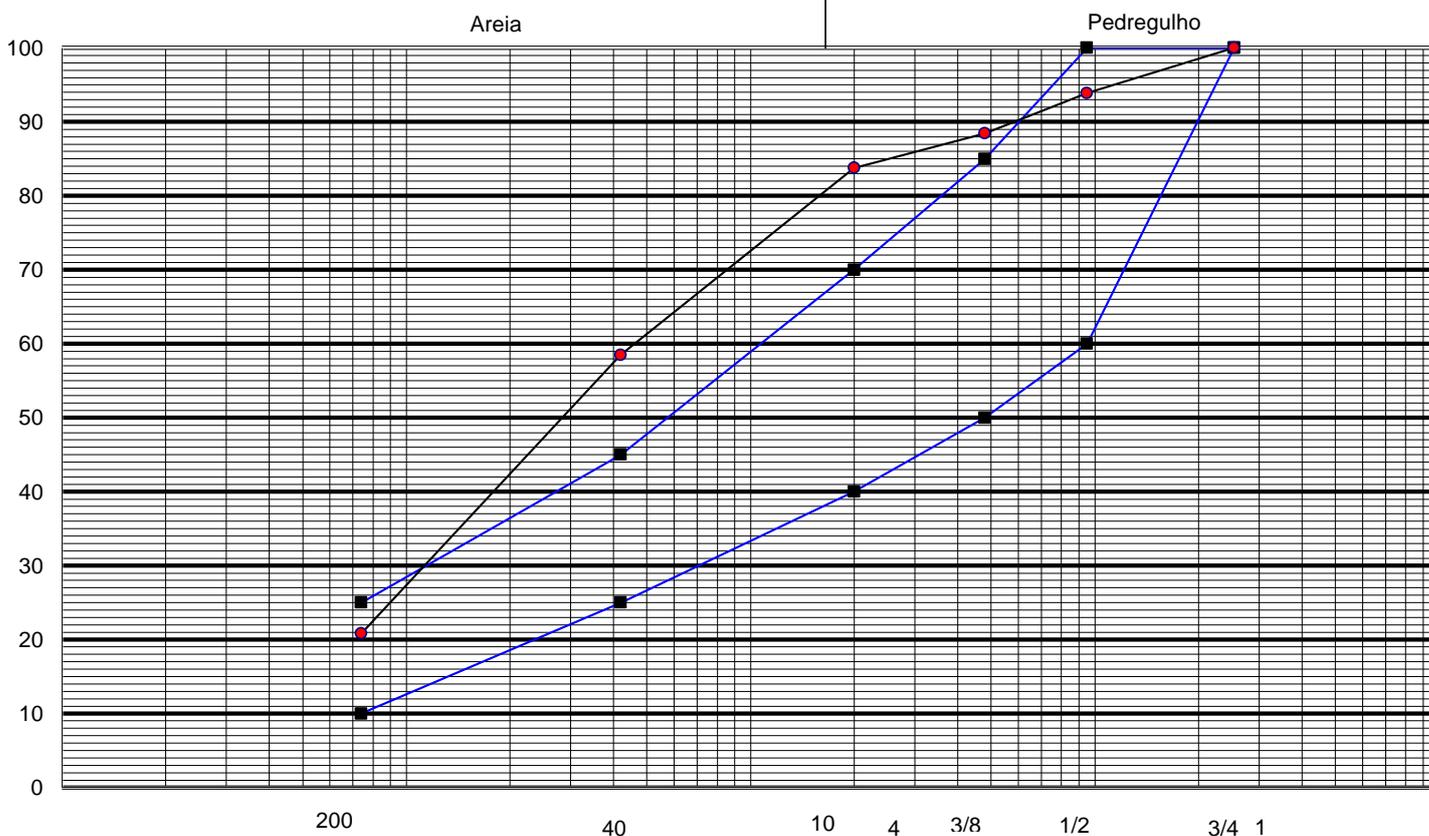


GRANULOMETRIA DE SOLOS

OBRA:	PETROLINA CRESCE		PROF.	0,00 A 0,15		OPERADOR:	EQUIPE	
TRECHO:	LOTEAMENTO RECIFE		TRECHO:	EST- 59+17 A 71,10 (AVENIDA 01)		CALCULISTA:	EDMILSON	
PROCEDÊNCIA:	JAZIDA DOM MIGUEL		LADO:	D		DATA:	04/09/2020	
ESTACA:	65		CAMADA	SUB BASE		VISTO:		
UMIDADE			%	%	FURO	REGISTRO;	135	
Cápsula - N°			75		AMOSTRA	Total	Parcial	
Peso Bruto Úmido			97,91		BACIA	1	2	
Peso Bruto Seco			97,59		Peso Bruto Úmido			
Peso da Cápsula			23,27		Peso Úmido	2000,00	200,00	
Peso da Água			0,32		Peso Retido na # N° 10	323,15		
Peso do Solo Seco			74,32		Peso Úmido Pass. na # N° 10	1676,85		
Umidade			0,4		Peso Seco Pass. na # N° 10	1669,66		
Umidade Média			0,4		Peso da amostra Seca	2 1992,81	3	199,14

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras		CONSTANTES
	Pol	mm				Pol		
Amostra Total	2	50,8		1992,81	100,0	2		$K_1 = \frac{100}{2} = 0,0502$
	1 1/2	38,1		1992,81	100,0	1 1/2		
	1	25,4		1992,81	100,0	1		$K_2 = \frac{4}{3} = 0,4207$
	3/4	19,1		1992,81	100,0	3/4		
	1/2	12,7		1992,81	100,0	1/2		FAIXA FF DA AASHO
	3/8	9,5	121,40	1871,41	93,9	3/8		
	004	4,8	108,71	1762,70	88,5	004		
	010	2,0	93,04	1669,66	83,8	010		
Am. parcial	040	0,42	60,10	139,04	58,5	040		Obs:
	200	0,074	89,57	49,47	20,8	200		Classif. aasho A-2-4
								lg. 0,0



Edmilson A. da Silva
 Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
 Cicero Diego da Brito Almeida
 Eng. Civil
 CREA 16886092



LABORATÓRIO DE SOLOS

ENSAIOS FÍSICOS DE SOLO

OBRA PETROLINA CRESCE		TRECHO LOTEAMENTO RECIFE	SUBTRECHO AVENIDA 01	LABORATORISTA EDMILSON	DATA 04/09/20
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL	ESTACA/POSIÇÃO 65 D	MATERIAL 1ª CAT	CAMADA SUB BASE	MÉTODO IN	OPERADOR EDMILSON
REGISTRO 135					

LIMITE DE LIQUIDEZ -DNER - ME- 122/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NL		NL
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
nº de golpes					

GRÁFICO LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	0,0
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0,0

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER - ME - 082/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NP		NP
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Aceitação					

OBSERVAÇÕES:

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego da Sotiza Almeida
Eng. Civil
CREA 516886092

CAMADA		Nº	SUB BASE		
FURO		Nº	1	2	3
PROFUNDIDADE (cm)	DE	....	0	0	0
	A	....	16	14	15
DATA		....	05/09/2020	05/09/2020	05/09/2020
ESTACA		....	60	65	70
POSIÇÃO		E . X . D	X	D	E
PÊSO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000
	DEPOIS	B	3043	3167	3012
	DIFERENÇA	A . B	2957	2833	2988
FUNIL		Nº	1	1	1
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	522	522	522
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A . B . C = P	2435	2311	2466
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	1368	1368	1368
VOLUME DO FURO (dm³)		$V = \frac{P}{d}$	1,780	1,689	1,803
UMIDADE		h %	6,1	6,1	6,1
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3874	3721	3869
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100} +$	3651	3507	3647
DENS. DO SOLO SÊCO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2051	2076	2023
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	135		
	DENS. MAX. (g/dm³)	Dm	2,028	2,028	2,028
	UMID. ÓTIMA	h %	7,5	7,5	7,5
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	101,1%	102,4%	99,7%

CÁPSULA	Nº				
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	Ph1				
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	Ps1				SPEEDY
PÊSO DA ÁGUA (g)	Pa = Ph1 - Ps1				
UMIDADE	$h \% = \frac{P_a}{P_{s1}}$				

OBS:
ESTACA 59 + 17,00 a 71 + 10,00 EXTENÇÃO 233,00 m

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST- 59+17 A 71,10 (AVENIDA 01)	SUB TRECHO: SUB BASE
PROCEDÊNCIA: JAZIDA DOM MIGUEL	OPERADOR: EQUIPE	LABORATORISTA EDMILSON FISCAL:

DENSIDADE " IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FICHA DE ENSAIO



Edmilson A. da Silva
Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 016886092

OBRA:		TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE				SERVIÇO:		NORMA:	
PETROLINA CRESCE		AVENIDA 01						DNIT - 108/2009	
PROCEDÊNCIA		LOCAL. FURO ESTACA:		LADO E-X-D		PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO N°;	
JAZIDA DOM MIGUEL		EST- 71+10 A 83 (AVENIDA 01)		D		0,00 A 0,15		137	
CAMADA: UTILIZADO NO		OPERADOR:		EST. COLETA:		DATA:		CALCULISTA: VISTO:	
SUB BASE		EQUIPE		80		10/09/20		EDMILSON	
<input type="checkbox"/> PROCTOR NORMAL			<input checked="" type="checkbox"/> PROCTOR INTERMEDIÁRIO			<input type="checkbox"/> PROCTOR MODIFICADO			
UMID. HIGROSCÓPICA		%		%		MOLDE Nº		DENSIDADE MÁXIMA:	
Cápsula - Nº		51		52		VOL. DO MOLDE		2,014 g/cm³	
Peso Bruto Úmido		98,78		100,31		PESO DO MOLDE		4531	
Peso Bruto Seco		97,40		99,10		PESO DO SOQUETE		4536	
Peso da Cápsula		19,76		21,09		ESPESSURA DO DISCO		2 1/2"	
Peso da Água		1,38		1,21		ESPAÇADOR			
Peso do Solo Seco		77,64		78,01		GOLPES / CAMADA		26	
Umidade (%)		1,8		1,6		Nº DE CAMADAS		05	
Umidade Média		1,7						7,9 %	

PONTO Nº	% ÁGUA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm3)	CAPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	MIDAD %	UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE SOLO SECO (g/cm3)
2	1,5	8897	4366	2,098		50,00			2,90	47,10	6,2	6,2	1,976
3	1,5	9042	4511	2,168		50,00			3,56	46,44	7,7	7,7	2,013
4	1,5	9061	4530	2,177		50,00			4,20	45,80	9,2	9,2	1,994
5	1,5	8990	4459	2,143		50,00			4,82	45,18	10,7	10,7	1,936

Curva de Compactação

Dens. Aparente seca (Kg/m³)

Teor de umidade (%)

RELATÓRIO DA NÃO-CONFORMIDADE			
Nº	Descrição	Solução	Reinspeção

Assinatura do Responsável: APROVADA REPROVADA

Form.27

Edmilson A. da Silva
Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego da Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 516886092

E		C. B. R. - I S C																								
OBRA: PETROLINA CRESCE		TRECHO : LOTEAMENTO RECIFE			SEGUIMENTO:		LOTE :																			
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL		EST- 71+10 A 83 (AVENIDA 01)			PROFUND. EM Cm : 0,00 A 0,15		REGISTRO Nº : 137																			
UTILIZAÇÃO : SUB BASE		OPERADOR : EQUIPE		DATA : 10/09/2020	CALCULISTA : EDMILSON	VISTO :																				
UMIDADE		Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº																				
Cápsula - Nº		05	06	05	06	Peso do Molde																				
Peso Bruto Úmido		50,00	50,00	50,00	50,00	Volume do Molde																				
Peso Bruto Seco		49,21	49,31	46,38	46,34	Nº de Camadas																				
Peso da Cápsula						Golpes/Camada																				
Peso da Água		0,79	0,69	3,62	3,66	Peso do Soquete																				
Peso do Solo Seco		49,21	49,31	46,38	46,34	Espessura do disco espaçador																				
Umidade (%)		1,6	1,4	7,8	7,9	Altura do Cilindro																				
Umidade Média (%)		1,5		7,9		CÁLCULO DA ÁGUA																				
DENSIDADE DE COMPACTAÇÃO						Anel Din.																				
Densidade Máxima - Kg/m ³		2,014		Peso do Solo Passando na # Nº 4		Úmido 5917	373																			
Umidade ótima - %		7,9		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		Seco 5,830	Nº 01																			
Umidade Higroscópica - %		1,5		Água a Juntar		1083	22																			
Diferença de Umidade - %		6,4				395	Constante k= 0,1044																			
ENSAIO DE PENETRAÇÃO				EXPANSÃO																						
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²				Datas		Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão %														
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora																	
30 seg	0,025	0,63	55					11/09/2020	11:24	0,00	0,00	0,0														
1	0,05	1,27	110					12/09/2020	24 hs	0,00	0,00	0,0														
2	0,1	2,54	204	21,3	21,3	70	30,4	13/09/2020	48 hs	0,00	0,00	0,0														
4	0,2	5,08	371	38,7	38,7	105	36,9	14/09/2020	72 hs	0,00	0,00	0,0														
6	0,3	7,62	510			133		15/09/2020	96 hs	0,00	0,00	0,0														
8	0,4	10,16				161																				
10	0,5	12,70				182																				
Moldagem de Verificação		CBR - ISC (%) = 37 %		EXPANSÃO (%) = 0,0 %																						
Peso Bruto Úmido		9.154 g																								
		4.439 g																								
Densidade Úmida		2,141 Kg/m ³																								
Densidade Seca		1,985 Kg/m ³																								
Obs:		99 %																								
<p style="text-align: center;">C.B.R</p> <table border="1"> <caption>Data points for CBR graph</caption> <thead> <tr> <th>Penetration (mm)</th> <th>CBR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0,025</td><td>55</td></tr> <tr><td>0,05</td><td>110</td></tr> <tr><td>0,1</td><td>204</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>371</td></tr> <tr><td>0,3</td><td>510</td></tr> </tbody> </table>													Penetration (mm)	CBR	0	0	0,025	55	0,05	110	0,1	204	0,2	371	0,3	510
Penetration (mm)	CBR																									
0	0																									
0,025	55																									
0,05	110																									
0,1	204																									
0,2	371																									
0,3	510																									

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 16886092

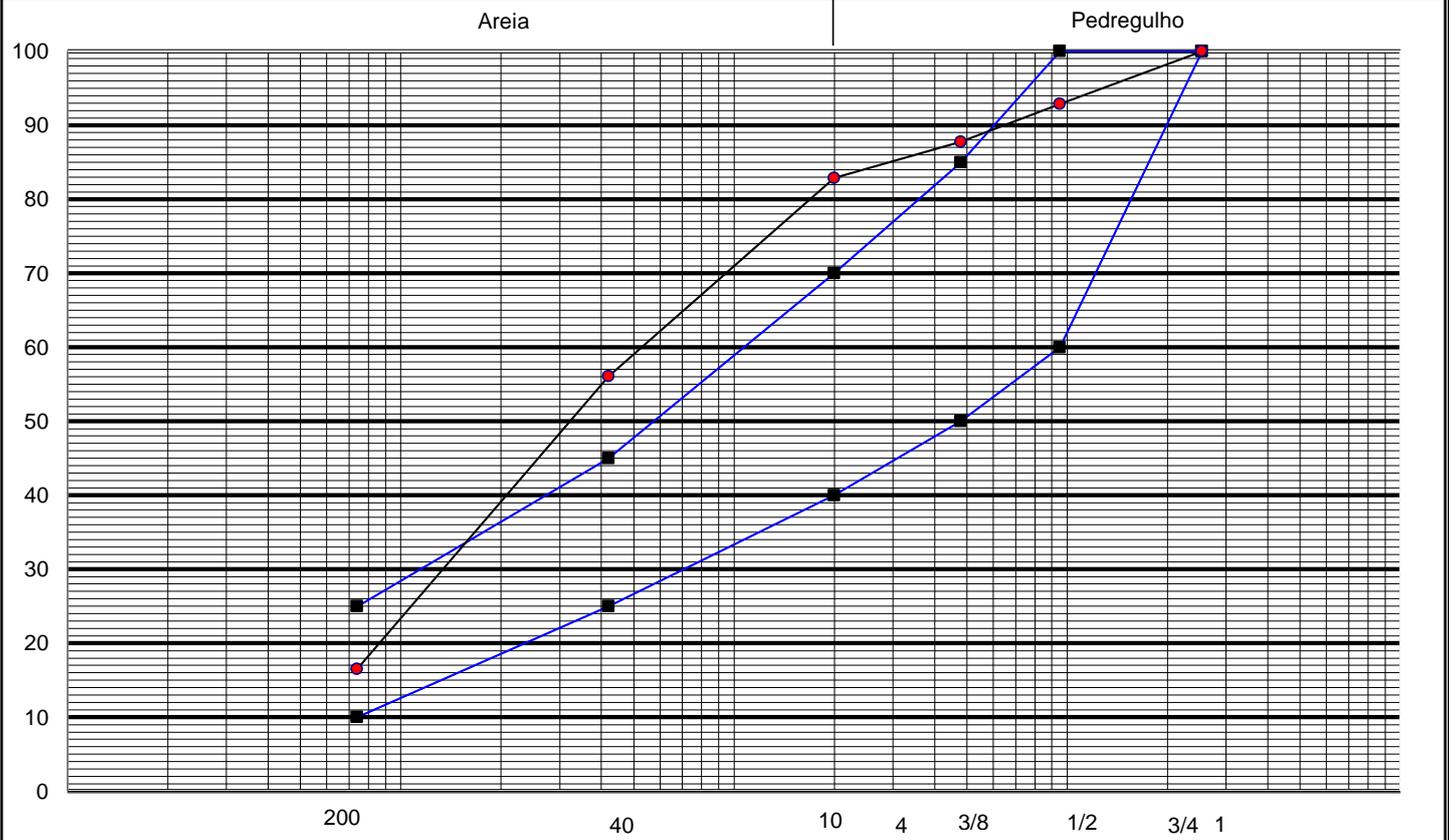


GRANULOMETRIA DE SOLOS

OBRA:	PETROLINA CRESCE	PROF.:	0,00 A 0,15	OPERADOR:	EQUIPE
TRECHO:	LOTEAMENTO RECIFE	TRECHO:	LOTEAMENTO RECIFE	CALCULISTA:	EDMILSON
PROCEDÊNCIA:	JAZIDA DOM MIGUEL	LADO:	D	DATA:	10/09/2020
ESTACA:	80	CAMADA:	SUB BASE	VISTO:	
		FURO:		REGISTRO:	137
UMIDADE		%	%	AMOSTRA	
		71		Total	Parcial
Cápsula - N°				1	2
Peso Bruto Úmido	90,50			Peso Bruto Úmido	
Peso Bruto Seco	89,31			Peso Úmido	
Peso da Cápsula	19,98			2000,00	200,00
Peso da Água	1,19			Peso Retido na # N° 10	
Peso do Solo Seco	69,33			338,22	
Umidade	1,7			Peso Úmido Pass. na # N° 10	
Umidade Média	1,7			1661,78	
				Peso Seco Pass. na # N° 10	
				1633,74	
				Peso da amostra Seca	
				2 1971,96	3 196,63

