



ALEX MACHADO NUNES & CIA CONSTRUÇÕES LTDA
CNPJ: 11.286.215/0001-37

USINA DE ALSFALTO PAM

DNIT - 031/2006

FAIXA "C"

JARDIM BOTÂNICO II

CBUQ

Brita 1 PEDREIRA ARPASA

Brita 0 PEDREIRA ARPASA

Pó de Pedra PEDREIRA ARPASA

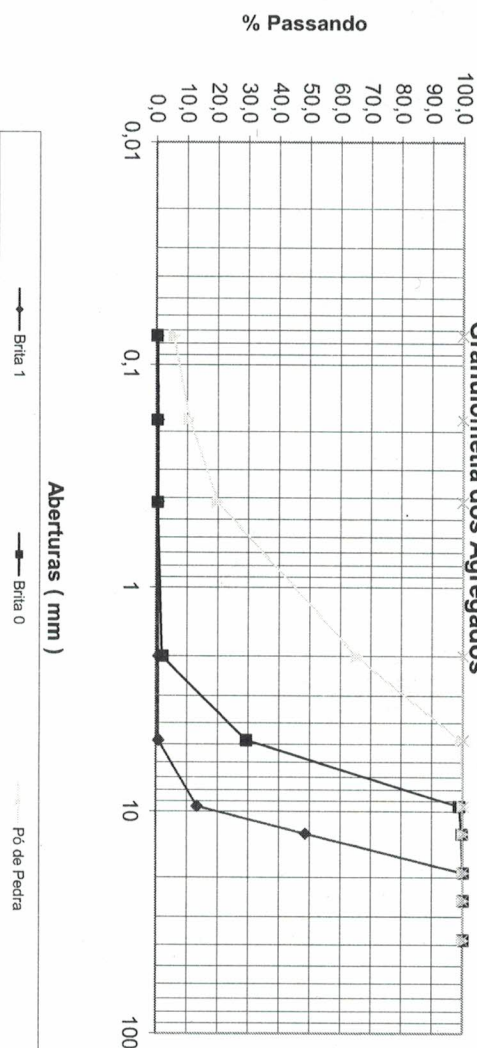
CAP: 50/70

ABRIL / 2024

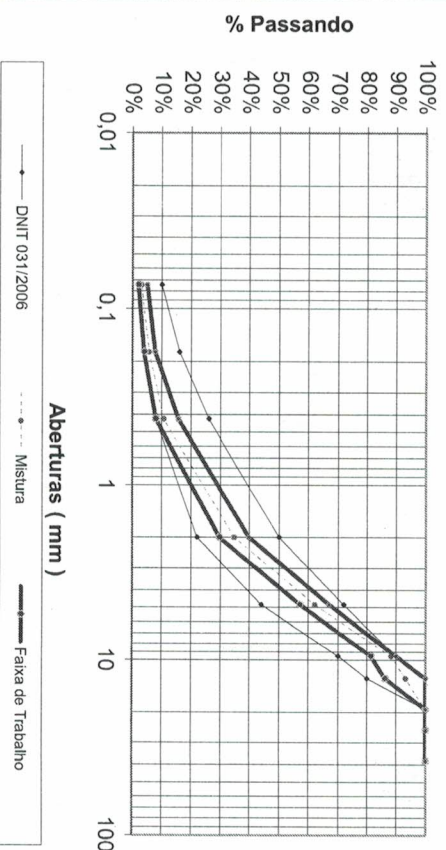
Composição granulométrica dos agregados

Peneiras	mm	Brita 1		Brita 0		Pó de Pedra		Cal		%pass.	P/Mistura	Mistura	Status	Faixa	
		%pass.	P/Mistura	%pass.	P/Mistura	%pass.	P/Mistura	%pass.	P/Mistura					Min	Máx
Nº	abertura		13,0%		35,0%		52,0%		0,0%			100,0%	OK	100%	100%
1 1/2"	38,1	100,0	13,0	100,0	35,0	100,0	52,0	100,0	0,0			100,0%	OK	100%	100%
1"	25,4	100,0	13,0	100,0	35,0	100,0	52,0	100,0	0,0			100,0%	OK	100%	100%
3/4"	19,1	100,0	13,0	100,0	35,0	100,0	52,0	100,0	0,0			100,0%	OK	100%	100%
1/2"	12,7	48,6	6,3	99,7	34,9	100,0	52,0	100,0	0,0			93,2%	OK	80%	100%
3/8"	9,5	13,3	1,7	98,9	34,6	100,0	52,0	100,0	0,0			88,3%	OK	70%	90%
Nº 4	4,8	0,7	0,1	29,4	10,3	99,5	51,7	100,0	0,0			62,1%	OK	44%	72%
Nº 10	2	0,6	0,1	1,9	0,7	65,3	34,0	100,0	0,0			34,7%	OK	22%	50%
Nº 40	0,42	0,5	0,1	0,4	0,1	20,0	10,4	100,0	0,0			10,6%	OK	8%	26%
Nº 80	0,177	0,5	0,1	0,3	0,1	10,8	5,6	100,0	0,0			5,8%	OK	4%	16%
Nº 200	0,074	0,4	0,1	0,2	0,1	5,6	2,9	100,0	0,0			3,0%	OK	2%	10%

Granulometria dos Agregados



Composição Granulométrica dos Agregados



Composição granulométrica dos agregados

Peneiras	mm	Brita 1		Brita 0		Pó de Pedra		Cal		Mistura	Peneiras	% Retida
		%pass.	P/Mistura 13,0%	%pass.	P/Mistura 35,0%	%pass.	P/Mistura 52,0%	%pass.	P/Mistura 0,0%			
