

ORÇAMENTO



OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E CALÇAMENTOS DE VIAS PÚBLICAS
 ÁREA DA PAVIMENTAÇÃO: 3.873,60m² ÁREA DA CALÇADA: 1.355,10m²
 LOCALIZAÇÃO: ALIANÇA - TO
 PROP: PREFEITURA MUNICIPAL ALIANÇA
 ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 117,37%(HORA) 73,90%(MÊS)
 B.D.I. = 23,38%

							SINAPI
							abr-20
							SICRO 2
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID	QUANT.	PREÇ UNIT.	PREÇ UNIT. COM B.D.I.	PREÇO PARC.	jul-19
1.	SERVIÇO PRELIMINARES						
1.1	AQUISIÇÃO DE PLACA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m ²	3,13	227,47	280,65	878,43	4813
1.2	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m ²	6.052,50	0,24	0,30	1.815,75	78472 (11-2019)
SUB TOTAL						2.694,18	
2.	TERRAPLENAGEM						
	CORTE						
2.1	ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS - CORTE	m ³	423,68	2,19	2,70	1.143,94	74151/001
2.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA - BOTA - FORA	m ³ xkm	2.118,40	0,60	0,74	1.567,62	93590
2.6	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO (VIAS) ATÉ 20CM DE ESPESSURA	m ²	4.418,33	1,18	1,46	6.450,76	100576
2.4	ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP - SUB BASE E BASE	m ³	1.767,33	2,19	2,70	4.771,79	74151/001
2.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA - SUB BASE E BASE	m ³ xkm	8.836,65	0,60	0,74	6.539,12	93590
2.6	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2017 (SUB BASE)	m ²	1.148,76	5,55	6,85	7.869,01	96385
2.7	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2017 (BASE)	m ²	1.148,76	5,55	6,85	7.869,01	96385
SUB TOTAL						36.211,25	
3.	PAVIMENTAÇÃO						
3.1	TRANSPORTE DE AGREGADOS						
3.1.1	Em rodovia pavimentada DMT=87Km (Peixe)	m ³ .km	7.582,57	0,72	0,89	6.748,49	72884
3.2	TRANSPORTE DE BETUMINOSO						
3.2.1	Transp. de Mat. betuminoso DMT 50km (Gurupi)	t.km	832,82	0,42	0,52	433,07	93176
3.3	TSD - Tratamento Superficial Duplo						
3.3.1	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO MECÂNICA COM CM-30, TAXA 1,2 KG/M2	m ²	3.873,60	5,67	7,00	27.115,20	96401
3.3.2	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO, COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, COM CAPA SELANTE. AF_01/2018	m ²	3.873,60	14,13	17,43	67.516,85	97807
SUB TOTAL						101.813,61	
4.	DRENAGEM						
4.1	GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, GUIA 15 CM BASE X 26 CM ALTURA, SARJETA 30CM BASE X 8,0 CM ALTURA.	m	903,40	30,24	37,31	33.705,85	94267
4.2	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016	m	243,95	36,58	45,13	11.009,46	94274
SUB TOTAL						44.715,31	



ORÇAMENTO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E CALÇAMENTOS DE VIAS PÚBLICAS
 ÁREA DA PAVIMENTAÇÃO: 3.873,60m² ÁREA DA CALÇADA: 1.355,10m²
 LOCALIZAÇÃO: ALIANÇA - TO
 PROP: PREFEITURA MUNICIPAL ALIANÇA
 ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 117,37%(HORA) 73,90%(MÊS)
 B.D.I. = 23,38%

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇ UNIT.	PREÇ UNIT. COM B.D.I.	PREÇO PARC.	SINAPI abr-20 SICRO 2 jul-19
5. SINALIZAÇÃO							
5.1	Faixa branca com largura de 10 cm, conforme as especificações do manual de Sinalização Horizontal - Volume IV - CONTRAN	m ²	101,04	10,78	13,30	1.343,83	72947
5.4	Placa indicativa tipo R-25b e R-28 e contorno, conforme as especificações do manual de Sinalização Vertical de Regularização - Volume I - CONTRAN	m ²	0,98	277,84	342,80	335,94	SICRO DNIT 07-2019 5213417
5.5	Placa indicativa tipo A-32b, conforme as especificações do manual de Sinalização Vertical de Regularização - Volume I - CONTRAN D=50cm	m ²	1,75	277,84	342,80	599,90	SICRO DNIT 07-2019 5213417
5.6	PLACA ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO NR DE RUA, DIMENSÕES 45X25CM	und	10,00	67,57	83,37	833,70	13521
5.7	TUBO AÇO PRETO SEM COSTURA 2"	m	51,00	47,19	58,22	2.969,22	21148
SUB TOTAL						6.082,59	
6. CALÇADA - PASSEIO PÚBLICO							
6.1	LIMPEZA DO TERRENO COM RASPAGEM SUPERFICIAL	m ²	1.355,10	1,30	1,60	2.168,16	98519
6.2	ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1ª CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	m ³	203,27	2,19	2,70	548,83	74151/001
6.3	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE, RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	m ³ xkm	1.016,35	0,60	0,74	752,10	93590
6.4	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. E=7cm	m ³	94,86	500,64	617,69	58.594,07	94990
6.5	PISO EM LADRILHO HIDRAULICO 20X20CM ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA DE CIMENTO COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO COMUM (PISO TATIL)	m ²	178,98	70,24	86,66	15.510,41	COMPOSIÇÃO 2
SUB TOTAL						77.573,57	
8.0 ADMINISTRAÇÃO LOCAL							
8.1	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	und	1,00	27.483,80	33.909,51	33.909,51	COMPOSIÇÃO 2
SUB TOTAL						33.909,51	
SUB TOTAL						303.000,02	
TOTAL GERAL DA OBRA						303.000,02	

Aliança - TO, 12 de maio de 2020.

Bárbara Castro Alves

Bárbara Castro Alves
 Engenheira Civil
 CREA: 311685/D-TO



COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DO BDI CONFORME ACÓRDÃO 2622/2013 TCU PLENÁRIO

CONTRATO:
PROPONENTE: **PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**
TIPOLOGIA DE OBRA: **Construção de Rodovias e Ferrovias**

Para o tipo de obra "Construção de Rodovias e Ferrovias" enquadram-se: a construção e recuperação de: auto-estradas, rodovias e outras vias não-urbanas para passagem de veículos, vias férreas de superfície ou subterrâneas (inclusive para metropolitanos), pistas de aeroportos. Esta classe compreende também: a pavimentação de auto-estradas, rodovias e outras vias não-urbanas; construção de pontes, viadutos e túneis; a instalação de barreiras acústicas; a construção de praças de pedágio; a sinalização com pintura em rodovias e aeroportos; a instalação de placas de sinalização de tráfego e semelhantes, conforme classificação 4211-1 do CNAE 2.0. Também enquadram-se a construção, pavimentação e sinalização de vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos; a construção de praças, pista de atletismo, campos de futebol e calçadas para pedestres; elevados, passarelas e ciclovias; metrô e VLT.