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm						Pol
Amostra Total	2	50,8		1971,96	100,0	2	$K_1 = \frac{100}{2} = 0,0507$
	1 1/2	38,1		1971,96	100,0	1 1/2	
	1	25,4		1971,96	100,0	1	
	3/4	19,1		1971,96	100,0	3/4	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,4214$
	1/2	12,7		1971,96	100,0	1/2	
	3/8	9,5	140,13	1831,83	92,9	3/8	FAIXA
	004	4,8	101,31	1730,52	87,8	004	FF DA AASHO
	010	2,0	96,78	1633,74	82,8	010	Obs:
Am. parcial	040	0,42	63,58	133,05	56,1	040	Classif.aasho
	200	0,074	93,80	39,25	16,5	200	Ig.
							A-2-4
							0,0



Edmilson A. da Silva
 Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
 Cicero Diego da Souza Almeida
 Eng. Civil
 CREA 516886092



LABORATÓRIO DE SOLOS

ENSAIOS FÍSICOS DE SOLO

OBRA PETROLINA CRESCE		TRECHO LOTEAMENTO RECIFE	SUBTRECHO AVENIDA 01	LABORATORISTA EDMILSON	DATA 10/09/20
PROCEDÊNCIA JAZIDA DOM MIGUEL	ESTACA/POSIÇÃO 80 D	MATERIAL 1ªCAT	CAMADA SUB BASE	MÉTODO IN	OPERADOR EDMILSON
REGISTRO 137					

LIMITE DE LIQUIDEZ -DNER - ME- 122/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NL		NL
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
nº de golpes					

GRÁFICO LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	0,0
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0,0

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER - ME - 082/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NP		NP
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Aceitação					

OBSERVAÇÕES:

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego da Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 516886092

CAMADA		Nº	SUB BASE			
FURO		Nº	1	2		
PROFUNDIDADE (cm)	DE	....	0	0		
	A	....	16	15		
DATA		....	11/09/2020	11/09/2020		
ESTACA		....	75	80		
POSIÇÃO		E . X . D	X	D		
PÊSO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000		
	DEPOIS	B	3021	3114		
	DIFERENÇA	A . B	2979	2886		
FUNIL		Nº	1	1		
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	522	522		
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A . B . C = P	2457	2364		
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	1368	1368		
VOLUME DO FURO (dm³)		$V = \frac{P}{d}$	1,796	1,728		
UMIDADE		h %	6,9	6,9		
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3901	3710		
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	3649	3471		
DENS. DO SOLO SÊCO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2032	2008		
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	137			
	DENS. MAX.(g/dm³)	Dm	2,014	2,014		
	UMID. ÓTIMA	h %	7,9	7,9		
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	100,9%	99,7%		

CÁPSULA	Nº				
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	Ph ₁				
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	Ps ₁				
PÊSO DA ÁGUA (g)	$P_a = P_{h1} - P_{s1}$				
UMIDADE	$h \% = \frac{P_a}{P_{s1}}$				

OBS:

ESTACA 71 + 10,00 a 83 + 0,00 EXTENÇÃO 230,00 m

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST- 71+10 A 83 (AVENIDA 01)	SUB TRECHO: SUB BASE	
PROCEDÊNCIA: JAZIDA DOM MIGUEL	OPERADOR: EQUIPE	LABORATÓRISTA EDMILSON	FISCAL:

DENSIDADE " IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FICHA DE ENSAIO



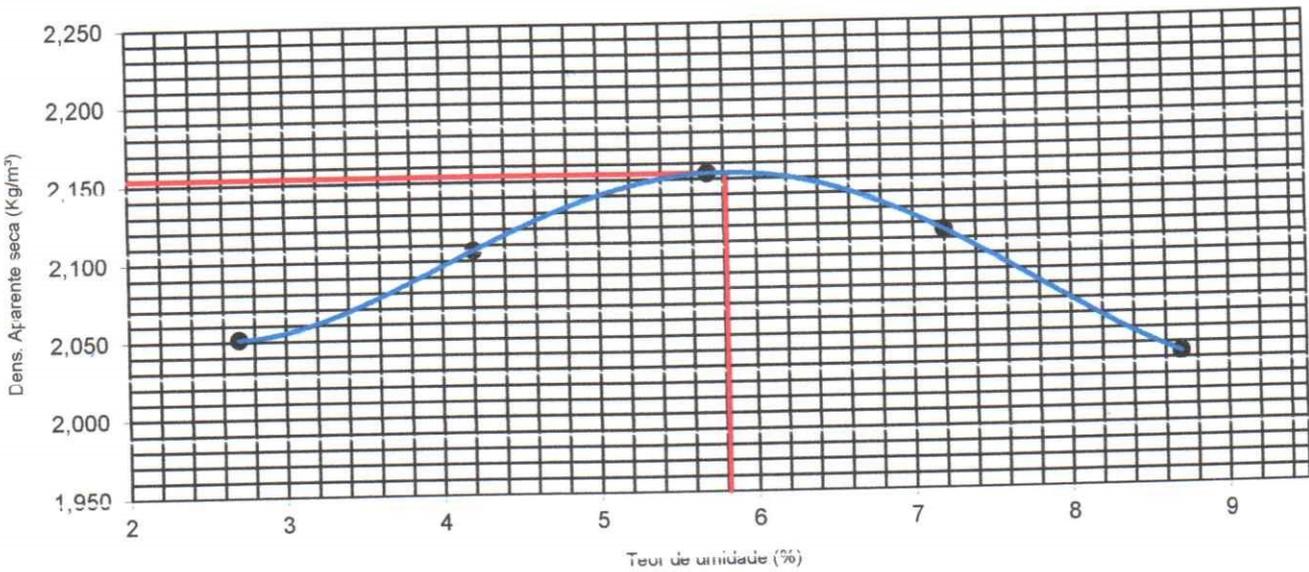
Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego da Brita Almeida
Eng. Civil
CREAT 16886092

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO									
OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE AVENIDA 01				SERVIÇO:	NORMA: DNIT - 108/2009			
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P.QUALITY	LOCAL. FURO ESTACA:	LADO E-X-D	PROFUNDIDADE (cm)		REGISTRO N;				
CAMADA: UTILIZADO NO BASE COM 30% DE BRITA	OPERADOR: EQUIPE	EST. COLETA: 20	DATA: 29/10/20	CALCULISTA: EDMILSON	VISTO: 155				
<input type="checkbox"/> PROCTOR NORMAL			<input checked="" type="checkbox"/> PROCTOR INTERMEDIÁRIO			<input type="checkbox"/> PROCTOR MODIFICADO			
UMID. HIGROSCÓPICA	%	%	MOLDE Nº	14		DENSIDADE MÁXIMA:			
Cápsula - Nº	51	52	VOL. DO MOLDE	2081		2,154 g/cm ³			
Peso Bruto Úmido	86,08	90,06	PESO DO MOLDE	4531					
Peso Bruto Seco	85,94	89,93	PESO DO SOQUELE	4536					
Peso da Cápsula	19,76	21,09	ESPESSURA DO DISCO	2 1/2"		UMIDADE ÓTIMA			
Peso da Água	0,14	0,13	ESPAÇADOR						
Peso do Solo Seco	66,18	68,84	GOLPES / CAMADA	26		5,8 %			
Umidade (%)	0,2	0,2	Nº DE CAMADAS	05					
Umidade Média	0,2								

PONTO Nº	% ÁGUA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm3)	CAPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	MIDAD %	UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE SOLO SECO (g/cm3)
1	2,5	8915	4384	2,107		50,00			1,31	48,69	2,7	2,7	2,051
2	1,5	9099	4568	2,195		50,00			2,02	47,98	4,2	4,2	2,107
3	1,5	9268	4737	2,276		50,00			2,70	47,30	5,7	5,7	2,154
4	1,5	9250	4719	2,268		50,00			3,36	46,64	7,2	7,2	2,115
5	1,5	9132	4601	2,211		50,00			4,00	46,00	8,7	8,7	2,034

Curva de Compactação



RELATÓRIO DA NÃO-CONFORMIDADE

Nº	Descrição	Solução	Reinspeção

Assinatura do Responsável:

APROVADA REPROVADA

Form.27

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

C. B. R. - I S C

OBRA: PETROLINA CRESCE	IRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST - 26 A 16 (AV. 01 LOT. RECIFE)	SEGUIMENTO:	LOTE:
PROCEDÊNCIA: J. DOM MIGUEL / P. QUALITY	LOCAL / FURCO / ESTACA: 20	LADO E-X-D: D	REGISTRO Nº: 155
UTILIZAÇÃO: BASE COM 30% DE BRITA	OPERADOR: EQUIPE	DATA: 29/10/2020	CALCULISTA: EDMILSON
		PROFUND. EM Cm: 0,00 A 0,20	VISTO:

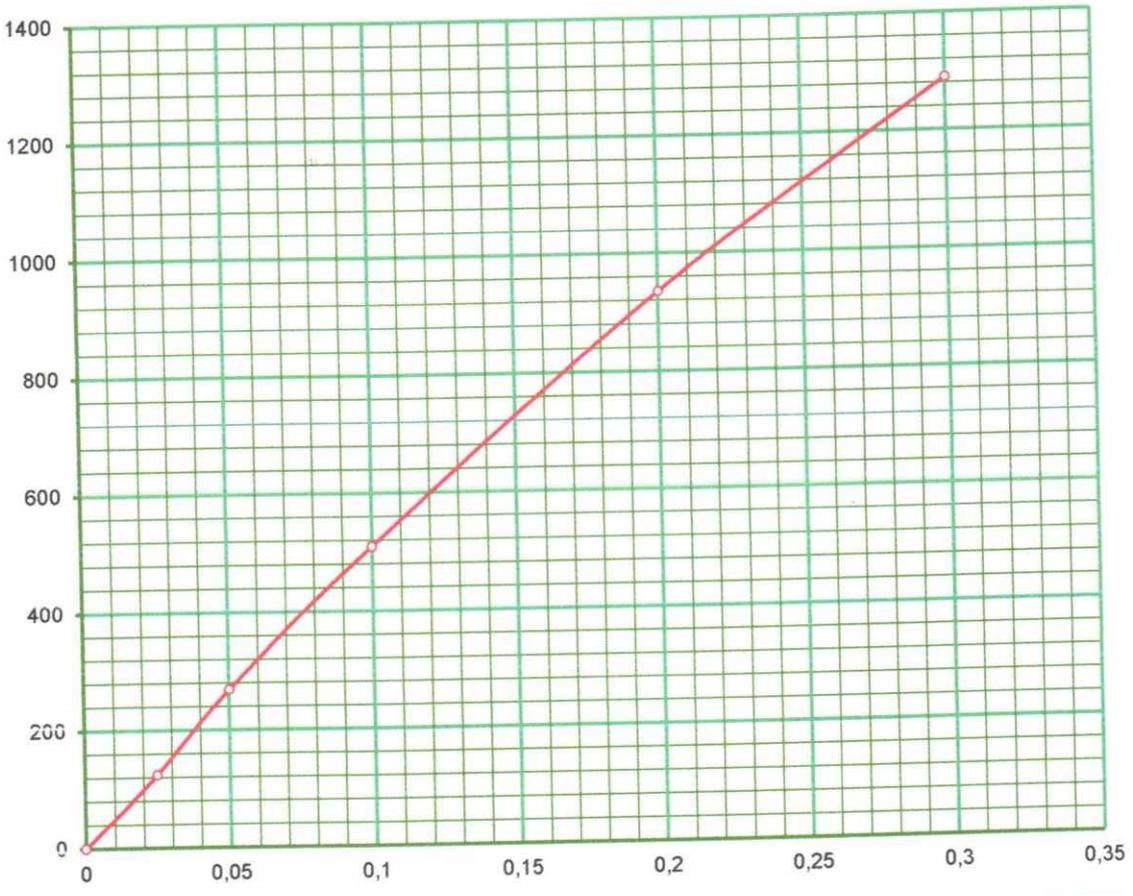
UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	
	01	02	01	02		
Cápsula - Nº					Peso do Molde	15
Peso Bruto Umido	50,00	50,00	50,00	50,00	Volume do Molde	5075
Peso Bruto Seco	49,90	49,90	47,17	47,21	Nº de Camadas	2055
Peso da Cápsula					Golpes/Camada	05
Peso da Água	0,10	0,10	2,83	2,79	Peso do Soquete	26
Peso do Solo Seco	49,90	49,90	47,17	47,21	Espessura do disco espaçador	4,536
Umidade (%)	0,2	0,2	6,0	5,9	Altura do Cilindro	2,5"
Umidade Média (%)	0,2		6,0		Altura do Cilindro	113,8

DADOS DE COMPACTAÇÃO			CÁLCULO DA ÁGUA		
Densidade Máxima - Kg/m ³	2,154		Peso do Solo Passando na # Nº 4	Úmido	5258
Umidade ótima - %	5,8		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	Seco	5,248
Umidade Higroscópica - %	0,2				1742
Diferença de Umidade - %	5,6		Água a Juntar		329

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								EXPANSÃO				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Expansão %
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	124					05/11/2020	09:45	0,00	0,00	0,0
1	0,05	1,27	268	53,1	53,1	70	75,9	06/11/2020	24 hs	0,00	0,00	0,0
2	0,1	2,54	509	97,6	97,6	105	93,0	07/11/2020	48 hs	0,00	0,00	0,0
4	0,2	5,08	935			133		08/11/2020	72 hs	0,00	0,00	0,0
6	0,3	7,62	1289			161		09/11/2020	96 hs	0,00	0,00	0,0
8	0,4	10,16										
10	0,5	12,70				192						

CBR - ISC (%) = 93 %
 EXPANSÃO (%) = 0,0 %

C.B.R



Moldagem de Ventilação
Peso Bruto Umido
9.654 g
Peso Bruto Seco
4.579 g
Densidade Úmida
2,228 Kg/m ³
Densidade Seca
2,103 Kg/m ³
Obs:
98 %

Edmilson A. da Silva
 Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
 Cicero Diego de Souza Almeida
 Eng. Civil
 CREA 1816886092