Nº	abertura											
1 1/2"	38,1	100,0	13,0	100,0	35,0	100,0	52,0	100,0	0,0	100,0%		
1"	25,4	100,0	13,0	100,0	35,0	100,0	52,0	100,0	0,0	100,0		0,0
3/4"	19,1	100,0	13,0	100,0	35,0	100,0	52,0	100,0	0,0	100,0		0,0
1/2"	12,7	48,6	6,3	99,7	34,9	100,0	52,0	100,0	0,0	93,2	3/4" a 1/2"	6,8
3/8"	9,50	13,3	1,7	98,9	34,6	100,0	52,0	100,0	0,0	88,3	1/2" a 3/8"	4,9
Nº 4	4,80	0,7	0,1	29,4	10,3	99,5	51,7	100,0	0,0	62,1	3/8" a Nº 4	26,2
Nº 10	2,00	0,6	0,1	1,9	0,7	65,3	34,0	100,0	0,0	34,7	Nº 4 a Nº 10	27,4
Nº 40	0,42	0,5	0,1	0,4	0,1	20,0	10,4	100,0	0,0	10,6	Nº 10 A Nº 40	24,1
Nº 80	0,177	0,5	0,1	0,3	0,1	10,8	5,6	100,0	0,0	5,8	Nº 40 a Nº 80	4,8
Nº 200	0,074	0,4	0,1	0,2	0,1	5,6	2,9	100,0	0,0	3,0	Nº 80 a Fundo	5,8

144,0605

% de Cap.

4,5%

5,0%

5,5%

6,0%

Fração	Peso	Acum.
	0,0	0
	0,0	0,0
3/4" a 1/2"	77,8	77,8
1/2" a 3/8"	55,8	133,6
3/8" a Nº 4	300,5	434,1
Nº 4 a Nº 10	314,3	748,3
Nº 10 A Nº 40	276,1	1024,5
Nº 40 a Nº 80	55,2	1079,7
Nº 80 a Fundo	66,3	1146,0
Cap.	54,0	1200,0
Total	1200,0	

Peso	Acum.
0,0	0
0,0	0,0
77,4	77,4
55,5	132,9
298,9	431,8
312,6	744,4
274,7	1019,1
54,9	1074,0
66,0	1140,0
60,0	1200,0
1200,0	

Peso	Acum.
0,0	0
0,0	0,0
77,0	77,0
55,2	132,2
297,4	429,5
311,0	740,5
273,2	1013,7
54,6	1068,4
65,6	1134,0
66,0	1200,0
1200,0	

Peso	Acum.
0,0	0
0,0	0,0
76,6	76,6
54,9	131,5
295,8	427,3
309,3	736,6
271,8	1008,4
54,4	1062,7
65,3	1128,0
72,0	1200,0
1200,0	

Peso	Acum.
0,0	0
0,0	0,0
76,6	76,6
54,9	131,5
295,8	427,3
309,3	736,6
271,8	1008,4
54,4	1062,7
65,3	1128,0
72,0	1200,0
1200,0	

Peso	Acum.