ITEM	DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERENCIA - %			ADOTADO - %
		MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA	
1	Administração Central	3,80	4,67	4,01	3,80
2	Lucro	6,64	8,69	7,30	6,64
3	Despesas Financeiras	1,02	1,21	1,11	1,02
4	Seguro e Garantia	0,32	0,74	0,40	0,32
5	Risco	0,50	0,97	0,56	0,50
6	TRIBUTOS				8,65
6.1	ISS (**)(***)	Conforme legislação específica			5,00
6.2	PIS	Conforme legislação específica			0,65
6.3	COFINS	Conforme legislação específica			3,00
7	BDI SEM DESONERAÇÃO	19,60	24,23	20,97	23,38
7.1	Desoneração	Sem Alíquota de desoneração			0,00
7.2	BDI DA OBRA				23,38

Os valores de BDI acima foram calculados com emprego da fórmula prevista no acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário:

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Onde:

AC = taxa de rateio da Administração Central;

S = taxa de seguros;

R = taxa de risco e imprevistos;

G = garantias exigidas em edital;

DF = taxa das despesas financeiras;

L = taxa de lucro bruto;

I = taxa de tributos (PIS, CONFINS e ISS);

Aliança - TO, 13/01/2020

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E CALÇAMENTOS DE VIAS PÚBLICAS
ÁREA DA PAVIMENTAÇÃO: 3.873,60m² **ÁREA DA CALÇADA: 1.355,10m²**
LOCALIZAÇÃO: ALIANÇA - TO
PROP: PREFEITURA MUNICIPAL ALIANÇA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR	%	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS
1.	SERVIÇO PRELIMINARES	2.694,18	0,8892%	2.694,18		
2.	TERRAPLENAGEM	36.211,25	11,9509%	18.105,63	18.105,63	50%
3.	PAVIMENTAÇÃO	101.813,61	33,6018%		71.269,53	70%
4.	DRENAGEM	44.715,31	14,7575%		35.772,25	80%
5.	SINALIZAÇÃO	6.082,59	2,0075%			6.082,59
6.	CALÇADA - PASSEIO PÚBLICO	77.573,57	25,6018%		23.272,07	30%
8.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	33.909,51	11,1913%	11.303,17	11.303,17	33%
TOTAL GERAL DA OBRA		303.000,02	100,0%	32.102,98	159.722,65	52,71%
TOTAL ACUMULADO				32.102,98	191.825,63	63,31%
						111.174,40
						303.000,03
						100,00%

Aliança - TO, 12 de maio de 2020.

Barbara Castro Alves

Barbara Castro Alves
Engenheira Civil
CREA: 311685/D-TO





MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – TSD

Os serviços básicos que constam deste projeto são assim discriminados: **Serviços Preliminares, Terraplanagem, Pavimentação, Drenagem Superficial, Sinalização viária e Passeio Público** sendo o serviço de pavimentação subdividido em regularização do subleito, compactação de uma ou duas camadas (**sub-base e base, mínimo 14 cm cada**) e capa asfáltica (imprimação, TSD e Capa Selante).

1. Serviços Preliminares

Os serviços preliminares da obra compreenderão as instalações de infraestrutura adequada para o início das atividades. Tal infraestrutura está relacionada à parte integrante e de apoio ao empreendimento, além de serviços topográficos e de marcação em geral para a perfeita locação e execução da obra de pavimentação.

A instalação do canteiro de obra será definida pela CONTRATADA em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, observando as normas e procedimentos pertinentes.

A CONTRATADA deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados à perfeita locação, execução da obra e ou serviços de acompanhamento, e de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos de pavimentação.

2. Terraplanagem

Os serviços de limpeza das vias que serão pavimentadas, uma vez definidas e delimitadas pela implantação topográfica, deverão promover a retirada da camada vegetal, de vegetação que estejam obstruindo os trabalhos, entulhos e lixos.

Os serviços de compactação da terraplanagem devem ser executados de tal forma que exista no mínimo **60cm** de espessura de solo compactado a 100% visando compor o gradiente de distribuição de energia devido ao carregamento das rodas dos veículos usuários

Os serviços de regularização dos perfis longitudinal e transversal das vias deverão ser executados seguindo o padrão do arruamento existente, ou seja, acompanhando preferencialmente a declividade longitudinal e transversal naturais da via, preservando o mínimo de 0,5% no sentido longitudinal e de 1% a 3% no sentido transversal, evitando assim grandes movimentos de terra ou serviços complementares, cortes, aterros, empréstimos, etc.

A área mínima, na qual as referidas operações serão executadas em sua plenitude, será compreendida na largura da plataforma da via acrescida de 1,50m para cada lado pelo comprimento da mesma.

O controle da referida operação será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços, e/ou a critério da fiscalização além dos ensaios de estabilização granulométrica.

Os serviços de terraplanagem serão iniciados somente após a execução da drenagem superficial ou profunda das vias, quando recomendadas tecnicamente.

3. Pavimentação

3.1 - Regularização do Subleito

Regularização do subleito é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 0,20m) necessárias à obtenção de um leito "conformado" para receber um pavimento. Cortes e aterros acima de 0,20m são considerados serviços de terraplanagem, enquanto a regularização do subleito, que também envolve a compactação dos 0,20m superiores do subleito é considerada um serviço de pavimentação.

Pode acontecer numa regularização do subleito, caso o solo seja orgânico, ou expansivo, ou de baixa capacidade de suporte, ou seja, solo de má qualidade, a necessidade de substituição da camada de solo. Sendo necessário, o solo substituto deverá ser analisado, não se admitindo **ISC < 8.0%** e **expansão superior a 2%**.

A execução da regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

Os equipamentos a serem utilizados nestas operações são os seguintes:

- Motoniveladora
- Grade de disco
- Caminhões "pipa"
- Rolos Compactadores
- Trator de Pneus.

Ao executar a regularização e compactação do subleito, ter cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas.

O controle geométrico da regularização deve ser o mesmo da terraplanagem, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via acrescida de 0,30m para cada lado pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via.

O controle tecnológico da regularização do subleito deve atender os seguintes critérios:

- Para cada “pano” de até 100m de comprimento fazer um ensaio padrão de compactação com material retirado da pista, já homogeneizado. Aproximadamente no mesmo local realizar a determinação da densidade “in situ”, calculando-se então o Grau de Compactação-GC.
- O serviço será considerado aprovado desde que apresente no mínimo um GC=100% do Proctor Normal e umidade “in situ” variando no máximo 2% da umidade ótima de laboratório.

a. – Sub-base e Base Estabilizada Granulometricamente

O pavimento será executado em uma ou duas camadas de 20cm de espessura, compostas de materiais granulares devidamente analisados, não se admitindo materiais com ISC<40% e exigindo expansão <0,5%.

Os equipamentos a serem utilizados nas operações de estabilização da base são os seguintes:

- Motoniveladora
- Grade de disco
- Caminhões “pipa” 10.000L
- Rolos Compactadores vibratórios
- Trator de Pneu

A execução da estabilização da sub-base e base envolve basicamente as seguintes operações: espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

Ao executar a estabilização granulométrica da sub-base e base, ter cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas.