GRANULOMETRIA DE SOLOS

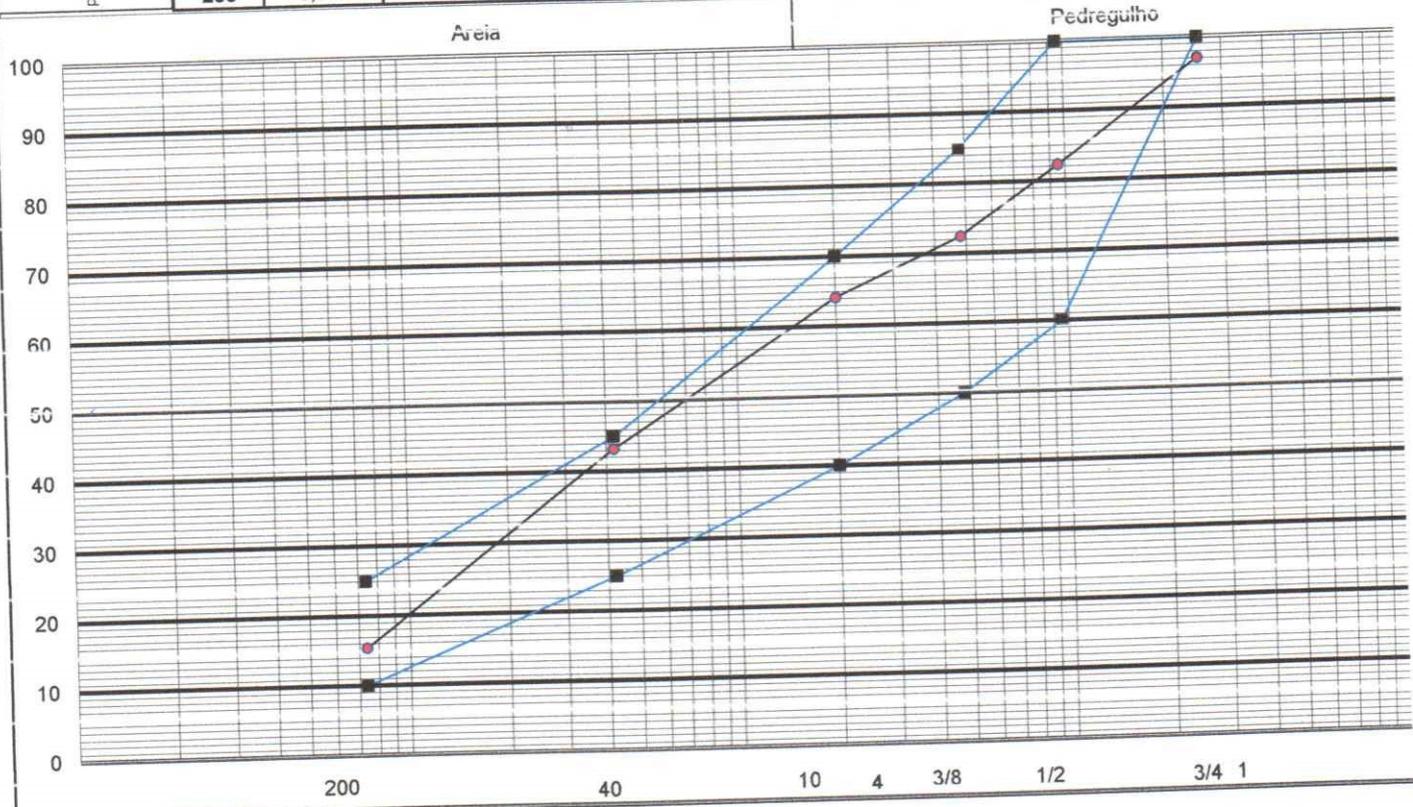
OBRA:	PETROLINA CRESCE	PROF.:	0,00 A 0,20	OPERADOR:	EQUIPE
TRECHO:	LOTEAMENTO RECIFE	TRECHO:	EST - 26 A 16 (AV. 01 LOT. RECIFE)	CALCULISTA:	EDMILSON
PROCEDÊNCIA:	J. DOM MIGUEL / P. QUALITY	LADO:	D	DATA:	29/10/2020
ESTACA:	20	CAMADA:	BASE COM 30% DE BRITA	VISTO:	
		FLURO:		REGISTRO:	155
UMIDADE			%	%	
Cápsula - N°			74		
Peso Bruto Umido			92,47		
Peso Bruto Seco			92,33		
Peso da Cápsula			22,85		
Peso da Água			0,14		
Peso do Solo Seco			69,48		
Umidade			0,2		
Umidade Média			0,2		
AMOSTRA				Total	Parcial
BACIA				1	2
Peso Bruto Umido				2000,00	200,00
Peso Umido				715,94	
Peso Retido na # N° 10				1284,06	
Peso Úmido Pass. na # N° 10				1281,48	
Peso Seco Pass. na # N° 10					
Peso da amostra Seca				2 1997,42	3 199,60

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	Po!	CONSTANTES	
	Po!	mm						K ₁ = 100 = 0,0501	K ₂ = $\frac{4}{3}$ = 0,3214
Amostra Total	2	50,8		1997,42	100,0	2			
	1 1/2	38,1		1997,42	100,0	1 1/2			
	1	25,4	59,70	1937,72	97,0	1			
	3/4	19,1		1937,72	97,0	3/4			
	1/2	12,7		1937,72	97,0	1/2			
	3/8	9,5	294,27	1643,45	82,3	3/8			
	004	4,8	196,76	1446,69	72,4	004			
	010	2,0	165,21	1281,48	64,2	010			
	040	0,42	65,21	134,39	43,2	040			
	200	0,074	86,51	47,88	15,4	200			
Am. parcial									

FAIXA D DA AASHO

Obs: Classif. aasho A-1b
lg. 0



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092



LABORATÓRIO DE SOLOS

ENSAIOS FÍSICOS DE SOLO

OBRA PETROLINA CRESCE		TRECHO LOTEAMENTO RECIFE	SUBTRECHO AVENIDA 01	LABORATORISTA EDMILSON	DATA 29/10/20	
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P.QUALITY	ESTACA/POSIÇÃO 15 D	MATERIAL 1ª CAT	CAMADA BASE COM 30% DE BRITA	MÉTODO IN	OPERADOR EDMILSON	REGISTRO 155

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER - ME - 122/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NL		NL
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
nº de golpes					

GRÁFICO LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	0,0
LIMITE DE PLASTICIDADE (%)	0,0
INDICE DE PLASTICIDADE (%)	0,0
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-1b
ÍNDICE DE GRUPO	0,0

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER - ME - 082/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Umido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NP		NP
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Aceitação					

OBSERVAÇÕES:

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

CAMADA		Nº	BASE COM 30% DE BRITA		
FURO		Nº	1	2	2
PROFUNDIDADE (cm)	DE	....	0	0	0
	A	....	21	20	20
DATA		....	30/10/2020	30/10/2020	30/10/2020
ESTACA		....	25	20	20
POSIÇÃO		E. X. D	E	D	D
PÊSO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000
	DEPOIS	B	2072	2036	2254
	DIFERENÇA	A. B	3928	3964	3746
FUNIL		Nº	1	1	1
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	522	522	522
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A. B. C = P	3406	3442	3224
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	1368	1368	1368
VOLUME DO FURO (dm³)		$V = \frac{P}{d}$	2,490	2,516	2,357
UMIDADE		h %	5,2	5,2	5,2
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	5623	5524	5398
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	5345	5251	5131
DENS. DO SOLO SÊCO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2147	2087	2177
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	155	RECOMPACTAR	RECOMPACTADO
	DENS. MAX.(g/dm³)	Dm	2,154	2,154	2,154
	UMID. ÓTIMA	h %	5,8	5,8	5,8
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	99,7%	96,9%	101,1%

CÁPSULA	Nº				
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	P ₁₁				
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	P _{s1}			SPEEDY	
PÊSO DA ÁGUA (g)	P _a = P ₁₁ - P _{s1}				
UMIDADE	$h \% = \frac{P_a}{P_{s1}}$				

OBS:
ESTACA 26 + 0,00 a 16 + 0,00 EXTENÇÃO 200,00 m

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST - 26 A 16 (AV. 01 LOT.RECIFE)	SUB TRECHO: BASE COM 30% DE BRITA	
PROCEDÊNCIA: L.DOM MIGUEL / P.QIAI ITY	OPERADOR: FQIIPF	LABORATORISTA FDMII SON	FISCAL:

DENSIDADE " IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FICHA DE ENSAIO



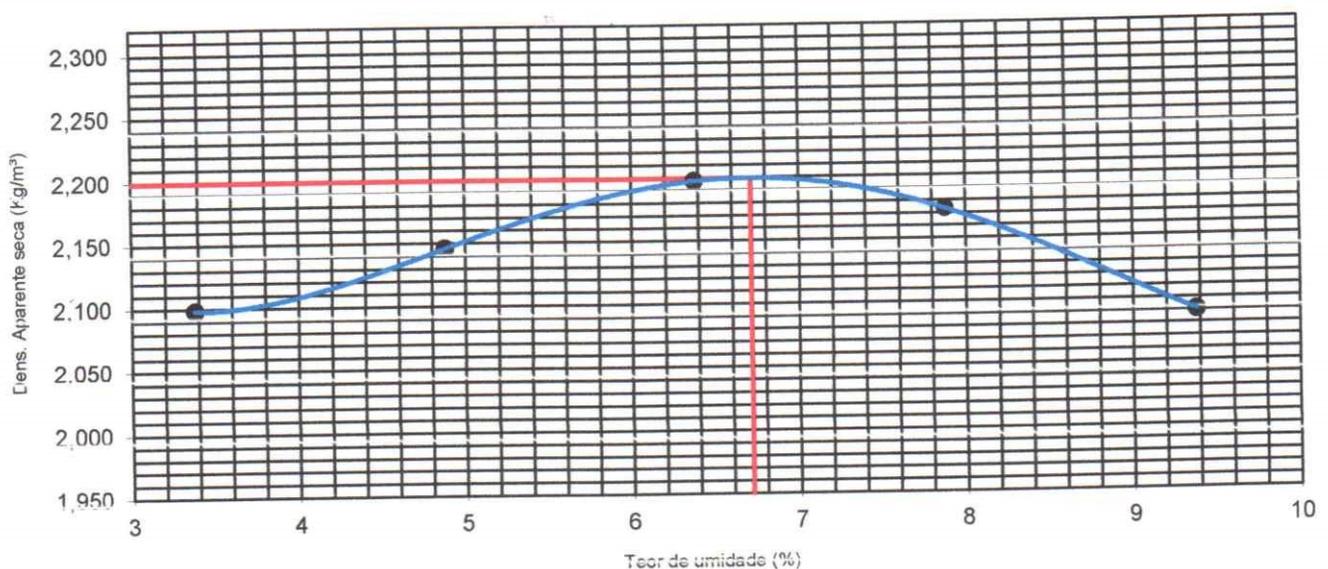
Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Engenharia e Pavimentações Ltda
Ciceró Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO			
OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE AVENIDA 01	SERVIÇO:	NORMA: DNIT - 108/2009
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P.QUALITY	LOCAL. FURO ESTACA: EST - 16 A 0 (AV. 01 LOT.RECIFE)	LADO E-X-D D	PROFUNDIDADE (cm) 0,00 A 0,20
CAMADA: UTILIZADO NO BASE COM 30% DE BRITA	OPERADOR: EQUIPE	EST. COLETA: 5	DATA: 29/10/20
<input type="checkbox"/> PROCTOR NORMAL		<input checked="" type="checkbox"/> PROCTOR INTERMEDIÁRIO	
UMID. HIGROSCÓPICA		DENSIDADE MÁXIMA:	
Cápsula - N°	53	MOLDE N°	14
Peso Bruto Úmido	99,58	VOL. DO MOLDE	2081
Peso Bruto Seco	99,28	PESO DO MOLDE	4531
Peso da Cápsula	20,80	PESO DO SOQUELE	4536
Peso da Água	0,30	ESPESSURA DO DISCO	2 1/2"
Peso do Solo Seco	78,48	ESPAÇADOR	
Umidade (%)	0,4	GOLPES / CAMADA	26
Umidade Média	0,4	N° DE CAMADAS	05
		<input type="checkbox"/> PROCTOR MODIFICADO	

PONTO Nº	% ÁGUA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	CAPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %	UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE SOLO SECO (g/cm³)
1	3,0	9045	4514	2,169		50,00			1,63	48,37	3,4	3,4	2,098
2	1,5	9214	4683	2,250		50,00			2,33	47,67	4,9	4,9	2,146
3	1,5	9395	4864	2,337		50,00			3,00	47,00	6,4	6,4	2,197
4	1,5	9410	4879	2,345		50,00			3,65	46,35	7,9	7,9	2,173
5	1,5	9289	4758	2,286		50,00			4,29	45,71	9,4	9,4	2,090

Curva de Compactação



RELATORIO DA NÃO-CONFORMIDADE

Nº	Descrição	Solução	Reinspeção

Assinatura do Responsável:

APROVADA REPROVADA

Form.27

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA1816886092



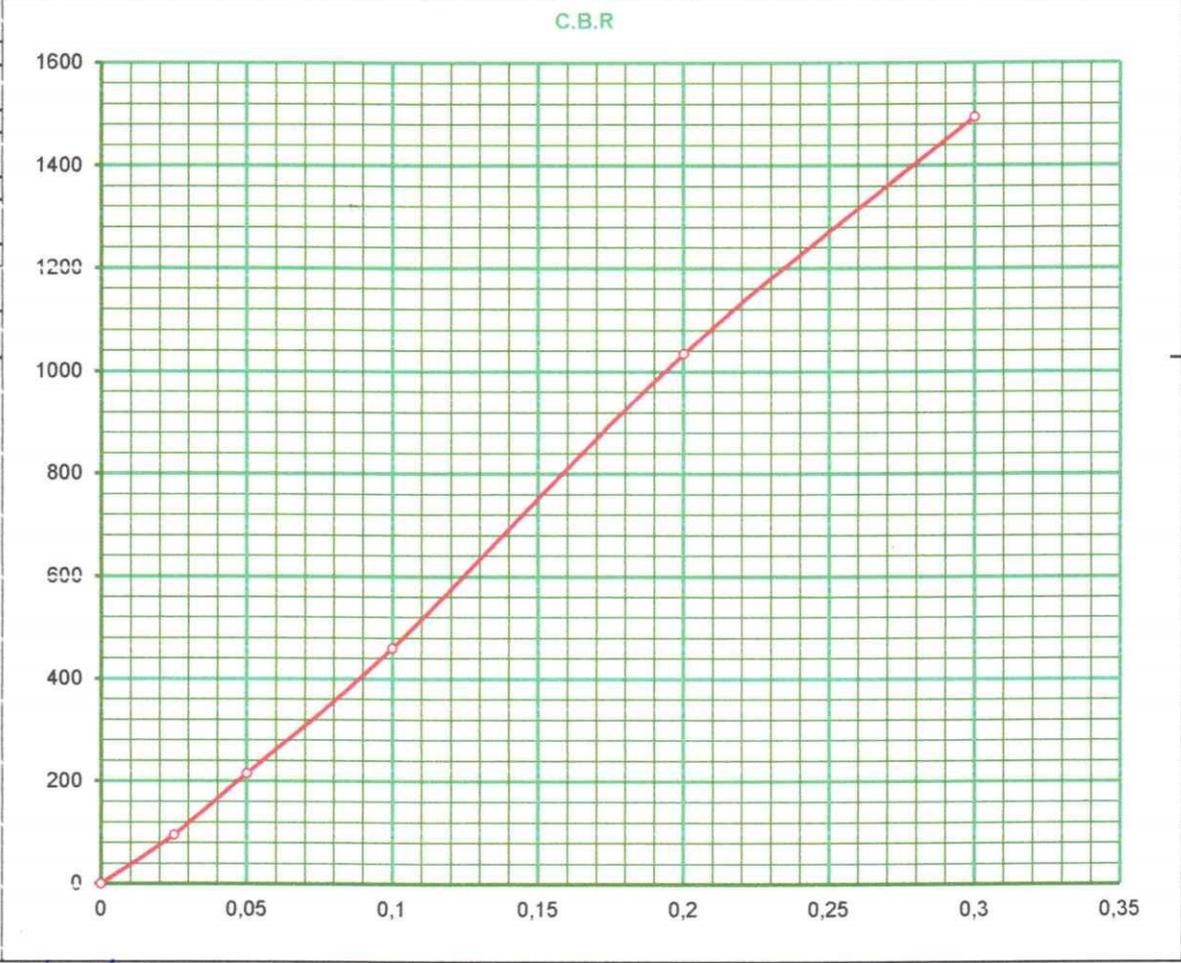
C. B. R. - ISC

OBRA: PETROLINA CRESCE	ITRECHO: LOTEAMENTO RECIFE	SEGUIMENTO:	LOTE:
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P.QUALITY	EST - 16 A 0 (AV. 01 LOT.RECIFE)		
UTILIZAÇÃO: BASE COM 30% DE BRITA	LOCAL / FURO / ESTACA 5	LADO E-X-D D	PROFUND. EM Cm: 0,00 A 0,20
	OPERADOR: EQUIPE	DATA: 29/10/2020	REGISTRO Nº: 156
		CALCULISTA: EDMILSON	VISTO:

UMIDADE		Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	
Cápsula - Nº	03	04	03	04	Peso do Molde		16
Peso Bruto Umido	50,00	50,00	50,00	50,00	Volume do Molde		4660
Peso Bruto Seco	49,85	49,85	46,90	46,82	Nº de Camadas		2078
Peso da Cápsula					Golpes/Camada		05
Peso da Água	0,15	0,15	3,10	3,18	Peso do Soquete		26
Peso do Solo Seco	49,85	49,85	46,90	46,82	Espessura do disco espaçador		4,536
Umidade (%)	0,3	0,3	6,6	6,8	Altura do Cilindro		2,5"
Umidade Média (%)	0,3		6,7		Anel Din.		114,0
DADOS DE COMPACTAÇÃO				CÁLCULO DA ÁGUA			
Densidade Máxima - Kg/m³	2,199		Peso do Solo Passando na # Nº 4		Úmido	5102	326
Umidade ótima - %	6,7		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		Seco	5,087	Nº 01
Umidade Higroscópica - %	0,3		Água a Juntar			1898	3R
Diferença de Umidade - %	6,4					364	Constante
				k= 0,1044			