Procedência Dos Agregados

Agregados	%	Peso Total	Peso Fração	Procedência Dos Agregados		Obs:
Brita 1	13,0%		1,950	PEDREIRA ARPASA		
Brita 0	35,0%		5,250	PEDREIRA ARPASA		
Pó de Pedra	52,0%	15,000	7,800	PEDREIRA ARPASA		
Cal	0,0%		0,000			
0	0,0%		0,000			
0	0,0%		0,000			

Fiscalização

ALEX MACHADO
NUNES E CIA
CONSTRUCOES
LTD.A-11286215000137
Assento de forma digital por
ALEX MACHADO NUNES E CIA
CONSTRUCOES
Data: 2024/05/11 17:28:15 -0100

Laboratório
Kenedy Pereira da Costa
Encarregado de Laboratório



Quadro das Característica Marshall

K-Fluência

K-Preença

Estabilidade Kgf

Fluência mm

Nº C.P	Peso Ar	P.Imerso	Vol. C.P	Dens. Aparen	Dens. Teoric	% Vazio	V. C. B.	V A M	R. B. V.	Leitura	Ft. Cor.	Est.Corr.	Leitura	Fluência
1	1195,60	698,71	496,89	2,406	2,590	7,1	9,4	16,5	57,1	625,0	1,04	603	3,2	3,1
2	1198,26	699,23	499,03	2,401	2,590	7,3	9,4	16,7	56,4	642,0	1,04	617	3,6	3,3
3	1197,24	699,13	498,11	2,404	2,590	7,2	9,4	16,6	56,7	633,0	1,04	603	3,5	3,6
Média				2,404	2,590	7,2	9,4	16,6	56,7			608	3,4	3,3

% Betume 4,0%

4	1196,30	705,20	491,10	2,436	2,566	5,1	10,7	15,8	68,0	736,0	1,09	760	3,6	3,5
5	1198,45	706,97	491,48	2,438	2,566	5,0	10,8	15,7	68,4	788,0	1,09	802	3,6	3,6
6	1197,43	705,66	491,77	2,435	2,566	5,1	10,7	15,8	67,8	750,0	1,09	785	3,7	3,6
Média				2,436	2,566	5,0	10,7	15,8	68,0			782	3,6	3,6

% Betume 4,5%

7	1198,71	708,23	490,48	2,444	2,540	3,8	12,0	15,8	76,0	883,0	1,09	913	3,9	4,1
8	1199,65	709,56	490,09	2,448	2,540	3,6	12,0	15,6	76,8	897,0	1,09	944	4,0	4,4
9	1193,25	706,02	487,23	2,449	2,540	3,6	12,0	15,6	77,0	906,0	1,09	852	4,0	3,9
Média				2,447	2,540	3,7	12,0	15,7	76,6			903	4,0	4,1

% Betume 5,0%

10	1197,25	714,25	483,00	2,479	2,531	2,1	13,4	15,4	86,6	700,0	1,09	760	4,3	4,3
11	1198,45	713,66	484,79	2,472	2,531	2,3	13,3	15,7	85,1	739,0	1,09	812	4,6	4,5
12	1199,47	715,98	483,49	2,481	2,531	2,0	13,4	15,4	87,1	737,0	1,09	786	4,5	3,9
Média				2,477	2,531	2,1	13,4	15,5	86,3			786	4,5	4,2

% Betume 5,5%

Elementos	Resultados	Limites	
		Mínimo	Máximo
% Betume	4,8	4,5	5,1
Dens. Aparente	2,447		
Dens. Teórica	2,540		
% Vazio	3,4	3,0	5,0
% V C B	11,6		
% V A M	16,4	>15	
% R B V	71,3	75,0	82,0
Estabilidade Kgf	778	>500	
Fluência mm	4,0	2,0	4,0
Comp. Diametral Mpa	0,65	0,65	

Resultados Obtidos Nos Graficos

Densidade Aparente	2,447
Densidade Teórica	2,540
Teor Betume %	4,8
Estabilidade Kgf	778
Fluência mm	4,0
Comp. Diametral Mpa	0,65