O controle geométrico da base deve ser o mesmo do subleito, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via acrescida de 0,30m para

cada lado pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via

A espessura da camada de sub-base e base compactadas não deve ser inferior a **14cm**, verificando eixos e bordos.

O controle tecnológico da regularização do subleito deve atender os seguintes critérios:

- Para cada “pano” de até 100m de comprimento fazer um ensaio padrão de compactação com material retirado da pista, já homogeneizado. Aproximadamente no mesmo local realizar a determinação da densidade “in situ”, calculando-se então o Grau de Compactação-GC.
- O serviço será considerado aprovado desde que apresente no mínimo um GC=100% do Proctor Normal e umidade “in situ” variando no máximo 2% da umidade ótima de laboratório.

b. – Capa Asfáltica

i. – Imprimação

Imprimação é a operação que consiste na impregnação com asfalto da parte superior de uma camada de base de solo granular já compactada através da penetração de asfalto diluído aplicado em sua superfície objetivando conferir:

- Certa coesão na parte superior da camada de solo granular, possibilitando sua aderência com o revestimento asfáltico;
- Certo grau de impermeabilidade que, aliado com a coesão propiciada, possibilita a circulação dos veículos da obra ou mesmo do tráfego existente, sob as ações de intempéries, sem causar danos à camada imprimada;
- Garantir a necessária aderência da base granular com o revestimento tipo asfáltico, tratamento ou mistura.

O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a imprimação é o asfalto diluído do tipo CM-30, admitindo-se o tipo CM-70 somente em camadas de alta permeabilidade, com consentimento escrito da fiscalização.

A taxa de asfalto diluído a ser utilizada é considerada de 1,2 litros/m², devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal, observando durante 24 horas aquela taxa que é absorvida pela camada sem deixar excesso na superfície.



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA



Os equipamentos utilizados para execução da imprimação são os seguintes:

- Vassoura mecânica rotativa
- Vassoura manual
- Caminhão espargidor de Asfalto pressurizado
- Espargidor manual
- Trator de Pneus



A execução da imprimação deve atender os seguintes procedimentos:

- Após a perfeita conformação geométrica da camada granular, procede-se varredura da superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existente;
- Proceder ao banho com o asfalto diluído, na taxa e temperatura compatíveis com seu tipo de maneira mais uniforme possível;
- Deve-se imprimir a pista inteira em um turno de trabalho e deixa-la fechada para trânsito;
- A fim de evitar a superposição, ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

O controle tecnológico da taxa de ligante aplicada na camada de base deverá ser verificado a cada "pano" de 100m de comprimento, correspondente ao eixo longitudinal do caminhão.

ii. – Revestimento – Tratamento Superficial Duplo

O Tratamento Superficial Duplo (TSD) pode ser visto como um tratamento Superficial Simples – TSS de agregado D1/d1 coberto com outro Tratamento Superficial Simples – TSS de agregado D2/d2, onde D1 e D2 são os diâmetros máximos e d1 e d2 são os diâmetros mínimos das duas faixas granulométricas de agregados que o compõe:

c. – Materiais

i. – Agregado

A primeira etapa desse serviço de revestimento da pista de rolamento será executada em Tratamento Superficial Duplo com espessura aproximada de 2,5cm.

A faixa de variação granulométrica indicada para este caso é:

- **1ª camada: 3/4" (19mm) – 5/8" (16mm)**



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA



- **2ª camada: 3/8" (10mm) – 1/4" (6,3mm)**

As taxas empregadas serão as seguintes: Brita

- **1ª camada: 20 a 25 Kg/m²**
- **2ª camada: 10 a 12 Kg/m²**
- **CM-30: 1.2 litros/m²**
- **RR-2C: (1º banho: 0.9 L/m²) e (2º banho: 1.2 L/m²)**

Obs.: todas estas taxas deverão ser acompanhadas e ajustadas na época da execução.

Após a execução do TSD o tráfego deve ser aberto aos usuários para o perfeito assentamento das camadas e consequente expulsão do material pétreo não aderido. É executado o serviço de varrição, coleta e transporte do excesso de material.

ii. – Ligante Betuminoso

A emulsão asfáltica catiônica RR – 2C, a base de CAP – 50/60, é o ligante ideal para os tratamentos superficiais, apresentando ótima adesividade ativa e passiva com qualquer tipo de agregado, enquanto o CAP-7 (CAP-150/200) deve ser necessariamente “dopado”, com pelo menos 0,5% (mínimo para uma boa homogeneização) de um melhorador de adesividade (“dope”) eficaz, para uso com agregados eletronegativos (granito, diorito, gnaisse, arenito, quartzito, etc.). A RR- 2C para se situar na faixa de viscosidade 20 – 60 Saybolt-Furol, necessita apenas de um ligeiro aquecimento, da ordem de 60°C, sendo que o CAP-50/60 não emulsificado trabalha bem com temperaturas de 177°C. O asfalto emulsificado pode após o espargimento esperar muito mais tempo pelo espalhamento do agregado (a ruptura da emulsão – separação da água do asfalto, se dá devida à reação com o agregado). Após a ruptura rápida no contato com o agregado, a água remanescente garante uma ótima trabalhabilidade na fase da compressão do agregado (“rolagem”). Só é conveniente à abertura ao tráfego após cerca de 48 horas, quando toda a água evaporou e o CAP-50/60 atinge sua consistência definitiva. Com o CAP-7 (CAP-150/200) basta esperar que o mesmo volte à temperatura ambiente, exigindo-se o controle de velocidade do tráfego usuário – $V_{m\acute{a}x} = 40 \text{ Km/h}$; é essa a única vantagem, aliás, diminuta, que o CAP-7 apresenta sobre a RR-2C;

Portanto, os ligantes asfálticos indicados para Tratamentos Superficiais passam a ser, pois apenas: CAP-7 ou CAP-150/200 e a RR-2C (emulsificada com o CAP- 50/60);



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA



Os ligantes betuminosos devem atender às especificações do Instituto Brasileiro do Petróleo – IBP, quanto à viscosidade, peneiramento, teor de resíduo, ponto de fulgor, etc.



iii. – Dosagem do Agregado e do Ligante Asfáltico

A “teoria” da dosagem dos Tratamentos Superficiais foi estabelecida originalmente em 1934 pelo Engenheiro neozelandês HANSON, que estabeleceu os seguintes princípios:

- 1) O agregado a ser usado em cada camada deve ser do tipo “uma só dimensão”;
- 2) Após seu espalhamento na pista o agregado possui uma porcentagem de vazios de 50%;
- 3) Na compressão, os agregados orientam-se se apoiando em sua “maior dimensão” ficando com a “menor dimensão” na posição vertical, reduzindo-se a porcentagem de vazios para 20% (a espessura da camada após a compressão é igual à média das “menores dimensões” das partículas do agregado);
- 4) Para fixar o agregado, os vazios finais (20%) devem ser preenchidos, de 50 a 70% com o ligante asfáltico, devendo o agregado ficar acima do ligante de 2,8 a 4,8 mm (3,8 mm em média) para se garantir uma superfície rugosa.