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								EXPANSÃO				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm²				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Expansão %
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	95					05/11/2020	10:03	0,00	0,00	0,0
1	0,05	1,27	215									
2	0,1	2,54	460	48,0	48,0	70	68,6	06/11/2020	24 hs	0,00	0,00	0,0
4	0,2	5,08	1034	107,9	107,9	105	102,8					
6	0,3	7,62	1494					07/11/2020	48 hs	0,00	0,00	0,0
8	0,4	10,16						08/11/2020	72 hs	0,00	0,00	0,0
10	0,5	12,70						09/11/2020	96 hs	0,00	0,00	0,0
Moldagem de Verificação				CBR - ISC (%) = 103 %				EXPANSÃO (%) = 0,0 %				

Moldagem de Verificação	
Peso Bruto Úmido	9.495 g
	4.835 g
Densidade Úmida	2,327 Kg/m³
Densidade Seca	2,181 Kg/m³
Obs:	99 %



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

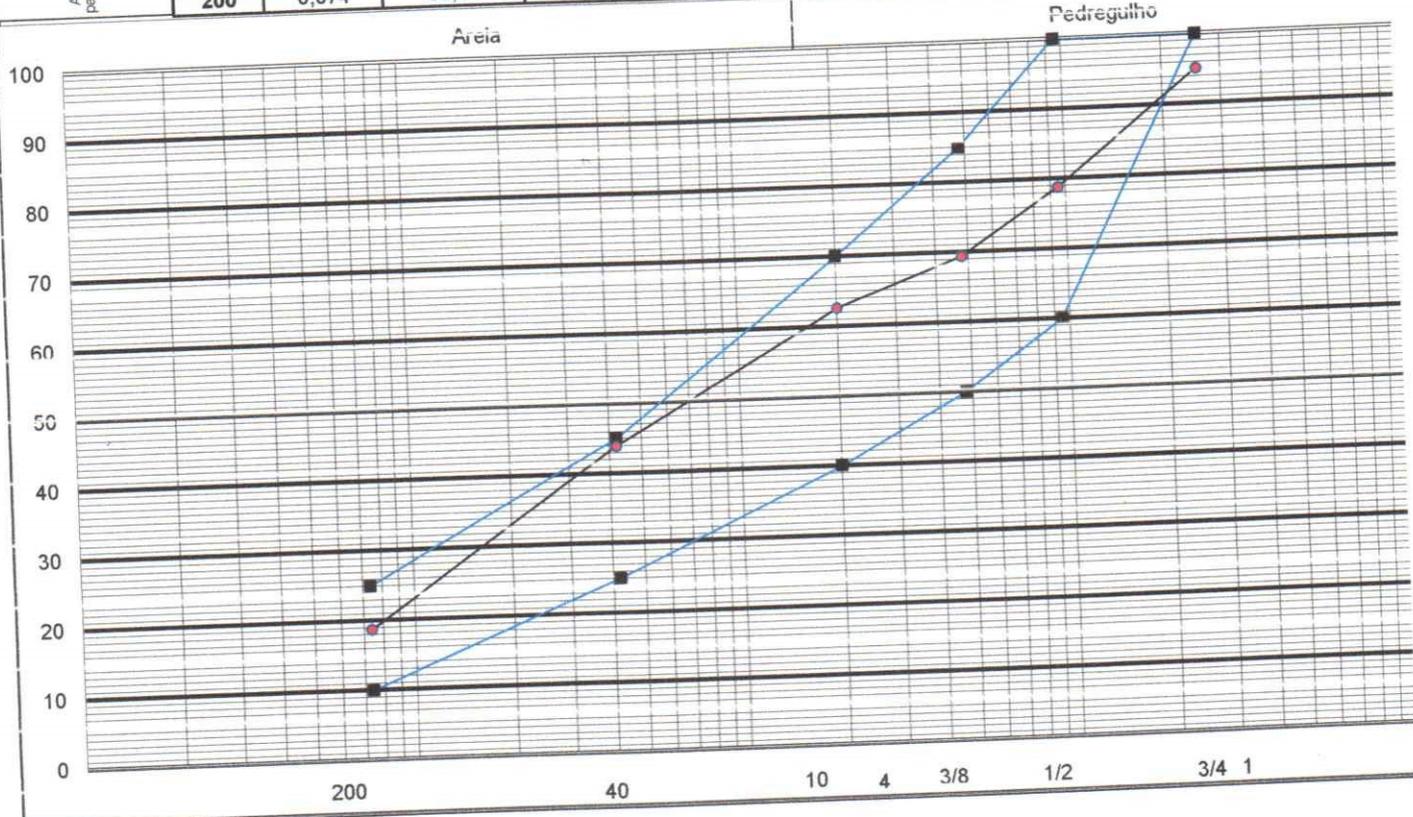
ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA1816886092

GRANULOMETRIA DE SOLOS

OBRA: PETROLINA CRESCE		PROF.: 0,00 A 0,20	OPERADOR: EQUIPE
TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE		TRECHO: EST - 16 A 0 (AV. 01 LOT. RECIFE)	CALCULISTA: EDMILSON
PROCEDÊNCIA: J. DOM MIGUEL / P. QUALITY		LADÔ: D	DATA: 29/10/2020
ESTACA: 5		CAMADA: BASE COM 30% DE BRITA	VISTO:
		FLURO:	REGISTRO: 156
		AMOSTRA:	Total 15 Parcial 16
UMIDADE		%	%
Cápsula - N°		75	
Peso Bruto Úmido		97,57	
Peso Bruto Seco		97,31	
Peso da Cápsula		23,27	
Peso da Água		0,26	
Peso do Solo Seco		74,04	
Umidade		0,4	
Umidade Média		0,4	
		Peso da amostra Seca	2 1995,61 3 199,30

Peneiramento

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	Po!	CONSTANTES	
	Po!	mm						$K_1 = \frac{100}{2} = 0,0501$	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,3142$
Am. parcial	2	50,8		1995,61	100,0	2		FAIXA D DA AASHO	Obs: Classif. aasho A-1b lg. 0
	1 1/2	38,1		1995,61	100,0	1 1/2			
	1	25,4	99,53	1896,08	95,0	1			
	3/4	19,1		1896,08	95,0	3/4			
	1/2	12,7		1896,08	95,0	1/2			
	3/8	9,5	324,88	1571,20	78,7	3/8			
	004	4,8	187,45	1303,75	69,3	004			
	010	2,0	134,26	1249,49	62,6	010			
	040	0,42	59,65	139,65	43,9	040			
	200	0,074	80,15	59,50	18,7	200			



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092



LABORATÓRIO DE SOLOS

ENSAIOS FÍSICOS DE SOLO

OBRA PETROLINA CRESCE		TRECHO LOTEAMENTO RECIFE	SUBTRECHO AVENIDA 01	LABORATORISTA EDMILSON	DATA 29/10/20	
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P.QUALITY	ESTACA/POSIÇÃO 15 D	MATERIAL 1º CAT	CAMADA BASE COM 30% DE BRITA	MÉTODO IN	OPERADOR EDMILSON	REGISTRO 156

LIMITE DE LIQUIDEZ - DNER - ME - 122/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)			NL		NL
Peso da Cápsula (g)					
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
nº de golpes					

GRÁFICO LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	0,0
LIMITE DE PLASTICIDADE (%)	0,0
INDICE DE PLASTICIDADE (%)	0,0
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-1b
ÍNDICE DE GRUPO	0,0

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER - ME - 082/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Umido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)			NP		NP
Peso da Cápsula (g)					
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Aceitação					

OBSERVAÇÕES:

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

CAMADA		Nº	BASE COM 30% DE BRITA		
FURO		Nº	1	2	3
PROFUNDIDADE (cm)	DE	....	0	0	0
	A	....	19	21	20
DATA		....	30/10/2020	30/10/2020	30/10/2020
ESTACA		....	15	10	5
POSIÇÃO		E. X. D	E	X	D
PÊSO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000
	DEPOIS	B	3220	2282	2798
	DIFERENÇA	A. B	2780	3718	3202
FUNIL		Nº	1	1	1
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	522	522	522
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A. B. C = P	2258	3196	2680
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	1368	1368	1368
VOLUME DO FURO (dm³)		$V = \frac{P}{d}$	1,651	2,336	1,959
UMIDADE		h %	7,2	7,2	7,2
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3887	5581	4624
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	3626	5206	4313
DENS. DO SOLO SÊCO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2197	2228	2202
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	156		
	DENS. MAX. (g/dm³)	Dm	2,199	2,199	2,199
	UMID. ÓTIMA	h %	6,7	6,7	6,7
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	99,9%	101,3%	100,1%

CÁPSULA	Nº				
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	Ph				
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	Ps				
PÊSO DA ÁGUA (g)	$P_a = P_h - P_s$				
UMIDADE	$h \% = \frac{P_a}{P_s}$				

OBS: ESTACA 16 + 0,00 α 0 + 0,00 EXTENÇÃO 320,00 m

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST - 16 A 0 (AV. 01 LOT. RECIFE)	SUB TRECHO: BASE COM 30% DE BRITA	
PROCEDÊNCIA: I. DOM MIGUEL / P. QUALITY	OPERADOR: FQUIPF	LABORATÓRISTA FDMII SON	FISCAL:

DENSIDADE " IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FICHA DE ENSAIO



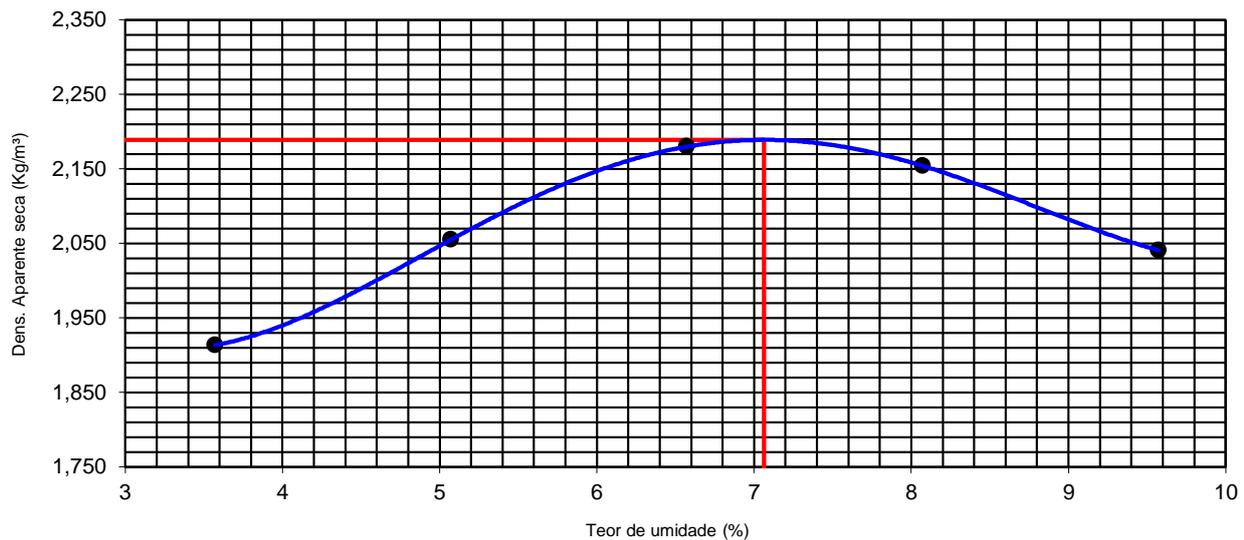
Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

		ENSAIO DE COMPACTAÇÃO			
OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE AVENIDA 01	SERVIÇO:	NORMA: DNIT - 108/2009		
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P.QUALITY	LOCAL. FURO ESTACA: EST-26 A 39 (AVENIDA 01)	LADO E-X-D D	PROFUNDIDADE (cm) 0,00 A 0,20	REGISTRO N°: 134	
CAMADA: UTILIZADO NO BASE COM 30% DE BRITA	OPERADOR: EQUIPE	EST. COLETA: 35	DATA: 03/09/20	CALCULISTA: EDMILSON	VISTO:
<input type="checkbox"/> PROCTOR NORMAL		<input checked="" type="checkbox"/> PROCTOR INTERMEDIÁRIO		<input type="checkbox"/> PROCTOR MODIFICADO	
UMID. HIGROSCÓPICA	%	%	MOLDE Nº	DENSIDADE MÁXIMA:	
Cápsula - Nº	51	52	VOL. DO MOLDE	2,189 g/cm³	
Peso Bruto Úmido	94,16	91,01	PESO DO MOLDE		
Peso Bruto Seco	93,76	90,59	PESO DO SOQUETE		
Peso da Cápsula	19,76	21,09	ESPESSURA DO DISCO	UMIDADE ÓTIMA	
Peso do Solo Úmido	0,40	0,42	ESPAÇADOR	2 1/2"	
Peso do Solo Seco	74,00	69,50	GOLPES / CAMADA	26	
Umidade (%)	0,5	0,6	Nº DE CAMADAS	05	
Umidade Média	0,6				

PUNTO Nº	% ÁGUA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	CAPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	MIDAD %	UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE SOLO SECO (g/cm³)
2	1,5	9024	4493	2,159		50,00			2,41	47,59	5,1	5,1	2,055
3	1,5	9365	4834	2,323		50,00			3,08	46,92	6,6	6,6	2,180
4	1,5	9375	4844	2,328		50,00			3,73	46,27	8,1	8,1	2,154
5	1,5	9184	4653	2,236		50,00			4,37	45,63	9,6	9,6	2,041

Curva de Compactação



RELATÓRIO DA NÃO-CONFORMIDADE

Nº	Descrição	Solução	Reinspeção

Assinatura do Responsável:

APROVADA REPROVADA

Form.27

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
CREA 516886092



C. B. R. - I S C

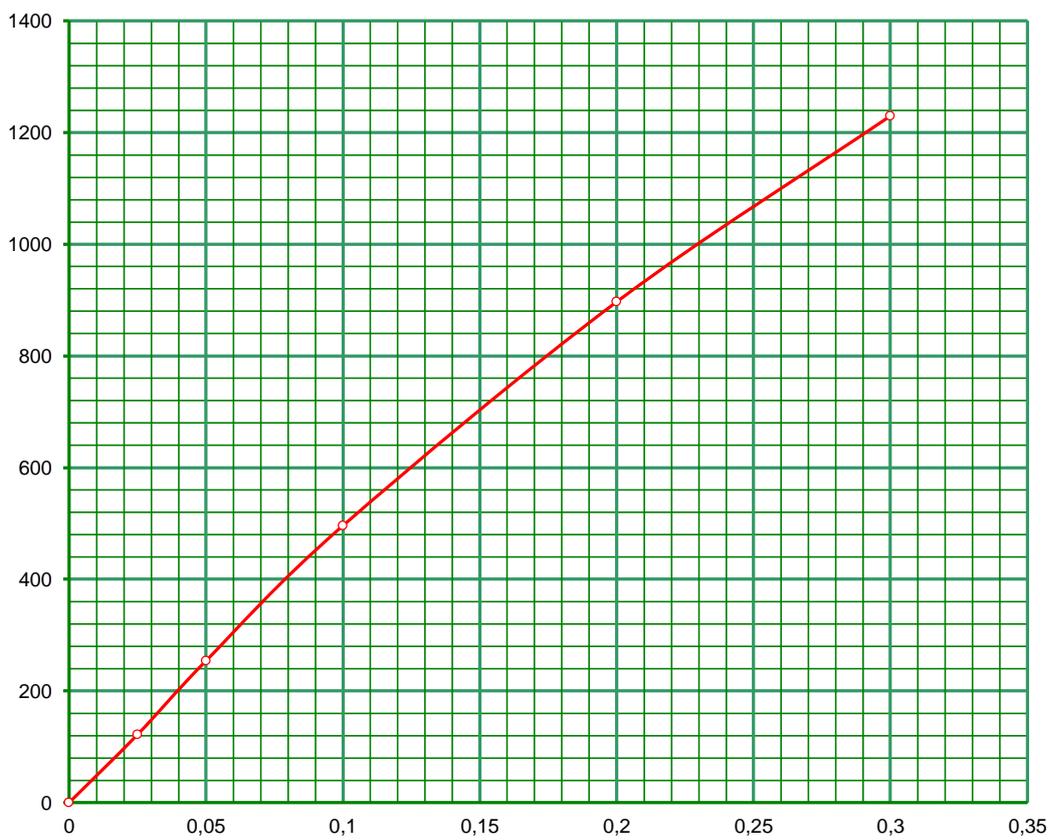
OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO : LOTEAMENTO RECIFE <i>EST- 26 A 39 (AVENIDA 01)</i>	SEGUIMENTO:	LOTE :
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P.QUALITY	LOCAL / FURO / ESTACA 35	LADO E-X-D D	PROFUND. EM Cm : 0,00 A 0,20
UTILIZAÇÃO : BASE COM 30% DE BRITA	OPERADOR : EQUIPE	DATA : 03/09/2020	CALCULISTA : EDMILSON
		REGISTRO Nº : 134	VISTO :