Kenedy Pereira da Costa
Encarregado de Laboratório

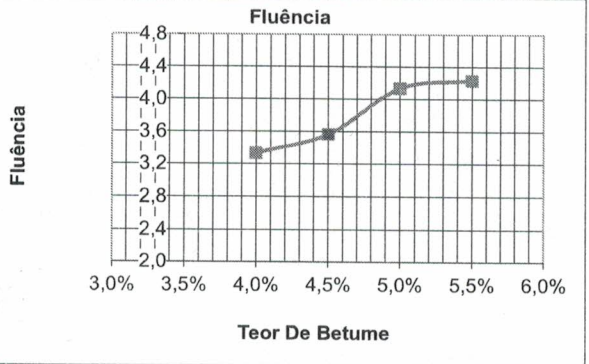
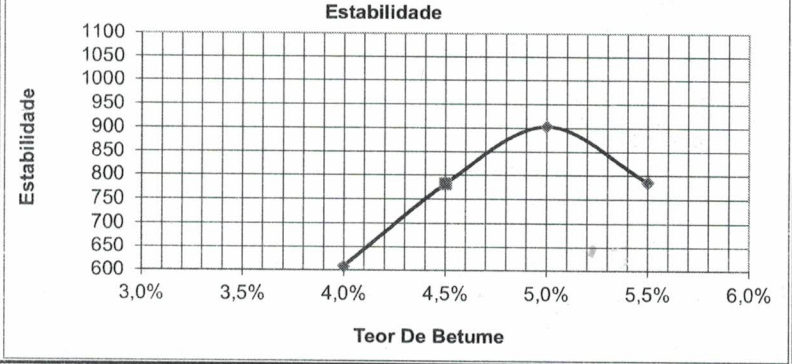
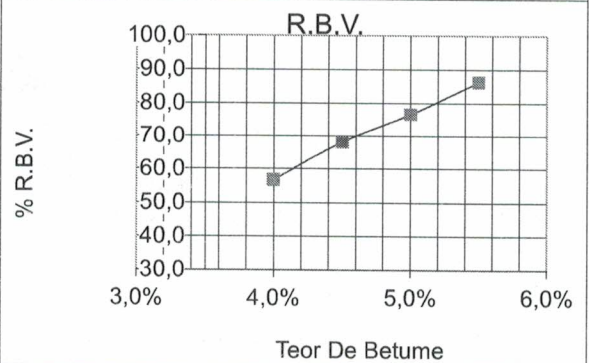
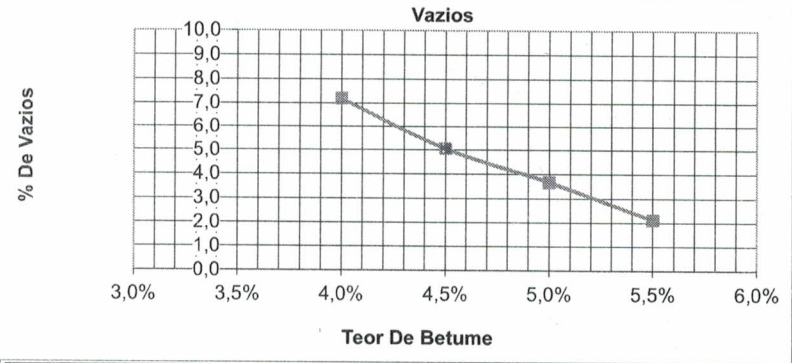
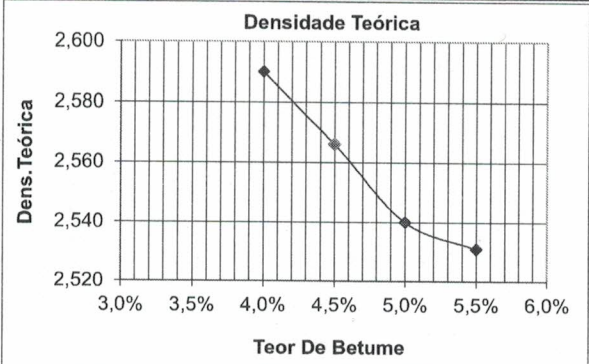
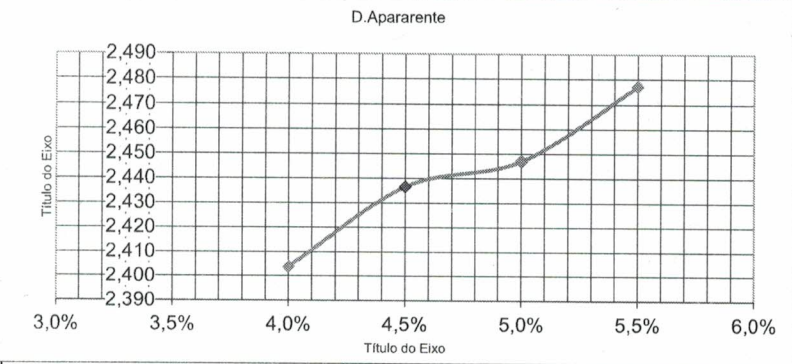