Com base na teoria de Hanson pode-se estabelecer fórmulas que, com pequenos ajustamentos práticos, dão valores bem aproximados para as taxas de agregado e de ligante betuminoso, para as condições médias usuais. Essas taxas devem ser sempre testadas com experiências em verdadeira grandeza.

Sendo assim, tem-se as seguintes fórmulas práticas para as taxas de agregado “a espalhar” Tag de CAP-7 (CAP-150/200) TCAP e de Emulsão Asfáltica RR-2C TEA, em litro/m², considerando-se um melhor aproveitamento da EA em relação ao CAP de 6% no TSS e de 10% no TSD:

$$\text{Tag} = K \cdot (D + d) / 2 \quad (1)$$

Onde:

Tag = taxa de agregado a espalhar em litro/m²

D e d = diâmetro superior e inferior, em mm, da faixa granulométrica

K = 0,90 se $d > 5/8$ ” (16 mm)

K = 0,93 se $5/8$ ” $> d > 3/8$ ” (10 mm)



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA



$K = 1,00$ se $d < 3/8"$ (10 mm)

Portanto:

$$TCAP = Tag / 12 \quad (2)$$

$$TEA = 0,94 \cdot TCAP / 0,67 - TSS \quad (3)$$

$$TEA = 0,90 \cdot TCAP / 0,67 - TSD \quad (4)$$



A regra de ouro para dosagem de um TSD continua sendo: o "máximo de ligante compatível com os diversos fatores" (tráfego, estado da superfície, forma do agregado e clima). A taxa ideal é aquela que provoca uma exsudação incipiente (após os primeiros meses de tráfego), pois o ligante asfáltico é o principal responsável pela vida do Tratamento.

No estágio atual de fabricação de asfaltos no Brasil, o ligante "por excelência" para os Tratamentos Superficiais é, sem dúvida, a Emulsão Asfáltica Catiônica de Ruptura Rápida – RR-2C (com 67% de CAP-50/60, em peso, ou volume, desde que a densidade do CAP é praticamente igual à da água), apresentando-se o CAP-7 (CAP-150/200) como uma alternativa.

É importante notar que há um melhor aproveitamento do CAP emulsificado, devido a sua menor viscosidade, em relação ao CAP aquecido que resfria violentamente ao ser espargido na pista. No TSS – Tratamento Superficial Simples esse melhor aproveitamento é da ordem de 6%, sendo maior no TSD – Tratamento Superficial Duplo, da ordem de 10%, devido ao "2º banho de emulsão" sobre a "1ª camada de agregado" ter um maior rendimento que o correspondente "2º banho de CAP".

Assim, se TCAP é a taxa de CAP-7 (CAP-150/200), a TEA taxa de RR-2C (com 67% de CAP residual) correspondente será de:

$$TEA = 0,94 \cdot (TCAP / 0,67) \text{ para o TSS}$$

e

$$TEA = 0,90 \cdot (TCAP / 0,67) \text{ para o TSD}$$

Logo, as dosagens de agregado e de ligante para o Tratamento Superficial Duplo – TSD é geralmente feita como sequência de dois TSS. Assim, pode-se usar como indicação para os estudos experimentais os mesmos procedimentos referentes ao TSS.

Por exemplo, seja a classe granulométrica I do TSD

Classe I	Tag (l/m ²)	TCAP (l/m ²)
1" - ½" (25 - 12,5) (1ª camada)	17,44	1,45
½" - ¼" (12,5 - 6,3) (2ª camada)	9,4	0,78



Onde o total de TCAP = 2,23 l/m²

Entretanto, quando se trabalha com Emulsão Asfáltica, para se tirar partido de sua maior fluidez, aumenta-se a taxa dos 2º banho e diminui-se da mesma quantidade do 1º banho. No Exemplo dado, tem-se:

$$1^\circ \text{ banho} + 2^\circ \text{ banho} = \text{TCAP} = 2,23 \text{ l/m}^2$$

$$\text{TEA} = 0,90. \text{TCAP} / 0,67 = 3,00 \text{ l/m}^2$$

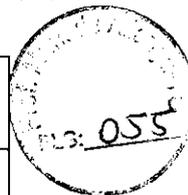
Para saber qual a taxa de cada banho, toma-se geralmente o 1º banho de EA como 42% do total e o 2º banho de EA como 48%. Assim, tem-se no exemplo:

$$1^\circ \text{ banho TEA} = 0,42. (3,00 \text{ l/m}^2) = 1,26 \text{ l/m}^2$$

$$2^\circ \text{ banho TEA} = 0,58. (3,00 \text{ l/m}^2) = 1,74 \text{ l/m}^2$$

$$\text{Total} = 3,00 \text{ l/m}^2$$

Dá-se a seguir, de acordo com a experiência brasileira, como uma orientação para os estudos experimentais, as taxas de Agregado, CAP-7 e RR-2C, em condições não extremas de tráfego, clima, forma do agregado e estado da superfície a tratar, para as 3 combinações das classes granulométricas I, II e III:



Taxas Estimadas de Agregado e Ligante Betuminoso (CAP-7 e RR-2C) (litro/m²)				
Classes Granulométricas		Agregado a Espalhar	CAP-7	RR-2C
I	1" - 1/2" (1ª camada)	16 - 18	1,4 - 1,6	1,2 - 1,4
	1/2" - 1/4" (2ª camada)	8 - 10	0,7 - 0,9	1,7 - 1,9
II	3/4" - 3/8" (1ª camada)	12 - 14	1,0 - 1,2	0,9 - 1,1
	3/8" - 3/16" (2ª camada)	6 - 8	0,5 - 0,7	1,3 - 1,5
III	1 1/4" - 5/8" (1ª camada)	20 - 22	1,7 - 1,9	1,5 - 1,7
	5/8" - 5/16" (2ª camada)	11 - 13	0,9 - 1,1	2,1 - 2,3

Taxas Estimadas de Agregado e Ligante Betuminoso (RR-2C) (litro/m²) para a Capa Selante			
Classe Granulométrica		Agregado a Espalhar	RR-2C diluída em 50% de água
única	4.8 - 0,075 mm	4 - 6	0.9 - 1,1

Equipamentos

Para a execução do TSD com capa selante são necessários os seguintes equipamentos:

- Trator de pneus
- Vassouras mecânicas e manuais
- Caminhões espargidores e espargidor de operação manual
- Distribuidores de agregados
- Rolos compactadores lisos e de pneus;

Todo equipamento deverá estar em perfeitas condições de uso, sendo a quantidade condicionada ao tamanho da obra.



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA



Execução

Seguir a NORMA DNIT 147/2012 – ES.

A execução do Tratamento Superficial Duplo – TSD com MR envolve as seguintes operações:

- 1) Limpeza da superfície adjacente (imprimada ou com pintura de ligação);
- 2) 1º espargimento do ligante asfáltico (1º banho);
- 3) 1ª distribuição dos agregados (1ª camada);
- 4) Compressão da 1ª camada;
- 5) 2º espargimento do ligante asfáltico (2º banho);
- 6) Compressão da 2ª camada;
- 7) Eliminação dos rejeitos;
- 8) Liberação ao tráfego.