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	
Cápsula - Nº	01	02	01	02	Peso do Molde	15
Peso Bruto Úmido	50,00	50,00	50,00	50,00	Volume do Molde	5075
Peso Bruto Seco	49,80	49,75	46,82	46,73	Nº de Camadas	2055
Peso da Cápsula					Golpes/Camada	05
Peso da Água	0,20	0,25	3,18	3,27	Peso do Soquete	26
Peso do Solo Seco	49,80	49,75	46,82	46,73	Peso do Soquete	4,536
Umidade (%)	0,4	0,5	6,8	7,0	Espessura do disco espaçador	2,5"
Umidade Média (%)	0,5		6,9		Altura do Cilindro	113,8

DADOS DE COMPACTAÇÃO			CALCULO DA AGUA				
Densidade Máxima - Kg/m ³	2,189		Peso do Solo Passando na # Nº 4	Úmido	5629	371	Nº 01
Umidade ótima - %	7,1		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4	Seco	5,604		Constante
Umidade Higroscópica - %	0,5		Água a Juntar		398		k= 0,1044
Diferença de Umidade - %	6,6						

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								EXPANSÃO				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²				Datas		Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão %
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	122					11/09/2020	13:29	0,00	0,00	0,0
1	0,05	1,27	254									
2	0,1	2,54	496	51,8	51,8	70	74,0	12/09/2020	24 hs	0,00	0,00	0,0
4	0,2	5,08	897	93,6	93,6	105	89,2					
6	0,3	7,62	1230			133		13/09/2020	48 hs	0,00	0,00	0,0
8	0,4	10,16				161						
								14/09/2020	72 hs	0,00	0,00	0,0
10	0,5	12,70				182		15/09/2020	96 hs	0,00	0,00	0,0

Moldagem de Verificação	CBR - ISC (%) = 89 %	EXPANSÃO (%) = 0,0 %
Peso Bruto Úmido	C.B.R.	
9.815 g		
4.740 g		
Densidade Úmida		
2,307 Kg/m ³		
Densidade Seca		
2,158 Kg/m ³		
Obs:		
99 %		



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego de Souza Almeida
CREA 16886092

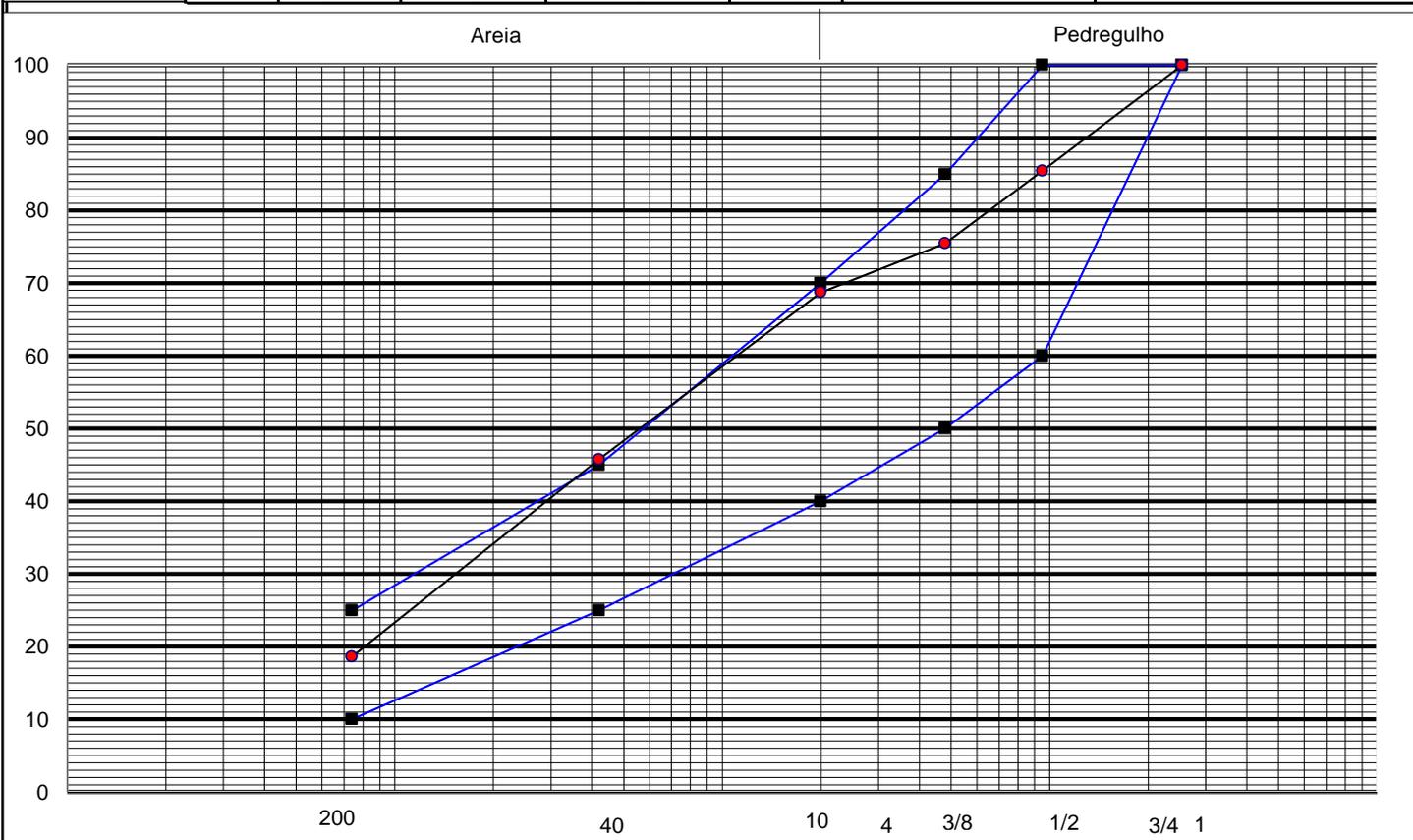


GRANULOMETRIA DE SOLOS

OBRA:	PETROLINA CRESCE	PROF.:	0,00 A 0,20	OPERADOR:	EQUIPE
TRECHO:	LOTEAMENTO RECIFE	TRECHO:	EST- 26 A 39 (AVENIDA 01)	CALCULISTA:	EDMILSON
PROCEDÊNCIA:	J.DOM MIGUEL / P.QUALITY	LADO:	D	DATA:	03/09/2020
ESTACA:	35	CAMADA:	BASE COM 30% DE BRITA	VISTO:	
		FURO:		REGISTRO:	134
UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°	75		BACIA	15	16
Peso Bruto Úmido	88,84		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	88,31		Peso Úmido	2000,00	200,00
Peso da Cápsula	23,27		Peso Retido na # N° 10	621,66	
Peso da Água	0,53		Peso Úmido Pass. na # N° 10	1378,34	
Peso do Solo Seco	65,04		Peso Seco Pass. na # N° 10	1367,20	
Umidade	0,8		Peso da amostra Seca	2	3
Umidade Média	0,8			1988,86	198,38

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	Peneiras Pol	CONSTANTES	
	Pol	mm						
Amostra Total	2	50,8		1988,86	100,0	2	$K_1 = \frac{100}{2} = 0,0503$ $K_2 = \frac{4}{3} = 0,3465$	
	1 1/2	38,1		1988,86	100,0	1 1/2		
	1	25,4		1988,86	100,0	1		
	3/4	19,1		1988,86	100,0	3/4	FAIXA D DA AASHO	
	1/2	12,7		1988,86	100,0	1/2		
	3/8	9,5	289,34	1699,52	85,5	3/8	Obs: Classif.aasho A-1b Ig. 0,0	
	004	4,8	197,87	1501,65	75,5	004		
	010	2,0	134,45	1367,20	68,7	010		
Am. parcial	040	0,42	66,32	132,06	45,8	040		
	200	0,074	78,34	53,72	18,6	200		



Edmilson A. da Silva
 Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
 Cicero Diego de Souza Almeida
 Eng. Civil
 CREA 16886092



LABORATÓRIO DE SOLOS

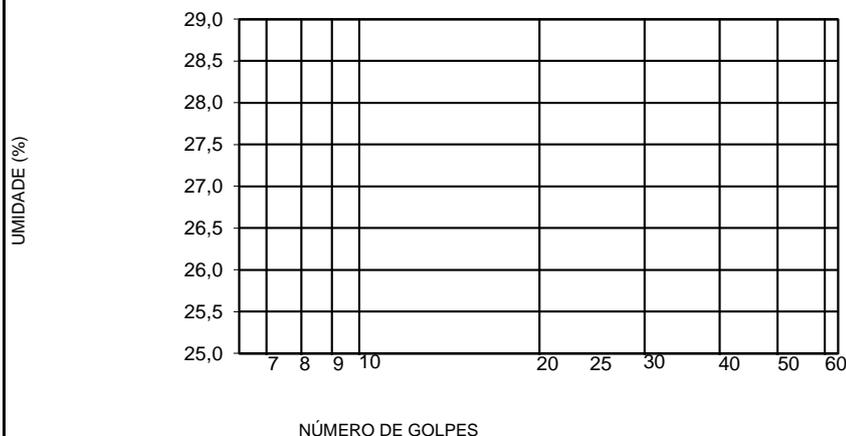
ENSAIOS FÍSICOS DE SOLO

OBRA PETROLINA CRESCE		TRECHO LOTEAMENTO RECIFE	SUBTRECHO AVENIDA 01	LABORATORISTA EDMILSON	DATA 03/09/20
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P.QUALITY	ESTACA/POSIÇÃO 35 D	MATERIAL 1ª CAT	CAMADA BASE COM 30% DE BRITA	MÉTODO IN	OPERADOR EDMILSON
REGISTRO 134					

LIMITE DE LIQUIDEZ -DNER - ME- 122/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NL		NL
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
nº de golpes					

GRÁFICO LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	0,0
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-1b
ÍNDICE DE GRUPO	0,0

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER - ME - 082/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NP		NP
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Aceitação					

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego da Sotiza Almeida
Eng. Civil
CREA 16886092

CAMADA		Nº	BASE COM 30% DE BRITA			
FURO		Nº	1	2		
PROFUNDIDADE (cm)	DE	....	0	0		
	A	....	19	20		
DATA		....	08/09/2020	08/09/2020		
ESTACA		....	30	35		
POSIÇÃO		E . X . D	E	D		
PÊSO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000		
	DEPOIS	B	3280	3198		
	DIFERENÇA	A . B	2720	2802		
FUNIL		Nº	1	1		
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	522	522		
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A . B . C = P	2198	2280		
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	1368	1368		
VOLUME DO FURO (dm³)		$V = \frac{P}{d}$	1,607	1,667		
UMIDADE		h %	6,9	6,9		
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3735	3954		
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	3494	3699		
DENS. DO SOLO SÊCO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2175	2219		
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	134			
	DENS. MAX.(g/dm³)	Dm	2,189	2,189		
	UMID. ÓTIMA	h %	7,1	7,1		
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	99,4%	101,4%		

CÁPSULA	Nº				
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	Ph1				
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	Ps1				SPEEDY
PÊSO DA ÁGUA (g)	$P_a = P_{h1} - P_{s1}$				
UMIDADE	$h \% = \frac{P_a}{P_{s1}}$				

OBS:

ESTACA 26 + 0,00 a 39 + 0,00 EXTENÇÃO 260,00 m

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST- 26 A 39 (AVENIDA 01)	SUB TRECHO: BASE COM 30% DE BRITA	
PROCEDÊNCIA: J.DOM MIGUEL / P.QUALITY	OPERADOR: EQUIPE	LABORATÓRISTA EDMILSON	FISCAL:

DENSIDADE " IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FICHA DE ENSAIO



Edmilson A. da Silva
Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego da Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 616886092

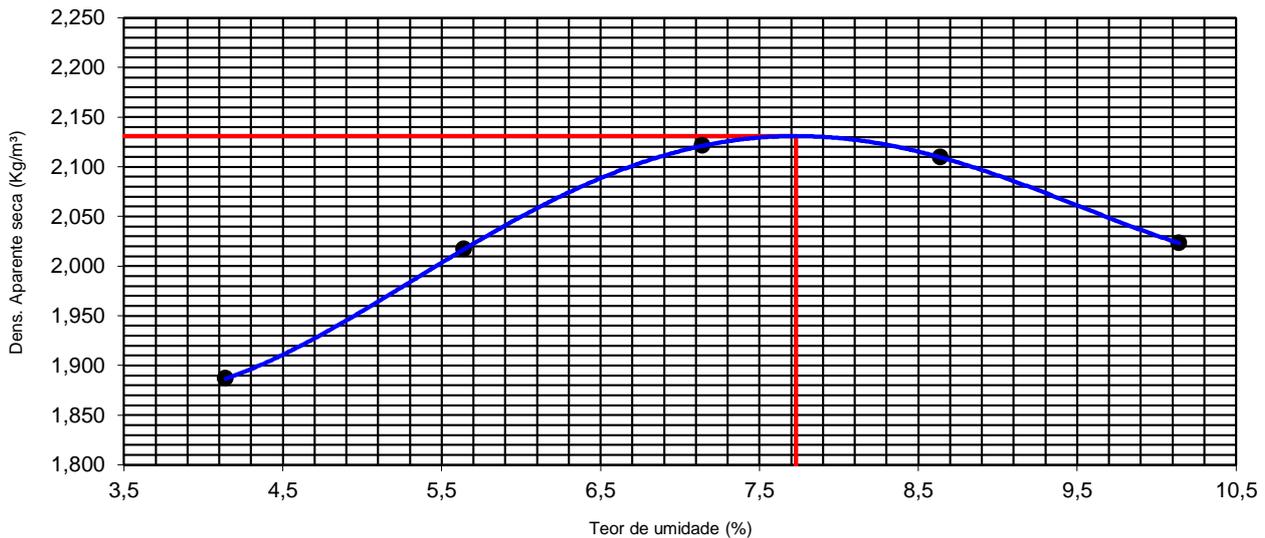


ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

OBRA: PETROLINA CRESCE		TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE		SERVIÇO:		NORMA: DNIT - 108/2009	
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P.QUALITY		LOCAL. FURO ESTACA: EST - 59+17 A 71+10 (AVENIDA 01)		LADO E-X-D D		PROFUNDIDADE (cm) 0,00 A 0,20	
CAMADA: UTILIZADO NO BASE COM 30% DE BRITA		OPERADOR: EQUIPE		EST. COLETA: 65		DATA: 08/09/20	
				CALCULISTA: EDMILSON		VISTO:	
<input type="checkbox"/> PROCTOR NORMAL		<input checked="" type="checkbox"/> PROCTOR INTERMEDIÁRIO		<input type="checkbox"/> PROCTOR MODIFICADO			
UMID. HIGROSCÓPICA		%		MOLDE Nº		DENSIDADE MÁXIMA:	
Cápsula - Nº		53 54		VOL. DO MOLDE		2,131 g/cm ³	
Peso Bruto Úmido		104,47 91,95		PESO DO MOLDE			
Peso Bruto Seco		103,64 91,06		PESO DO SOQUETE		UMIDADE ÓTIMA	
Peso da Cápsula		20,80 21,53		ESPESSURA DO DISCO			
Peso da Água		0,83 0,89		ESPAÇADOR		7,7 %	
Peso do Solo Seco		82,84 69,53		GOLPES / CAMADA			
Umidade (%)		1,0 1,3		Nº DE CAMADAS			
Umidade Média		1,1		05			

PONTO Nº	% ÁGUA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm ³)	CAPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	UMIDADE %	UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE SOLO SECO (g/cm ³)
1	3,0	8620	4089	1,965							4,1	4,1	1,887
2	1,5	8965	4434	2,131		50,00			1,99	48,01	5,6	5,6	2,017
3	1,5	9260	4729	2,272		50,00			3,33	46,67	7,1	7,1	2,121
4	1,5	9300	4769	2,292		50,00			3,98	46,02	8,6	8,6	2,109
5	1,5	9168	4637	2,228		50,00			4,60	45,40	10,1	10,1	2,023

Curva de Compactação



RELATÓRIO DA NÃO-CONFORMIDADE

Nº	Descrição	Solução	Reinspeção

Assinatura do Responsável: APROVADA REPROVADA

Form.27

Edmilson A. da Silva
 Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
 Cícero Diego da Sptza Almeida
 Eng. Civil
 CREA 1616886092