ALEX MACHADO NUNES
E CIA CONSTRUÇÕES
LTDA:11286215000137

Assinado de forma digital por
ALEX MACHADO NUNES E CIA
CONSTRUÇÕES
LTDA:11286215000137
Dados: 2024.05.11 17:28:49 -03'00'

Apresentação Gráfica Dos Resultados Marshall								
Cap.	D.Apararente	D. Teórica	% Vazios	V.C.B	V.A M	R.B.V	Estab.	Fluência
4,0%	2,404	2,590	7,2	9,4	16,6	56,7	608	3,3
4,5%	2,436	2,566	5,0	10,7	15,8	68,0	782	3,6
5,0%	2,447	2,540	3,7	12,0	15,7	76,6	903	4,1
5,5%	2,477	2,531	2,1	13,4	15,5	86,3	786	4,2

Valores Médio De(03) Amostragens



Kenedy Pereira da Costa
Encarregado de Laboratório

ALEX MACHADO
NUNES E CIA
CONSTRUCOES
LTDA:11286215000137

Assinado de forma digital por
ALEX MACHADO NUNES E CIA
CONSTRUCOES
LTDA:11286215000137
Dados: 2024.05.11 17:29:11 -03'00'

Densidades Teóricas Das Misturas																																					
		Brita 1	12,48	2,890			Brita 1	12,35	2,890																												
		Brita 0	33,60	2,788			Brita 0	33,25	2,788																												
Dens. Teórica	2,590	Pó de Pedra	49,92	2,862	Dens. Teórica	2,540	Pó de Pedra	49,40	2,862																												
		Cal	0,00				Cal	0,00																													
		Cap.	4,00	1,008			Cap.	5,00	1,008																												
		Brita 1	12,42	2,890			Brita 1	12,29	2,890																												
		Brita 0	33,43	2,788			Brita 0	33,08	2,788																												
Dens. Teórica	2,566	Pó de Pedra	49,66	2,862	Dens. Teórica	2,531	Pó de Pedra	49,14	2,862																												
		Cal	0,00				Cal	0,00																													
		Cap.	4,50	1,008			Cap.	5,50	1,008																												
		Brita 1																																			
		Brita 0																																			
Dens. Teórica		Pó de Pedra																																			
		Cal																																			
		Cap.																																			
Só Agregado		Brita 1	13,00	2,890	Teor Ótimo		Brita 1	12,38	2,890																												
		Brita 0	35,00	2,788			Brita 0	33,32	2,788																												
Dens. Mistura	2,839	Pó de Pedra	52,00	2,862	Dens. Teórica	2,540	Pó de Pedra	49,50	2,862																												
		Cal	0,00				Cal	0,00																													
		Cap.	0,0	1,008			Cap.	4,8	1,008																												
Entrada De Dados																																					
<div>Teores de Betume Para Moldagem</div> <table><tr><td>1ª Dosagem</td><td>4,0%</td></tr><tr><td>2ª Dosagem</td><td>4,5%</td></tr><tr><td>3ª Dosagem</td><td>5,0%</td></tr><tr><td>4ª Dosagem</td><td>5,5%</td></tr><tr><td>5ª Dosagem</td><td>6,0%</td></tr></table>					1ª Dosagem	4,0%	2ª Dosagem	4,5%	3ª Dosagem	5,0%	4ª Dosagem	5,5%	5ª Dosagem	6,0%	<table><tr><th>Agregados</th><th>%</th><th>Densidades Reais</th></tr><tr><td>Brita 1</td><td>13,0</td><td>2,890</td></tr><tr><td>Brita 0</td><td>35,0</td><td>2,788</td></tr><tr><td>Pó de Pedra</td><td>52,0</td><td>2,862</td></tr><tr><td>Cal</td><td>0,0</td><td></td></tr><tr><td>Cap.</td><td></td><td>1,008</td></tr></table>					Agregados	%	Densidades Reais	Brita 1	13,0	2,890	Brita 0	35,0	2,788	Pó de Pedra	52,0	2,862	Cal	0,0		Cap.		1,008
1ª Dosagem	4,0%																																				
2ª Dosagem	4,5%																																				
3ª Dosagem	5,0%																																				
4ª Dosagem	5,5%																																				
5ª Dosagem	6,0%																																				
Agregados	%	Densidades Reais																																			
Brita 1	13,0	2,890																																			
Brita 0	35,0	2,788																																			
Pó de Pedra	52,0	2,862																																			
Cal	0,0																																				
Cap.		1,008																																			