Limpeza da Superfície

A superfície da camada subjacente deve se apresentar completamente limpa, isenta de pó, poeira ou outros elementos. A operação de limpeza pode-se processar por equipamentos mecânicos (vassouras rotativas ou jatos de ar comprimido) ou, em circunstâncias especiais, mesmo por varredura manual;

Espargimento do Material Asfáltico

Procedida à limpeza, o espargimento do ligante asfáltico só deverá ser processado se as condições atmosféricas forem propícias. Recomenda-se não iniciar os trabalhos antes do nascer do sol, sendo proibido à operação quando:

- 1) a temperatura ambiente for inferior a 12°C para os CAPs e a 9°C para as EA;
 - 2) em dias de chuva ou sob superfícies molhadas, se o ligante for emulsão,
- admite-se a execução desde que a camada subjacente não se apresente encharcada.

Quando de trabalho em temperaturas excessivamente elevadas, cuidados devem ser tomados se verificar a tendência de os agregados, aquecidos pelo sol, aderirem aos pneus dos rolos e dos veículos;

A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve estar compreendida entre 177°C e 135°C para o CAP-7 (CAP-150/200) e no caso da RR-2C (emulsão) entre 80°C e 50°C;



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA



Os materiais asfálticos deverão ser aplicados de uma só vez em toda a largura a ser trabalhada e o espargidor, ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente, pois depósitos excessivos de material asfáltico devem ser prontamente eliminados;

Distribuição de Agregados

A distribuição de agregados deve seguir de perto a operação de espargimento do ligante betuminoso. Um espaçamento da ordem de 50m é razoável, devendo-se ter em conta as seguintes regras práticas:

1) a uma mesma temperatura, quanto maior a viscosidade do ligante a empregar, tanto menor deverá ser o espargimento;

2) a uma mesma viscosidade do ligante a empregar, quanto menor a temperatura ambiente, tanto menor deverá ser o espaçamento.

A operação de espalhamento deverá ser realizada pelo equipamento especificado e, quando necessário, para garantir uma cobertura uniforme, complementada com processo manual adequado. Excessos de agregado devem ser removidos antes da compressão.

Compressão de Agregados

Os agregados, após espalhamento, deverão ser comprimidos o mais rápido possível. Nos trechos em tangente, a compressão deve-se iniciar pelos bordos e progredir para o eixo e, nas curvas, deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto.

O número de passadas do rolo compressor deve ser no mínimo 3, sendo que cada passagem deverá ser recoberta, na vez subsequente, em pelo menos a metade da largura do rolo; acredita-se que a compressão total se processa ao cabo de um número máximo de 5 coberturas (número de passadas no mesmo ponto).

A primeira camada deverá receber individualmente apenas uma fraca compressão, procedimento este que faculta corrigir eventuais faltas e/ou excessos. A seguir, executa-se a camada subsequente, analogamente à primeira, procedendo-se, contudo, a compressão nos moldes exigidos.

É fundamental que a primeira rolagem se processe imediatamente após a distribuição dos agregados, compondo a integração do comboio de execução (espargidor de ligante – distribuidor de agregados – rolos de compressão) a ser disposto



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA



sequencialmente e de forma igualmente espaçada. As passadas subsequentes poderão ser efetuadas com maior intervalo de tempo.



Liberação ao Tráfego

Cimento Asfáltico: a liberação pode-se processar após o resfriamento total do ligante, exigindo-se o controle de velocidade do tráfego usuário – velocidade máxima de 40 km/h.

Emulsão Asfáltica: o tráfego só deverá ser liberado após se assegurar o desenvolvimento completo da adesividade passiva (resistência ao arrancamento), propriedade que nesta alternativa requer tempos maiores; esta avaliação deve ser feita no começo da obra, estabelecendo-se, para orientação inicial, um repouso da ordem de 48 horas, o qual poderá ser alargado ou reduzido conforme as constatações.

Após a aplicação da camada de micro revestimento, é necessário aguardar período de ruptura total e cura, para a evaporação da umidade constituinte do sistema e estabilidade (coesividade) da mistura asfáltica, ao período de uma (01) hora (exposição ao sol) e abertura ao tráfego.

Para execução do revestimento da pista indica-se a utilização dos seguintes materiais:

- Material Betuminoso: Emulsão RR-2C,
- Material Betuminoso: Asfalto Diluído CM-30
- Agregado Graúdo: produtos de britagem proveniente de Pedreira Comercial

a. Controle Tecnológico

a.1- Emulsão Asfáltica

Em todo carregamento de emulsão que chegar à obra serão realizados os seguintes ensaios:

- 1) Viscosidade Saybolt-Furol (Método P-MB-581);
- 2) Peneiração (Método P-MB-609);
- 3) Teor de Resíduo (% de CAP residual) – Método Expedito.

Nota: Os resultados dos ensaios devem corresponder aos constantes quando do carregamento da emulsão no fabricante, atendendo às especificações do IBP-Instituto Brasileiro do Petróleo.

a.2 - Agregados

Antes do início da britagem, casos de ocorrência de material pétreo não explorado deverão ser confirmados os valores de absorção, de abrasão Los Angeles e, se for o caso, de durabilidade, através de ensaios de 3 amostras estrategicamente coletadas, para posterior utilização da brita;

Os agregados deverão enquadrar-se nas classes granulométricas especificadas anteriormente, apresentando boa adesividade ao ligante betuminoso e desgaste abrasão até 50%. Deverão também estar desprovidos de pó, senão deverão ser obrigatoriamente lavados quando da utilização;

Atendidas as condições anteriores, para cada 30 m³ de agregado estocado será retirada aleatoriamente uma amostra para o ensaio de Granulometria para verificação da classe granulométrica.

Quando houver mudança de fonte de agregado, todas as características citadas anteriormente deverão ser checadas.

O par agregado/ligante deverá atender à viscosidade satisfatória para a execução do TSD.

a.3 - Taxas do Ligante e do Agregado

Para cada "pano" de 100 m de comprimento, as taxas deverão ser determinadas pelo tradicional processo da bandeja, pesada antes e depois do espargimento de ligante, e do espalhamento do agregado.

Como a dosagem é sempre feita em base volumétrica deve-se determinar a massa específica do material.

Para o ligante (CAP ou Emulsão) pode-se considerar d (massa específica) = 1,0 kg/litro, e para os agregados usar uma caixa de madeira com dimensões internas aproximadamente de 0,30x0,30x0,20 m, tendo-se então: $d = (P2 - P1) / V$, onde d é a densidade solta, $P2$ – massa do (agregado + caixa), com a caixa cheia de partículas arrumadas a mão, e rasada o melhor possível, $P1$ é a massa da caixa vazia e V o volume da mesma calculado a base de régua.

O valor d adotado é a média aritmética de pelo menos 9 resultados para a classe granulométrica em questão.