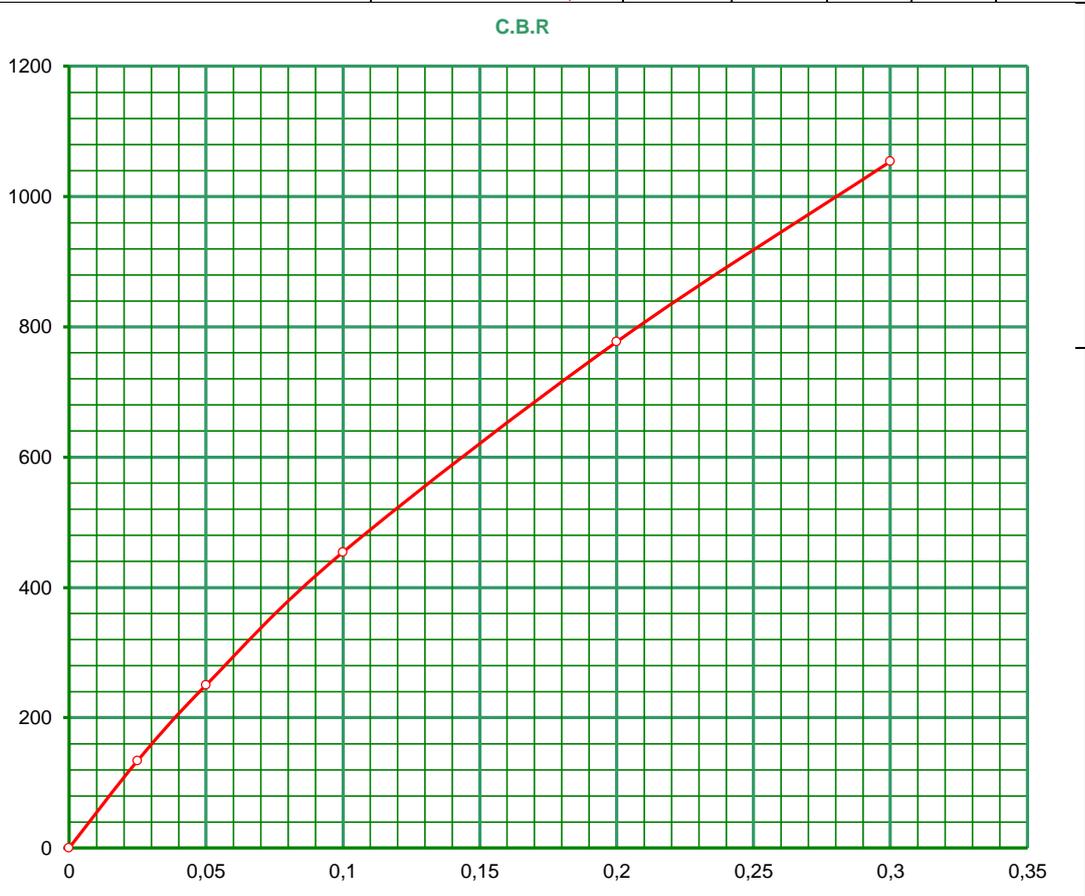
C. B. R. - ISC

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO : LOTEAMENTO RECIFE EST - 59+17 A 71+10 (AVENIDA 01)	SEGUIMENTO:	LOTE :
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P. QUALITY	LOCAL / FURO / ESTACA 65	LADO E-X-D D	PROFUND. EM Cm : 0,00 A 0,20
UTILIZAÇÃO : BASE COM 30% DE BRITA	OPERADOR : EQUIPE	DATA : 08/09/2020	REGISTRO Nº : 136
		CALCULISTA : EDMILSON	VISTO :

UMIDADE		Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	
Cápsula - Nº		01	02	01	02	Peso do Molde	16
Peso Bruto Úmido		50,00	50,00	50,00	50,00	Volume do Molde	4660
Peso Bruto Seco		49,50	49,46	46,51	46,43	Nº de Camadas	2078
Peso da Cápsula						Golpes/Camada	05
Peso da Água		0,50	0,54	3,49	3,57	Peso do Soquete	26
Peso do Solo Seco		49,50	49,46	46,51	46,43	Espessura do disco espaçador	4,536
Umidade (%)		1,0	1,1	7,5	7,7	Altura do Cilindro	2,5"
Umidade Média (%)		1,1		7,6		CÁLCULO DA ÁGUA	114,0
DADOS DE COMPACTAÇÃO				ANEL DIN.			
Densidade Máxima - Kg/m ³		2,131		Peso do Solo Passando na # Nº 4		Úmido	366
Umidade ótima - %		7,7		Seco			Nº 01
Umidade Higroscópica - %		1,1		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4			Constante
Diferença de Umidade - %		6,7		Água a Juntar			k= 0,1044

ENSAIO DE PENETRAÇÃO							EXPANSÃO					
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²				Datas		Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão %
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	134					11/09/2020	13:48	0,00	0,00	0,0
1	0,05	1,27	250					12/09/2020	24 hs	0,00	0,00	0,0
2	0,1	2,54	454	47,4	47,4	70	67,7	13/09/2020	48 hs	0,00	0,00	0,0
4	0,2	5,08	777	81,1	81,1	105	77,3	14/09/2020	72 hs	0,00	0,00	0,0
6	0,3	7,62	1054			133		15/09/2020	96 hs	0,00	0,00	0,0
8	0,4	10,16				161						
10	0,5	12,70				182						
Moldagem de Verificação				CBR - ISC (%) = 77 %				EXPANSÃO (%) = 0,0 %				

Moldagem de Verificação	
Peso Bruto Úmido	9.385 g
	4.725 g
Densidade Úmida	2,274 Kg/m ³
Densidade Seca	2,113 Kg/m ³
Obs:	99 %



Edmilson R. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 16886092

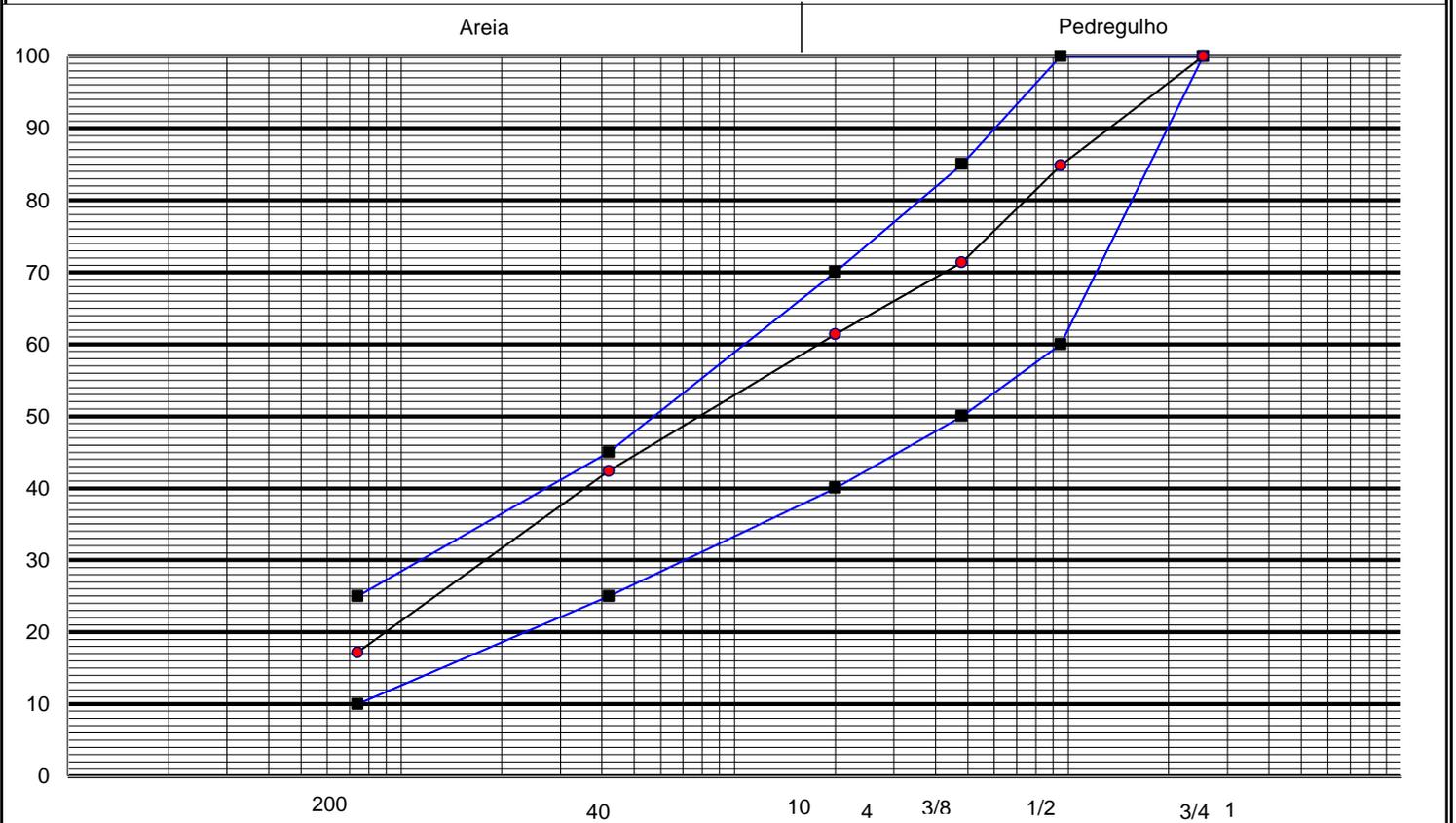


GRANULOMETRIA DE SOLOS

OBRA:	PETROLINA CRESCE	PROF.	0,00 A 0,20	OPERADOR:	EQUIPE
TRECHO:	LOTEAMENTO RECIFE	TRECHO:	EST - 59+17 A 71+10 (AVENIDA 01)	CALCULISTA:	EDMILSON
PROCEDÊNCIA:	J.DOM MIGUEL / P. QUALITY	LADO:	D	DATA:	08/09/2020
ESTACA:	65	CAMADA	BASE COM 30% DE BRITA	VISTO:	
		FURO		REGISTRO:	136
UMIDADE		%	%	AMOSTRA	Total
		74		BACIA	1
		91,78		Peso Bruto Umido	2
		91,00		Peso Umido	2000,00
		22,85		Peso Retido na # N° 10	766,91
		0,78		Peso Umido Pass. na # N° 10	1233,09
		68,15		Peso Seco Pass. na # N° 10	1219,14
		1,1		Peso da amostra Seca	2 1986,05
		1,1			3 197,74

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm						Pol
Amostra Total	2	50,8		1986,05	100,0	2	$K_1 = \frac{100}{2} = 0,0504$
	1 1/2	38,1		1986,05	100,0	1 1/2	
	1	25,4		1986,05	100,0	1	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,3104$
	3/4	19,1		1986,05	100,0	3/4	
	1/2	12,7		1986,05	100,0	1/2	FAIXA D DA AASHO
	3/8	9,5	301,21	1684,84	84,8	3/8	
	004	4,8	267,89	1416,95	71,3	004	Obs: Classif.aasho A-1b lg. 0,0
	010	2,0	197,81	1219,14	4 61,4	010	
Am. parcial	040	0,42	61,21	136,53	42,4	040	
	200	0,074	81,21	55,32	17,2	200	



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego de Brito Almeida
Engenheiro Civil
CREA BA 6886092



LABORATÓRIO DE SOLOS

ENSAIOS FÍSICOS DE SOLO

OBRA PETROLINA CRESCE		TRECHO LOTEAMENTO RECIFE	SUBTRECHO AVENIDA 01	LABORATORISTA EDMILSON	DATA 08/09/20
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P .QUALITY	ESTACA/POSIÇÃO 65 D	MATERIAL 1ª CAT	CAMADA BASE COM 30% DE BRITA	MÉTODO IN	OPERADOR EDMILSON
REGISTRO 136					

LIMITE DE LIQUIDEZ -DNER - ME- 122/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NL		NL
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
nº de golpes					

GRÁFICO LIMITE DE LIQUIDEZ



RESUMO DOS RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	0,0
LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
CLASSIFICAÇÃO HRB	A-1b
ÍNDICE DE GRUPO	0,0

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER - ME - 082/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NP		NP
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Aceitação					

OBSERVAÇÕES:

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Brito Almeida
Eng. Civil
CREA 1516886092

Laboratorista

CAMADA		Nº	BASE COM 30% DE BRITA			
FURO		Nº	1	2	3	
PROFUNDIDADE (cm)	DE	....	0	0	0	
	A	....	20	19	21	
DATA		....	11/09/2020	11/09/2020	11/09/2020	
ESTACA		....	60	65	70	
POSIÇÃO		E . X . D	E	D	X	
PÊSO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000	6000	
	DEPOIS	B	3254	3285	3165	
	DIFERENÇA	A . B	2746	2715	2835	
FUNIL		Nº	1	1	1	
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	522	522	522	
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A . B . C = P	2224	2193	2313	
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	1368	1368	1368	
VOLUME DO FURO (dm³)		$V = \frac{P}{d}$	1,626	1,603	1,691	
UMIDADE		h %	6,4	6,4	6,4	
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3674	3681	3898	
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	3453	3460	3664	
DENS. DO SOLO SÊCO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2124	2158	2167	
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	136			
	DENS. MAX.(g/dm³)	Dm	2,131	2,131	2,131	
	UMID. ÓTIMA	h %	7,7	7,7	7,7	
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	99,7%	101,3%	101,7%	

CÁPSULA	Nº				
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	Ph1				
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	Ps1				SPEEDY
PÊSO DA ÁGUA (g)	$P_a = P_{h1} - P_{s1}$				
UMIDADE	$h \% = \frac{P_a}{P_{s1}}$				

OBS:

ESTACA 59 + 17,00 a 71 + 10,00 EXTENÇÃO 233,00 m

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST - 59+17 A 71+10 (AVENIDA 01)	SUB TRECHO: BASE COM 30% DE BRITA	
PROCEDÊNCIA: J.DOM MIGUEL / P .QUALITY	OPERADOR: EQUIPE	LABORATÓRISTA EDMILSON	FISCAL:

DENSIDADE " IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FICHA DE ENSAIO



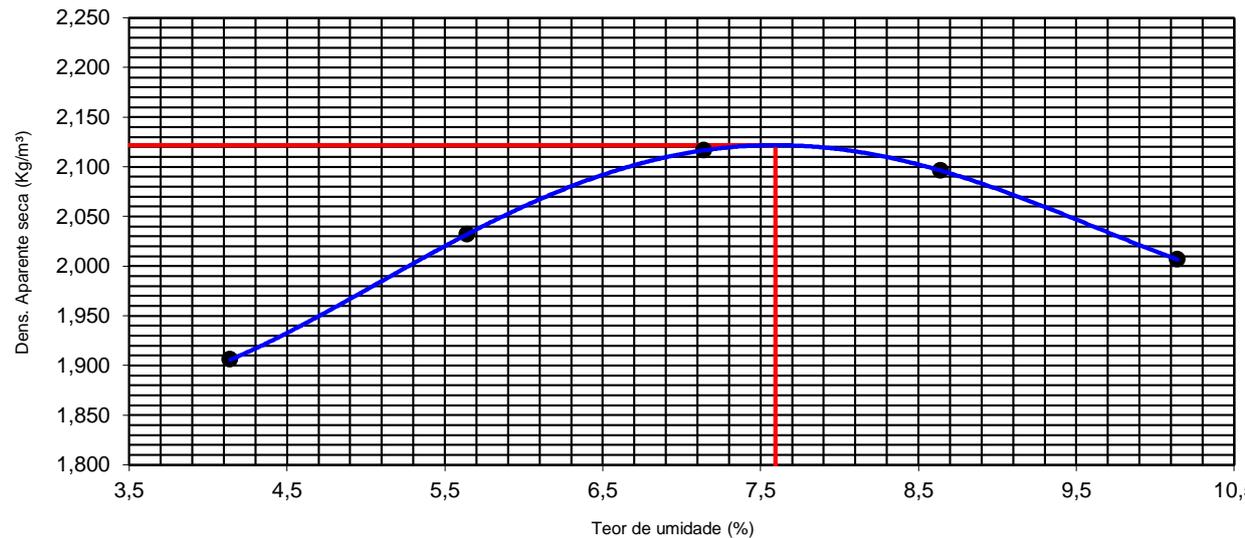
Edmilson A. da Silva
Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 616886092

		ENSAIO DE COMPACTAÇÃO					
OBRA: PETROLINA CRESCE		TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE AVENIDA 01		SERVIÇO:		NORMA: DNIT - 108/2009	
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P. QUALITY		LOCAL. FURO ESTACA: EST - 71+10 A 83 (AVENIDA 01)	LADO E-X-D D	PROFUNDIDADE (cm) 0,00 A 0,20		REGISTRO N°: 138	
CAMADA: UTILIZADO NO BASE COM 30% DE BRITA		OPERADOR: EQUIPE	EST. COLETA: 80	DATA: 14/09/20	CALCULISTA: EDMILSON	VISTO:	
<input type="checkbox"/> PROCTOR NORMAL		<input checked="" type="checkbox"/> PROCTOR INTERMEDIÁRIO		<input type="checkbox"/> PROCTOR MODIFICADO			
UMID. HIGROSCÓPICA		%	%	MOLDE N°	14	DENSIDADE MÁXIMA:	
Cápsula - N°		53	54	VOL. DO MOLDE	2081	2,122 g/cm³	
Peso Bruto Úmido		101,40	99,78	PESO DO MOLDE	4531		
Peso Bruto Seco		100,85	99,32	PESO DO SOQUETE	4536		
Peso da Cápsula		20,80	21,93	ESPESSURA DO DISCO	2 1/2"	UMIDADE ÓTIMA	
Peso da Água		0,55	0,46	ESPAÇADOR			
Peso do Solo Seco		80,05	77,39	GOLPES / CAMADA	26	7,6 %	
Umidade (%)		0,7	0,6	N° DE CAMADAS	05		
Umidade Média		0,6					