Kenedy Pereira da Costa
Encarregado de Laboratório

ALEX MACHADO
NUNES E CIA
CONSTRUCOES
LTDA:1128621500013
7

Assinado de forma digital
por ALEX MACHADO NUNES
E CIA CONSTRUCOES
LTDA:11286215000137
Dados: 2024.05.11 17:31:19
-03'00'



LABORATÓRIO DE ASFALTOS

PAM ASFALTOS

Projeto de Mistura Asfáltica

RESUMO DO PROJETO

COMPOSIÇÃO DA MISTURA		SECA	4,8%
Procedência dos Materiais	Materiais	(%)	(%)
PEDREIRA ARPASA	Brita 1	13,0	12,4
PEDREIRA ARPASA	Brita 0	35,0	33,3
PEDREIRA ARPASA	Pó de Pedra	52,0	49,5
		0,0	0,0
CAP: 50/70	-		
			4,8
	TOTAL	100,0	100,0

GRANULOMETRIA DOS AGREGADOS COMBINADOS							
PENEIRA	(mm)	OBTIDO	FAIXA DE TRABALHO		LIMITES	ESPECIFICAÇÃO	
1"	25,40	100,0%	100%	100%	± 7	100	100
¾"	19,10	100,0%	100%	100%	± 7	100	100
1/2"	12,70	93,2%	84%	98%	± 7	80	100
3/8"	9,50	88,3%	82%	90%	± 7	70	90
Nº 4	4,80	62,1%	62%	72%	± 5	44	72
Nº 10	2,00	34,7%	34%	44%	± 5	22	50
Nº 40	0,42	10,6%	8%	15%	± 5	8	26
Nº 80	0,177	5,8%	4%	7%	± 3	4	16
Nº 200	0,074	3,0%	2%	5%	± 2	2	10

ESPECIFICAÇÃO

VALORES ENCONTRADOS PARA TEOR ÓTIMO DE ASFALTO DE					4,8%	MÍNIMO 4,5%	MÁXIMO 5,1%
MASSA ESPECIFICA DO ASFALTO				1,008	g/cm³	-	-
DIÂMETRO MÁXIMO DO AGREGADO COMBINADO				12,7	mm	-	-
MASSA ESPECIFICA APARENTE DA MISTURA COMPACTADA				2,447	g/cm³	-	-
MASSA ESPECIFICA TEÓRICA DA MISTURA				2,540	g/cm³	-	-
TEOR DE VAZIOS			(Vv %)	3,4	%	3,0%	5,0%
VAZIOS CHEIOS DE BETUME			(VCB %)	11,6	%	-	-
VAZIOS DO AGREGADO MINERAL			(VAM %)	16,4	%	>15	-
RELAÇÃO BETUME/VAZIOS			(RBV %)	71,3	%	75%	82%
ESTABILIDADE MARSHALL				778	Kg	>500	-
FLUÊNCIA				4,0	mm	2,00	4,00
Comp. Diametral Mpa				0,65		0,65	-
ADESIVIDADE SATISFATORIO				0,00	%	-	-

DATA: ABRIL 2024

Kenedy Pereira da Costa
Encarregado de LaboratórioALEX MACHADO
NUNES E CIA
CONSTRUCOES
LTDA:11286215000137Assinado de forma digital por
ALEX MACHADO NUNES E CIA
CONSTRUCOES
LTDA:11286215000137
Dados: 2024.05.11 17:31:42
-03'00"