4. Drenagem Superficial

A drenagem superficial consiste em um dispositivo para escoamento da água pluvial. Para este projeto a drenagem superficial contempla: Meio-fio e Sarjeta.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA**



O meio-fio é um elemento pré-moldado ou moldado "in loco" em concreto destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio.

Os meios-fios devem ser executados in loco, as quais devem ser vibradas até seu completo adensamento e devidamente curadas.

O concreto empregado na moldagem dos meios-fios, sarjetas e sarjetões devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade. Para o assentamento dos meios-fios, sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das sarjetas ou sarjetões, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.

Depois de alinhados o meio-fio deve ser feita a moldagem das sarjetas, utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatível com seu lançamento nas formas, sem deixar buracos ou ninhos.

As sarjetas devem ser moldados "in loco" ou pré-moldadas, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:4.

A colocação do meio-fio deve preceder à execução da sarjeta adjacente.

Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso.

5. Sinalização Viária

5.1 - Definição e Função

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

a. A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regular os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos. Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.

b. – Importância

A sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso.
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite.
- Contribui para a redução de acidentes.
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres.

Apresenta algumas limitações:

- Reduzir a durabilidade, quando sujeita a tráfego intenso;
- Visibilidade deficiente, quando sob neblina, pavimento molhado, sujeira, ou quando houver tráfego intenso.

c. – Padrão de Forma e Cores

A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

i. – Padrão de Forma

- Contínua: corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- Tracejada ou Seccionada: corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- Setas, Símbolos e Legendas: correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

ii. – Padrão de Cores

Amarela, utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de fluxos opostos.
- Regularizar ultrapassagem e deslocamento lateral.
- Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada
- Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).

Branca, utilizada para:

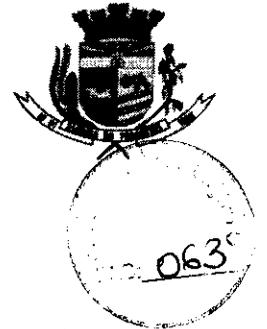
- Separar movimentos veiculares de mesmo sentido.
- Delimitar áreas de circulação.
- Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais.
- Regularizar faixa de travessia de pedestres.
- Regularizar linha de transposição e ultrapassagem.
- Demarcar linha de retenção e linha de "Dê a preferência".
- Inscrever setas, símbolos e legendas.

Vermelha, utilizada para:

- Demarcar ciclovias ou ciclo faixas;
- Inscrever símbolo (cruz).



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA**



Azul, utilizada como base para:

- Inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.

Preta, utilizada para:

- Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.

A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

COR: Amarela	TONALIDADE: 10 YR 7,5/14
COR: Branca	TONALIDADE: N 9,5
COR: Vermelha	TONALIDADE: 7,5 R 4/14
COR: Azul	TONALIDADE: 5 PB 2/8
COR: Preta	TONALIDADE: N 0,5

iii. – Dimensões

As larguras das linhas longitudinais são definidas pela sua função e pelas características físicas e operacionais da via.

As linhas tracejadas e seccionadas são dimensionadas em função do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

iv. – Materiais

Diversos materiais podem ser empregados na execução da sinalização horizontal. A escolha do material mais apropriado para cada situação deve considerar os seguintes fatores: natureza do projeto (provisório ou permanente), volume e classificação do tráfego (VDM), qualidade e vida útil do pavimento, frequência de manutenção, dentre outros.

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros.

Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

v. – Aplicação e manutenção da sinalização.

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Na reaplicação da sinalização deve haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga deve ser definitivamente removida.

Neste Projeto foi adotada, como procedimento principal: a delimitação de faixas de tráfego.

6. Calçadas (Passeio Público)

As calçadas serão executadas em concreto rústico com 7cm de espessura. As calçadas deverão ser previamente capinadas, aterradas com material de 1ª qualidade e fortemente apiloadas com compactador mecânico tipo sapo, de modo a construir uma superfície firme e de resistência uniforme.

Nos pontos que o terreno apresentar solo muito mole, será necessário proceder-se sua remoção até uma profundidade conveniente, substituindo-se por material mais resistente. Os quadros devem ter largura máxima de 1,5 metros, e serem concretados alternadamente, formando junta de dilatação, usando para tanto ripas de madeira, sustentadas por pontas de ferro redondo de 10 cm e 30 cm de comprimento, cravadas alternadamente, de cada lado da ripa e espaçadas de no máximo 1,50 m.

As emendas das ripas serão feitas, sem superposição ou recobrimento, por simples justaposição das extremidades.



**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA**



Antes do lançamento do concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. As ripas servirão como forma devendo ser retiradas antes da concretagem do quadro lateral.

A calçada acabada deverá ter caimento médio de 2% em direção à rua não devendo apresentar nichos. O acabamento deveser feito com desempenadeira de mão.

Deverão ser executadas rampas de acesso nas proximidades das esquinas nos locais onde serão executadas as calçadas, as rampas devem seguir o projeto, e serão executadas com o mesmo material das calçadas.



Aliança do Tocantins, 05 de abril de 2019.

Barbara Castro Alves

BÁRBARA CASTRO ALVES

Engenheira Civil – CREA Nº 311685/D-TO



MEMORIAL DE CÁLCULO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E CALÇAMENTOS DE VIAS PÚBLICAS

ÁREA DA PAVIMENTAÇÃO: 3.873,60m²

ÁREA DA CALÇADA: 1.355,10m²

LOCALIZAÇÃO: ALIANÇA - TO

PROP: PREFEITURA MUNICIPAL ALIANÇA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	MEDIDAS E QUANTITATIVOS	QUANTIDADE	UNID.
1.	SERVIÇO PRELIMINARES			
1.1	AQUISIÇÃO DE PLACA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	= 1,25 X 2,50	3,13	m ²
1.2	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	COMPR. * (LARG. CALÇ. + LARGURA VIA + MEIO FIO + SARJETA) = (605,25 * 10,00)	6.052,50	m ²
2.	TERRAPLENAGEM			
	CORTE			
2.1	ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS - CORTE	605,25 * 7 * 0,10	423,68	m ³
2.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA - BOTA-FORA	(ESCAVAÇÃO BOTA-FORA x 1,25x4,00(DMT-KM))	2.118,40	m ³ xkm
2.3	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO (VIAS) ATÉ 20CM DE ESPESSURA	COMPR. * (LARG+(2*0,45)) = 605,25 * (6,40+(2*0,45))	4.418,33	m ²
2.4	ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP - SUB BASE E BASE	((COMP. * (L+(2*0,45))*ESP.SUB BASE*ESP.BASE)) = (605,25*(6,40+(2*0,45)*0,40)	1.767,33	m ³
2.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA - SUB BASE E BASE	ESCAVAÇÃO JAZIDAX1,25x4,00(DMT-KM)	8.836,65	m ³ xkm
2.6	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2017 (SUB BASE)	((COMP. * (L+(2*0,45))*ESP.*FATOR DE COMPACTAÇÃO) = (605,25*(6,40+(2*0,45)*0,20*1,30)	1.148,76	m ³
2.7	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2017 (BASE)	((COMP. * (L+(2*0,45))*ESP.*FATOR DE COMPACTAÇÃO) = (605,25*(6,40+(2*0,45)*0,20*1,30)	1.148,76	m ³