PUNTO Nº	% ÁGUA	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	CAPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO	MIDAD %	UMIDADE MÉDIA %	DENSIDADE SOLO SECO (g/cm³)
1	3,5	8661	4130	1,985							4,1	4,1	1,906
2	1,5	8998	4467	2,147		50,00			1,99	48,01	5,6	5,6	2,032
3	1,5	9250	4719	2,268		50,00			3,33	46,67	7,1	7,1	2,117
4	1,5	9270	4739	2,277		50,00			3,98	46,02	8,6	8,6	2,096
5	1,5	9130	4599	2,210		50,00			4,60	45,40	10,1	10,1	2,007

Curva de Compactação



RELATÓRIO DA NÃO-CONFORMIDADE			
Nº	Descrição	Solução	Reinspeção

Assinatura do Responsável: APROVADA REPROVADA

Form.27


 Edmilson A. da Silva
 Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
 Cicero Diego da Souza Almeida
 Eng. Civil
 CREA 16886092

E		C. B. R. - I S C																								
OBRA: PETROLINA CRESCE		TRECHO : LOTEAMENTO RECIFE			SEGUIMENTO:		LOTE :																			
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P. QUALITY		EST - 71+10 A 83 (AVENIDA 01)			PROFUND. EM Cm : 0,00 A 0,20		REGISTRO Nº : 138																			
UTILIZAÇÃO : BASE COM 30% DE BRITA		OPERADOR : EQUIPE		DATA : 14/09/2020	CALCULISTA : EDMILSON		VISTO :																			
UMIDADE		Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº																				
Cápsula - Nº		01	02	01	02	Peso do Molde																				
Peso Bruto Úmido		50,00	50,00	50,00	50,00	Volume do Molde																				
Peso Bruto Seco		49,80	49,75	46,55	46,47	Nº de Camadas																				
Peso da Cápsula						Golpes/Camada																				
Peso da Água		0,20	0,25	3,45	3,53	Peso do Soquete																				
Peso do Solo Seco		49,80	49,75	46,55	46,47	Espessura do disco espaçador																				
Umidade (%)		0,4	0,5	7,4	7,6	Altura do Cilindro																				
Umidade Média (%)		0,5		7,5		113,8																				
DADOS DE COMPACTAÇÃO				CÁLCULO DA ÁGUA																						
Densidade Máxima - Kg/m ³		2,122		Peso do Solo Passando na # Nº 4		Úmido	5402																			
Umidade ótima - %		7,6				Seco	5,378																			
Umidade Higroscópica - %		0,5		Peso de Pedregulho Retido na # Nº 4		384	Nº 01																			
Diferença de Umidade - %		7,1		Água a Juntar		416	Constante																			
							k= 0,1044																			
ENSAIO DE PENETRAÇÃO				EXPANSÃO																						
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm ²				Datas		Leitura Defl.mm	Difer. mm	Expansão %														
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora																	
30 seg	0,025	0,63	119					18/09/2020	9:31	0,00	0,00	0,0														
1	0,05	1,27	224					19/09/2020	24 hs	0,00	0,00	0,0														
2	0,1	2,54	399	41,7	41,7	70	59,5	20/09/2020	48 hs	0,00	0,00	0,0														
4	0,2	5,08	724	75,6	75,6	105	72,0	21/09/2020	72 hs	0,00	0,00	0,0														
6	0,3	7,62	1010					22/09/2020	96 hs	0,00	0,00	0,0														
8	0,4	10,16																								
10	0,5	12,70																								
Moldagem de Verificação		CBR - ISC (%) = 72 %		EXPANSÃO (%) = 0,0 %																						
Peso Bruto Úmido		9.684 g																								
		4.609 g																								
Densidade Úmida		2,243 Kg/m ³																								
Densidade Seca		2,086 Kg/m ³																								
Obs:		98 %																								
<p style="text-align: center;">C.B.R</p> <table border="1"> <caption>Data points for CBR graph</caption> <thead> <tr> <th>Penetration (mm)</th> <th>CBR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0,025</td><td>119</td></tr> <tr><td>0,05</td><td>224</td></tr> <tr><td>0,1</td><td>399</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>724</td></tr> <tr><td>0,3</td><td>1010</td></tr> </tbody> </table>													Penetration (mm)	CBR	0	0	0,025	119	0,05	224	0,1	399	0,2	724	0,3	1010
Penetration (mm)	CBR																									
0	0																									
0,025	119																									
0,05	224																									
0,1	399																									
0,2	724																									
0,3	1010																									

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 516886092

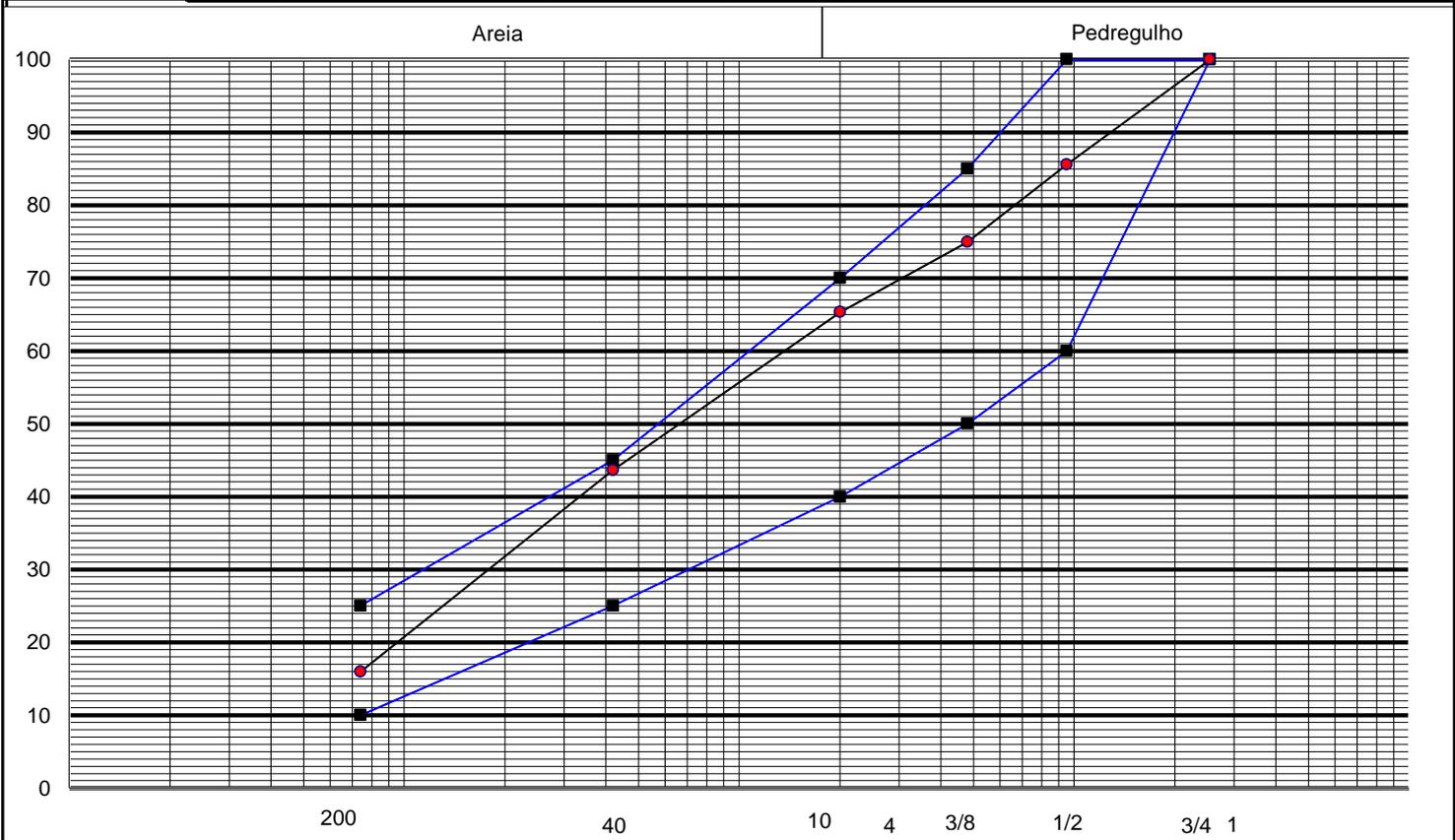


GRANULOMETRIA DE SOLOS

OBRA:	PETROLINA CRESCE	PROF.:	0,00 A 0,20	OPERADOR:	EQUIPE
TRECHO:	LOTEAMENTO RECIFE	TRECHO:	EST - 71+10 A 83 (AVENIDA 01)	CALCULISTA:	EDMILSON
PROCEDÊNCIA:	J.DOM MIGUEL / P. QUALITY	LADO:	D	DATA:	14/09/2020
ESTACA:	80	CAMADA:	BASE COM 30% DE BRITA	VISTO:	
		FURO:		REGISTRO:	138
UMIDADE		%	%	AMOSTRA	Total
Cápsula - N°		72		BACIA	3
Peso Bruto Umido		99,87		Peso Bruto Umido	4
Peso Bruto Seco		99,34		Peso Umido	2000,00
Peso da Cápsula		19,96		Peso Retido na # N° 10	690,64
Peso da Água		0,53		Peso Umido Pass. na # N° 10	1309,36
Peso do Solo Seco		79,38		Peso Seco Pass. na # N° 10	1300,68
Umidade		0,7		Peso da amostra Seca	
Umidade Média		0,7			2	3
				1991,32	198,67

Peneiramento

	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Peneiras	CONSTANTES
	Pol	mm						Pol
Amostra Total	2	50,8		1991,32	100,0	2	$K_1 = \frac{100}{2} = 0,0502$
	1 1/2	38,1		1991,32	100,0	1 1/2	
	1	25,4		1991,32	100,0	1	$K_2 = \frac{4}{3} = 0,3288$
	3/4	19,1		1991,32	100,0	3/4	
	1/2	12,7		1991,32	100,0	1/2	FAIXA D DA AASHO
	3/8	9,5	287,54	1703,78	85,6	3/8	
	004	4,8	211,45	1492,33	74,9	004	Obs: Classif.aasho A-1b lg. 0,0
	010	2,0	191,65	1300,68	4	010	
Am. parcial	040	0,42	65,87	132,80	43,7	040	
	200	0,074	84,21	48,59	16,0	200	



Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego da Sotiza Almeida
CREA 16886092



LABORATÓRIO DE SOLOS

ENSAIOS FÍSICOS DE SOLO

OBRA PETROLINA CRESCE		TRECHO LOTEAMENTO RECIFE	SUBTRECHO AVENIDA 01	LABORATORISTA EDMILSON	DATA 14/09/20
PROCEDÊNCIA J.DOM MIGUEL / P. QUALITY	ESTACA/POSIÇÃO 80 D	MATERIAL 1º CAT	CAMADA BASE COM 30% DE BRITA	MÉTODO IN	OPERADOR EDMILSON
REGISTRO 138					

LIMITE DE LIQUIDEZ -DNER - ME- 122/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NL		NL
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
nº de golpes					

GRÁFICO LIMITE DE LIQUIDEZ		RESUMO DOS RESULTADOS	
UMIDADE (%) 		LIMITE DE LIQUIDEZ(%)	0,0
		LIMITE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
		ÍNDICE DE PLASTICIDADE(%)	0,0
		CLASSIFICAÇÃO HRB	A-1b
		ÍNDICE DE GRUPO	0,0
		NÚMERO DE GOLPES	

LIMITE DE PLASTICIDADE - DNER - ME - 082/94

Cápsula nº					
Cápsula+Solo Úmido (g)					
Cápsula+Solo Seco (g)					
Peso da Água (g)					
Peso da Cápsula (g)			NP		NP
Peso do Solo Seco (g)					
Teor de Umidade (%)					
Aceitação					

OBSERVAÇÕES:

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cícero Diego da Sotiza Almeida
Eng. Civil
CREA 16886092

CAMADA		Nº	BASE COM 30% DE BRITA			
FURO		Nº	1	2		
PROFUNDIDADE (cm)	DE	....	0	0		
	A	....	21	20		
DATA		....	15/09/2020	15/09/2020		
ESTACA		....	75	80		
POSIÇÃO		E . X . D	X	D		
PÊSO DO FRASCO COM AREIA	ANTES	A	6000	6000		
	DEPOIS	B	3154	3003		
	DIFERENÇA	A . B	2846	2997		
FUNIL		Nº	1	1		
PÊSO DA AREIA NO FUNIL (g)		C	522	522		
PÊSO DA AREIA NO FURO (g)		A . B . C = P	2324	2475		
DENSIDADE DA AREIA (g/dm³)		d	1368	1368		
VOLUME DO FURO (dm³)		$V = \frac{P}{d}$	1,699	1,809		
UMIDADE		h %	7,2	7,2		
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)		Ph	3954	4130		
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)		$P_s = \frac{P_h}{100 + h}$	3688	3853		
DENS. DO SOLO SÊCO (g/dm³)		$D_s = \frac{P_s}{V}$	2171	2129		
ENSAIO LABORATÓRIO	REGISTRO	Nº	138			
	DENS. MAX.(g/dm³)	Dm	2,122	2,122		
	UMID. ÓTIMA	h %	7,6	7,6		
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		$\% = \frac{D_s}{D_m}$	102,3%	100,4%		

CÁPSULA	Nº				
PÊSO DO SOLO ÚMIDO (g)	Ph ₁				
PÊSO DO SOLO SÊCO (g)	Ps ₁				SPEEDY
PÊSO DA ÁGUA (g)	$P_a = P_{h1} - P_{s1}$				
UMIDADE	$h \% = \frac{P_a}{P_{s1}}$				

OBS:

ESTACA 71 + 10,00 a 83 + 0,00 EXTENÇÃO 230,00 m

OBRA: PETROLINA CRESCE	TRECHO: LOTEAMENTO RECIFE EST - 71+10 A 83 (AVENIDA 01)	SUB TRECHO: BASE COM 30% DE BRITA	
PROCEDÊNCIA: J.DOM MIGUEL / P. QUALITY	OPERADOR: EQUIPE	LABORATÓRISTA EDMILSON	FISCAL:

DENSIDADE " IN SITU" MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

FICHA DE ENSAIO



Edmilson A. da Silva
Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego da Optiza Almeida
Eng. Civil
CREAT 16886092



RESUMO DE C. B. U. Q. / REPEFILAMENTO

TRECHO: CAPEAMENTO / RECAPEAMENTO PETROLINA - PE MATERIAL: C.B.U.Q. FAIXA "C" / CAPA

RODOVIA:		PETROLINA - PE										HORAS:										BARRIO		AV / RUA	
RG	DATA	TURNO	TEMPERATURA DO LIGANTE	TEMP. MISTURA	% CIP	SENSIDADE APARENTE	TEMPERATURA DE TRAFEGO	VAZIOS	I.L.B.V.	E/STABIL. Kgf	FLUENCIA mm	RESIST. A TRAFEGO Kgf/cm ²	3 ^{ra}	1/2"	3 ^{ra}	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 80	Nº 200					
8	17/10/20	TARDE	165	161	5,1	2.358	2.451	3,8	75,2	659		0,65	100,00	33,74	73,07	54,91	39,44	20,73	11,31	4,83	VILA DEBORA	RUA DOS CORREIO			
9	27/10/20	TARDE	165	160	5,2	2.363	2.443	3,3	78,7	658		0,66	100,00	39,36	78,46	60,71	42,36	22,53	12,82	5,89	VILA DEBORA	RUA DOS CORREIO			
10	28/10/20	TARDE	160	163	4,3	2.367	2.458	3,7	74,9	671		0,65	100,00	38,85	80,36	65,47	45,88	24,93	13,29	4,83	VILA DEBORA	RUA DOS CORREIO			
11	28/10/20	TARDE	165	162	4,3	2.385	2.454	4,0	75,0	697		0,66	100,00	31,20	79,50	63,80	44,40	25,03	9,80	5,00	VILA EU LALIA	RUA DO FUTURC			
12	27/10/20	TARDE	160	165	5,1	2.364	2.451	4,0	76,0	699		0,65	100,00	32,50	81,90	66,00	42,90	25,23	11,00	5,00	VILA EU LALIA	RUA DO FUTURC			
13	31/10/20	TARDE	160	165	4,3	2.370	2.458	4,8	75,0	657		0,66	100,00	39,30	79,90	61,80	39,30	20,73	11,30	4,70	LOTEAMENTO RECIFE	AVENIA 01			
PROLETO					6,00	2.390	2.464	3,30	79,0	702		0,88	100,0	92,0	83,9	62,8	47,8	21,2	12,4	6,5					
OBS:																									

Edilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplanagem e Pavimentações Ltda
Cleone Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA 1816886092