MEMORIAL DE CÁLCULO



OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E CALÇAMENTOS DE VIAS PÚBLICAS

ÁREA DA PAVIMENTAÇÃO: 3.873,60m²

ÁREA DA CALÇADA: 1.355,10m²

LOCALIZAÇÃO: ALIANÇA - TO

PROP: PREFEITURA MUNICIPAL ALIANÇA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	MEDIDAS E QUANTITATIVOS	QUANTIDADE	UNID.
3.	PAVIMENTAÇÃO			
3.1	TRANSPORTE DE AGREGADOS			
3.1.1	Em rodovia pavimentada DMT=87Km (Peixe)	$T = \text{Área Revest.} * (0,0225\text{m}^3/\text{m}^2) * \text{DMT} =$	7.582,57	m ³ .km
	A Revestimento = (ver Quadro Resumo) =	3.873,60		
3.2	TRANSPORTE DE BETUMINOSO			
3.2.1	Transp. de Mat. betuminoso DMT 50km (Gurupi)	$T = A \text{ Revest.} * (\text{Peso Emulsão} / 1000) * \text{DMT} =$	832,82	t.km
	Taxa CM-30 =	1,20 kg/m ²		
	Taxa RR-2C p/ TSD =	2,40 kg/m ²		
	Taxa RR-2C p/ Capa =	0,70 kg/m ²		
	Total =	4,30		
3.3	TSD - Tratamento Superficial Duplo			
3.3.1	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO MECÂNICA COM CM-30, TAXA 1,2 KG/M2	COMP. * LARG. = 592,50*6,40 + LIMPA RODAS 81,60	3.873,60	m ²
3.3.2	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO, COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, COM CAPA SELANTE. AF_01/2018	COMP. * LARG. = 592,50*6,40 + LIMPA RODAS 81,60	3.873,60	m ²
4.	DRENAGEM			
4.1	GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO. MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, GUIA 15 CM BASE X 26 CM ALTURA, SARJETA 30CM BASE X 8.0 CM ALTURA.	VER RESUMO	903,40	m
4.2	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS	VER RESUMO	243,95	m
5.	SINALIZAÇÃO			
5.1	Faixa branca com largura de 10 cm, conforme as especificações do manual de Sinalização Horizontal - Volume IV - CONTRAN	VER RESUMO	101,04	m ²
5.4	Placa indicativa tipo R-25b e R-28 e contorno, conforme as especificações do manual de Sinalização Vertical de Regularização - Volume I - CONTRAN	5*0,196	0,98	m ²

MEMORIAL DE CÁLCULO



OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E CALÇAMENTOS DE VIAS PÚBLICAS

ÁREA DA PAVIMENTAÇÃO: 3.873,60m²

ÁREA DA CALÇADA: 1.355,10m²

LOCALIZAÇÃO: ALIANÇA - TO

PROP: PREFEITURA MUNICIPAL ALIANÇA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	MEDIDAS E QUANTITATIVOS	QUANTIDADE	UNID.
5.5	Placa indicativa tipo A-32b, conforme as especificações do manual de Sinalização Vertical de Regularização - Volume I - CONTRAN D=50cm	7*(0,50*0,50)	1,75	m ²
5.6	PLACA ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO NR DE RUA, DIMENSÕES 45X25CM	=DUAS PLACAS POR LOCAL Quant = 5 postes / 2 placas	10,00	und
5.7	TUBO AÇO PRETO SEM COSTURA 2",	17*3m	51,00	m
6.	CALÇADA - PASSEIO PÚBLICO			
6.1	LIMPEZA DO TERRENO COM RASPAGEM SUPERFICIAL	(903,40*1,50)	1.355,10	m ²
6.2	ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	= desmatamento * 0,15m	203,27	m ³
6.3	TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE, RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMARIO	= escavação * 1,25 (empolamento) * 4,00km	1.016,35	m ³ xkm
6.4	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. E=7cm	=Área total do calçamento * 0,07	94,86	m ³
6.5	PISO EM LADRILHO HIDRAULICO 20X20CM ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA DE CIMENTO COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO COMUM (PISO TATIL)	RAMPA = Quant Rampas * Área de Ladrilho Quant. Rampa = 16 unid A. Ladrilho = ((1,2+1,50+1,50)*0,20) = 0,84m ² * 16und = 13,44m ² + PISO DIRECIONAL = (827,70*0,20) =165,54m ²	178,98	m ²

Aliança - TO, 13 de Janeiro de 2020.

Bárbara Castro Alves

Bárbara Castro Alves

Engenheira Civil

CREA: 311685/D-TO

QUADRO DE CUBAGEM DE VOLUMES DE ATERRO E CORTE

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E CALÇAMENTOS DE VIAS PÚBLICAS
 ÁREA DA PAVIMENTAÇÃO: 3.873,80m² ÁREA DA CALÇADA: 1.355,10m²
 LOCALIZAÇÃO: ALIANÇA - TO
 PROP: PREFEITURA MUNICIPAL ALIANÇA

ITEM	RUAS	ESTAQUEAMENTO	MEDIDAS (m)				MEIO-FIO SEM SARJETAS				CANTO		PINT. LONGITUDINAL		PINTURA TRANSVERSAL		FAIXA DE PEDESTRE			
			COMP	L.E	L.D	L.P	L.E	L.D	L.P	L.C	L.P	A = (Comp/2)*0,1	Quant	Área	Largura	Quant	Área	A = (Larg*0,8)/3,00*0,30	Quant	Área
A.	RUA A PAVIMENTAR																			
1.0	RUA 06	12+2,78	242,79	242,75	245,35															
		4+9,71	89,71	85,56	86,72															
2.0	AVENIDA TOCANTINS	6+10	130,00	113,02	122,04															
3.0	AVENIDA CENTRAL - TRECHO 1	6+10	130,00	130,00	121,81															
	AVENIDA CENTRAL - TRECHO 2	6+10	130,00	130,00	121,81															
	LIMPA RODAS	81,6	12,75																	
	TOTAIS		805,25	326,31	575,09	243,95	243,95	0,00	492,47	862,63	29,63	8,40	101,04	63,01						
				903,40		243,95			1.355,10											

Aliança - TO, 12 de maio de 2020.