Logo		CONTROLE QUALITATIVO DE CONCRETO ASFÁLTICO				
Trecho:	CAPEAMENTO/ PETROLINA - PE			Operador:	EQUIPE Visto:	
Rodovia:	PETROLINA - PE	Barrio:	LOTEAMENTO RECIFE		Calculista:	EDMILSON
Segmento:	CAPA	Av. / Rua	AVENIDA 01 (EST-0 A 26)		Data:	31/10/20
Usina:	PAVCON / ANCAR	Material / Turno	C.B.U.Q TARDE		Reg. Nº:	13 Ensaio Nº: 13
ESTABILIDADE MARSHALL				EXTRAÇÃO DE BETUME		
Corpo de prova nº	37	38	39	Tara nº	01	--
Peso ao ar (g)	1199,21	1200,23	1198,87	Amostra + Tara (g)	590,21	--
Peso imerso (g)	692,68	693,84	693,54	Tara (g)	--	--
Volume (cm³)	506,53	506,39	505,33	Amostra (g)	590,21	--
Altura (mm)	6,26	6,36	6,36	Insolúvel (g)	562,10	--
Dens. Aparente (g/cm³)	2,368	2,370	2,372	Solúvel (g)	28,11	--
Dens. Real (g/cm³)	2,458	2,458	2,458	Teor de Betume (%)	4,8	--
% de vazios	3,7	3,6	3,5	Teor Medio de betume (%)	4,8	
% V.C.B.	10,9	11,0	11,0	GRANULOMETRIA		
% Vazios Areq. Mineral	14,63	14,53	14,45			
R.B.V. (%)	74,8	75,4	75,9			
Leitura no Defletômetro	345	355	362			
Estabilidade Encontrada (kg)	640	659	672			
Fator de Correção	1,03	1,00	1,00			
Estabilidade Corrigida (kg)	660	659	672			
Resistência à tração, Kgf / cm²	0,66	0,65	0,66			
TEMPERATURA (°C)		CONSTANTE DA PRENSA				
ASFALTO	160°	1,556				
AGREGADO	170	DENSIDADE DO LIGANTE	1,030			
MASSA	165	DENSIDADE DO AGRGADO	2,646			
		TURNO	TARDE			
		C.B.U.Q		Fundo	26,25	--
				Total	560,57	--
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL (DNER - ME 138/94)						
Leitura do anel	354	Diâmetro do C.P.	10,18	Resistência à tração, Kgf / cm²		0,66
Carga de ruptura	664	Altura do C.P.	0,33			
CURVA GRANULOMÉTRICA FAIXA <input checked="" type="checkbox"/> C						
OBS.: TRACO INDICADO						
AMOSTRAS	%	ESPECIFICAÇÃO	ENCONTRADO	UNIDADE		
BRITA 19,1mm	10%	ESTABILIDADE	MÍN. 500	657	kg	
BRITA 12,7mm	40%	TRAÇÃO	MÍN.65	0,66	(mm)	
PÓ DE PEDRA	50%	VAZIOS TOTAIS	3 A 5	4	%	
		RELAÇÃO BETUME VAZIOS	75 A 82	75	%	
CAP 50/70	5,0	DENSIDADE APARENTE DO C.P.	-	2,370	g/cm³	
TOTAL	100%	ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	75	75	golpes/face	
		TEMPERATURA DO ROMPIMENTO	25°	25°	°C	

ENGENHEIRO CIVIL :

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego de Souza Almeida
Eng. Civil
CREA1816886092



RESUMO DE C. B. U. Q. / CAPEAMENTO / RECAPEAMENTO

TRECHO: **CAPEAMENTO / RECAPEAMENTO PETROLINA - PE** MATERIAL: **C.B.U.Q. FAIXA "C" / CAPA**

RODOVIA: **PETROLINA - PE**

OBRA: **PETROLINA CRESCER**

RG	DATA	TURNO	TEMPERATURA DO LIGANTE	TEMP. MISTURA	%CAP	DENSIDADE		VAZIOS	R.B.V.	ESTABIL. Kgf.	FLUÊNCIA mm	RESIST. À TRAÇÃO Kgf / cm²	GRANULOMETRIA DA EXTRAÇÃO							BARRIO	AV / RUA	
						APARENTE	TEÓRICA						3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 80			Nº 200
5	21/09/20	TARDE	165	161	4,8	2,366	2,458	3,7	74,7	899		0,86	100,00	91,26	78,88	62,97	38,68	20,30	11,07	4,53	LOTEAMENTO RECIFE	AV - 01 (TRECHO EST - 26 A 39)
6	22/09/20	TARDE	165	160	5,0	2,368	2,451	3,4	77,4	881		0,84	100,00	87,37	78,38	63,11	45,75	21,87	11,08	4,87	LOTEAMENTO RECIFE	AV - 01 (TRECHO EST - 59 A 83)
PROJETO					5,00	2,390	2,464	3,30	79,0	702		0,68	100,0	92,0	83,9	62,8	41,8	21,2	12,4	6,5		
																					OBS:	

Edmilson A. da Silva
 Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
 Cicero Diego da Sotiza Almeida
 Eng. Civil
 CREA 16886092

TRECHO: CAPEAMENTO / PETROLINA - PE		OPERADOR: EQUIPE		VISTO:						
RODOVIA: PETROLINA - PE		BAIRRO: LOTEAMENTO RECIFE		CALCULISTA: EDMILSON						
SEGMENTO: CAPA		AV. / RUA: AV - 01 (TRECHO EST - 26 A 39)		DATA: 21/09/20						
USINA: PAVCON / ANCAR		MATERIAL / TURNO: C.B.U.Q TARDE		REG. Nº: 5 ENSAIO Nº: 5						
ESTABILIDADE MARSHALL			EXTRAÇÃO DE BETUME							
Corpo de prova nº	13	14	15	Tara nº	01					
Peso ao ar (g)	1199,21	1200,21	1198,54	Amostra + Tara (g)	521,10					
Peso imerso (g)	692,00	693,24	692,10	Tara (g)	-					
Volume (cm³)	507,21	506,97	506,44	Amostra (g)	521,10					
Altura (mm)	6,52	6,58	6,50	Insolúvel (g)	496,02					
Dens. Aparente (g/cm³)	2,364	2,367	2,367	Solúvel (g)	25,08					
Dens. Real (g/cm³)	2,458	2,458	2,458	Teor de Betume (%)	4,8					
% de Vazios	3,8	3,7	3,7	Teor Médio de Betume (%)	4,8					
% V.C.B.	11,0	11,1	11,1	GRANULOMETRIA						
% Vazios Agreg. Mineral	14,86	14,75	14,78	Peneiras		Retido (g)	Passando (g)	Passando (%)		
R.B.V. (%)	74,4	75,0	74,8	Pol	mm					
Leitura no Defletômetro	504	499	510	2"	50,8	-	-	-		
Estabilidade Encontrada (kg)	936	926	947	1 1/2"	38,1	-	-	-		
Fator de Correção	0,96	0,95	0,97	1"	25,4	-	-	-		
Estabilidade Corrigida (kg)	898	880	918	3/4"	19,1	-	-	-		
Resistência à tração, Kgf / cm²	0,86	0,84	0,88	1/2"	12,7	43,20	451,3	91,3		
TEMPERATURA (°C)			CONSTANTE DA PRENSA			3/8"	9,5	61,23	390,1	78,9
ASFALTO	160°	1,856		NUMERO	004	4,8	78,67	311,4	63,0	
AGREGADO	170	DENSIDADE DO LIGANTE	1,030		010	2,0	120,12	191,3	38,7	
MASSA	165	DENSIDADE DO AGREGADO	2,646	040	0,42	90,87	100,4	20,3		
		TURNO	TARDE	080	0,18	45,65	54,7	11,1		
		C.B.U.Q.		200	0,075	32,34	22,4	4,5		
				Fundo		22,40	-	-		
				Total		494,48	-	-		
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL (DNER - ME 138/94)										
Leitura do anel	504,33	Diâmetro do C.P.	10,17	Resistência à tração, Kgf / cm²	0,86					
Carga de ruptura	899	Altura do C.P.	6,53							
CURVA GRANULOMÉTRICA			FAIXA C							
OBS.: TRAÇO INDICADO		CARACTERÍSTICAS DO TRAÇO INDICADO								
AMOSTRAS	%	ESPECIFICAÇÃO	ENCONTRADO	UNIDADE						
BRITA 19,1mm	10%	ESTABILIDADE	MÍN. 500	936	kg					
BRITA 12,7mm	40%	TRAÇÃO	MÍN.65	0,86	(mm)					
PO DE PEDRA	50%	VAZIOS TOTAIS	3 A 5	4	%					
		RELAÇÃO BETUME VAZIOS	75 A 82	75	%					
		DENSIDADE APARENTE DO C.P.	-	2,366	g/cm³					
CAP 50/70	5,0	ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	75	75	golpes/face					
TOTAL	100%	TEMPERATURA DO ROMPIMENTO	25°	25°	°C					

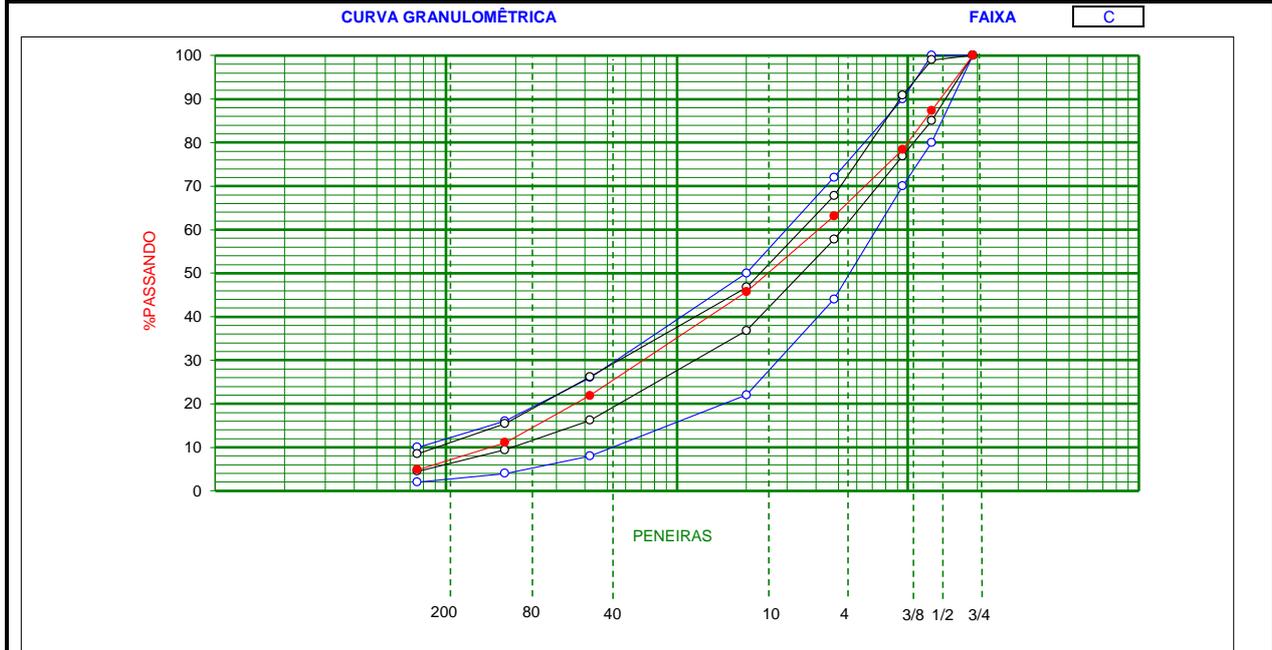
CONTROLE QUALITATIVO DE CONCRETO ASFÁLTICO

Trecho:	CAPEAMENTO / PETROLINA - PE			Operador:	EQUIPE	Visto:	
Rodovia:	PETROLINA - PE	Bairro:	LOTEAMENTO RECIFE	Calculista:	EDMILSON		
Segmento:	CAPA	Av. / Rua	AV - 01 (TRECHO EST - 59 A 83)	Data:	22/09/20	ENC° LABORATÓRIO	
Usina:	PAVCON / ANCAR	Material / Turno	C.B.U.Q TARDE	Reg. N°:	6	Ensaio N°:	6

ESTABILIDADE MARSHALL				EXTRAÇÃO DE BETUME		
Corpo de prova n°	16	17	18	Tara n°	01	-
Peso ao ar (g)	1202,84	1200,27	1201,87	Amostra + Tara (g)	590,00	-
Peso imerso (g)	695,12	693,65	694,00	Tara (g)	-	-
Volume (cm³)	507,72	506,62	507,87	Amostra (g)	590,00	-
Altura (mm)	6,44	6,54	6,54	Insolúvel (g)	560,35	-
Dens. Aparente (g/cm³)	2,369	2,369	2,366	Solúvel (g)	29,65	-
Dens. Real (g/cm³)	2,451	2,451	2,451	Teor de Betume (%)	5,0	-
% de Vazios	3,3	3,3	3,4	Teor Médio de Betume (%)	5,0	
% V.C.B.	11,6	11,6	11,5			
% Vazios Agreg. Mineral	14,90	14,90	14,99			
R.B.V. (%)	77,6	77,6	77,0			

TEMPERATURA (°C)				CONSTANTE DA PRENSA		GRANULOMETRIA					
ASFALTO	160	1,856		DENSIDADE DO LIGANTE	1,030	POLEGADAS	Peneiras		Retido (g)	Passando (g)	Passando (%)
AGREGADO	165						2"	50,8			
MASSA	165	DENSIDADE DO AGREGADO	2,646	TURNO	TARDE		1 1/2"	38,1	-	-	-
							1"	25,4	-	-	-
							3/4"	19,1	-	-	100,0
							1/2"	12,7	70,62	488,4	87,4
				NUMERO			3/8"	9,5	50,21	438,2	78,4
							004	4,8	85,38	352,8	63,1
							010	2,0	97,02	255,8	45,8
							040	0,42	133,50	122,3	21,9
						080	0,18	60,30	62,0	11,1	
						200	0,075	34,75	27,2	4,9	
						Fundo		27,20	-	-	
						Total		558,98	-	-	

RESISTÊNCIA À TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL (DNER - ME 138/94)					
Leitura do anel	491	Diâmetro do C.P.	10,22	Resistência à tração, Kgf / cm²	0,84
Carga de ruptura	881	Altura do C.P.	6,51		



OBS.: TRAÇO INDICADO		CARACTERÍSTICAS DO TRAÇO INDICADO			
AMOSTRAS	%	ESPECIFICAÇÃO	ENCONTRADO	UNIDADE	
BRITA 19,1mm	10%	ESTABILIDADE	MIN. 500	911	kg
BRITA 12,7mm	40%	TRAÇÃO	MIN.65	0,84	(mm)
PO DE PEDRA	50%	VAZIOS TOTAIS	3 A 5	3	%
		RELAÇÃO BETUME VAZIOS	75 A 82	77	%
		DENSIDADE APARENTE DO C.P.	-	2,368	g/cm³
CAP 50/70	5,0	ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	75	75	golpes/face
TOTAL	100%	TEMPERATURA DO ROMPIMENTO	25°	25°	°C

Edmilson A. da Silva
Laboratorista

ECAM Terraplenagem e Pavimentações Ltda
Cicero Diego da Sptza Almeida
Eng. Civil
CREA 16886092

7.5 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART



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

CREA-PE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº PE20241101111

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco

INICIAL

1. Responsável Técnico

SIDCLEI TEIXEIRA MAGALHÃES

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL, MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL**

RNP: **1800706758**

Registro: **1800706758PE**

Empresa contratada: **STONE CONSULTORIA & PROJETOS LTDA**

Registro : **0000634158-PE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE PETROLINA**

CPF/CNPJ: **10.358.190/0001-77**

AVENIDA GUARARAPES

Nº: **2114**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **PETROLINA**

UF: **PE**

CEP: **56302905**

Contrato: **533/2023**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 16.880,00**

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

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

AVENIDA UM

Nº: **SN**

Complemento:

Bairro: **LOTEAMENTO RECIFE**

Cidade: **PETROLINA**

UF: **PE**

CEP: **56320706**

Data de Início: **26/01/2024**

Previsão de término: **25/03/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **MUNICÍPIO DE PETROLINA**

CPF/CNPJ: **10.358.190/0001-77**

4. Atividade Técnica

14 - Elaboração

Quantidade

Unidade

66 - Laudo > TRANSPORTES > INFRAESTRUTURA URBANA > DE PAVIMENTAÇÃO > #4.2.1.2 -
 ASFÁLTICA PARA VIAS URBANAS

1.671,82

m

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE LAUDO DE AVALIAÇÃO SOBRE AS CONDIÇÕES DO PAVIMENTO ASFÁLTICO DA AVENIDA UM

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo 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 do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-PE, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

7. Entidade de Classe

NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

SIDCLEI TEIXEIRA MAGALHÃES - CPF: 907.791.344-00

_____, _____ de _____ de _____

Local

data

MUNICÍPIO DE PETROLINA - CNPJ: 10.358.190/0001-77

9. Informações

* Conforme Art. 4º da Resolução 1025/2009: O registro da ART efetiva-se após o seu cadastro no sistema eletrônico do CREA e o recolhimento do valor correspondente

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 262,55**

Registrada em: **15/03/2024**

Valor pago: **R\$ 262,55**

Nosso Número: **8306220961**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-pe.sitac.com.br/publico>, com a chave: Ba8xC
 Impresso em: 18/03/2024 às 14:59:39 por: , ip: 186.223.143.63



O presente **Relatório Técnico Investigativo**, cujo objeto é **Diagnóstico das Patologias presentes na Avenida Um, Localizada no bairro Loteamento Recife em Petrolina - Pernambuco**, possui um total de 109 (Cento e nove) páginas numeradas em ordem sequencial crescente, inclusive esta.

Março de 2024.