Barbara Castro Alves
 Engenheira Civil
 CREA: 311665/D-TO



COMPOSIÇÃO PISO TACTIL

ITEM	CODIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	VALOR PARCIAL
1		PISO TACTIL PISO EM LADRILHO HIDRAULICO 20X20CM	M²			
		ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA DE CIMENTO COLANTE				
		REJUNTADO COM CIMENTO COMUM				
COMP	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,24	19,17	4,60
COMP	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,15	14,26	2,14
INSUMO	38135	LADRILHO HIDRAULICO . 20 X 20" CM, E= 2 CM, TATIL ALERTA,	M²	1,06	56,96	60,38
INSUMO	1381	ARGAMASSA COLANTE AC I PARA CERAMICAS	KG	4,84	0,49	2,37
INSUMO	34357	REJUNTE COLORIDO, CIMENTICIO	KG	0,24	3,11	0,75
TOTAL DO SERVIÇO:						70,24

COMPOSIÇÃO ADMINISTRAÇÃO LOCAL

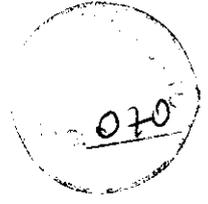
ITEM	CODIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	HRS POR DIA	DIAS POR MÊS	MESES	TOTAL DE HORAS	PREÇO UNIT.	VALOR PARCIAL
2		ADMINISTRAÇÃO LOCAL							
COMP	90776	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	2,00	12,00	3,00	72,00	108,87	7.838,64
COMP	90780	MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	6,00	20,00	3,00	360,00	32,60	11.736,00
COMP	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	6,00	20,00	3,00	360,00	21,97	7.909,20
TOTAL DO SERVIÇO:									27.483,84

COMPOSIÇÃO TOPOGRAFIA

ITEM	CODIGO	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	VALOR PARCIAL
1		SERVÇOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO INCLUSIVE NOTAS DE SERVIÇOS E ACOMPANHAMENTO DE GREIDE	M²			
INSUMO	6204	ITEM PROCESSO DE DESATIVACAOI SARRAFO DE MADEIRA NAO APARELHADA 2,5 X 15" CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	0,002866	8,99	0,03
COMP	88253	AUXILIAR DE TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	9,42	0,02
COMP	88288	NIVELADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	11,10	0,03
COMP	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0075	14,26	0,11
COMP	88597	DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0020	26,94	0,05
COMP	92145	CAMINHONETE CABINE SIMPLES COM MOTOR 1,6 FLEX, CÂMBIO MANUAL, POTÊNCIA CHP 101/104 CV, 2 PORTAS - CHP DIURNO.	CHP	0,0010	49,87	0,05
TOTAL DO SERVIÇO:						0,29

Altaça - TO, 17 de junho de 2020.


 Barbara Castro Alves
 Engenheira Civil
 CREA- 311685/O-TO





ALIANÇA DO TOCANTINS-TO

Legenda

4km - DMT Jazida / Bota-Fora Rev. Prim.

Google Earth

1 4Km - DMT Jazida / Bota-Fora Rev. Prim.

ESCALA



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - SETOR OESTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA DO TOCANTINS-TO

CNPJ: 25.042.219/0001-84

ENDEREÇO: RUAS E AVENIDAS - SETOR OESTE

PROJETO:

Barbara Inacio Alves

ENG^o. CIVIL Barbara Castro Alves

CREA: 311685/D-TO AUTORA DO PROJETO

PROPRIETÁRIO:

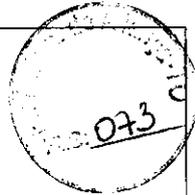
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA DO TOCANTINS-TO
PREFEITO MUNICIPAL
Alagoinhas-TO

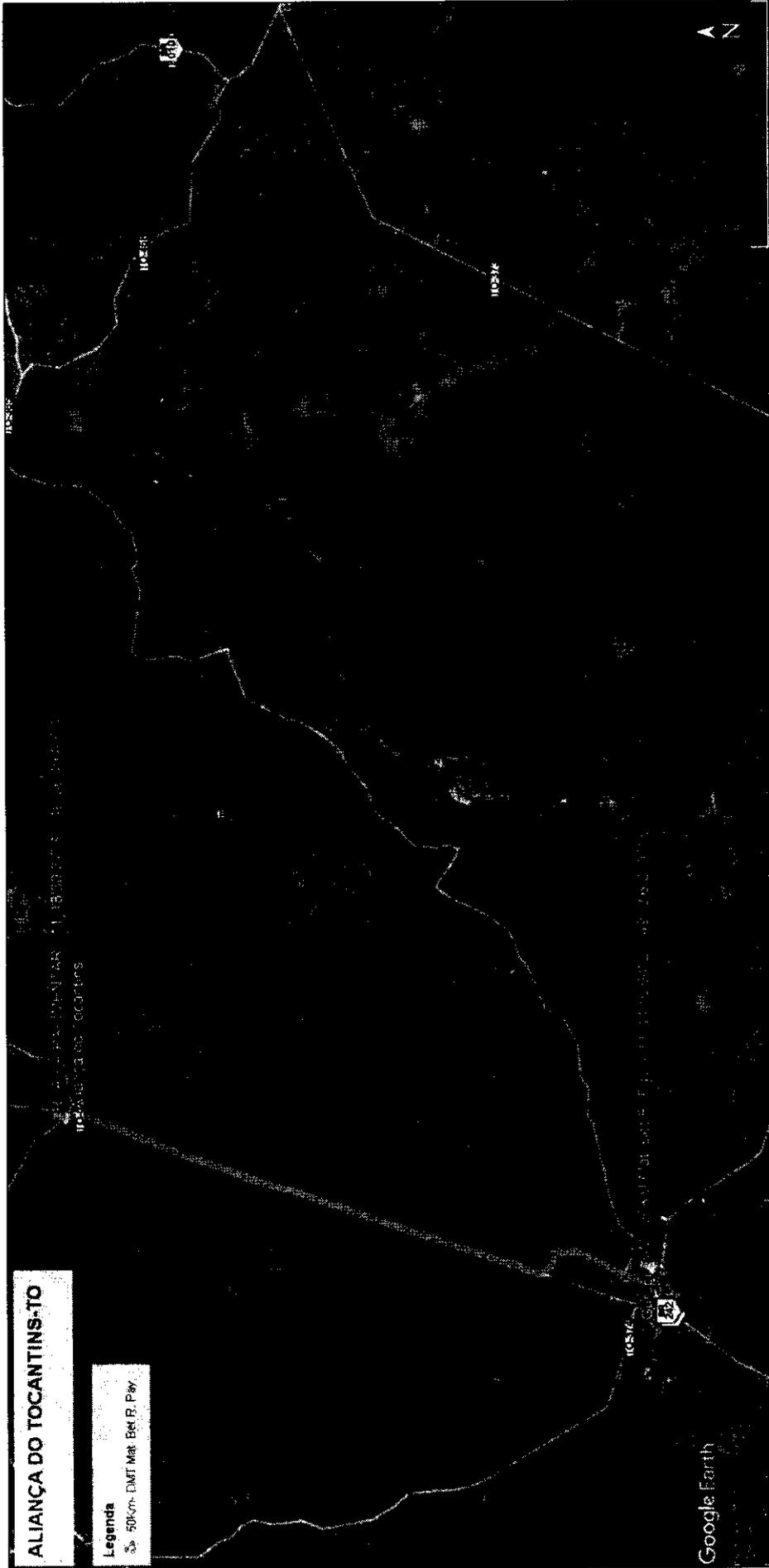
FOLHA

3/5

CONTÉUDO:

DMT Jazida / Bota-Fora Rev. Prim.





ALIANÇA DO TOCANTINS-TO

Legenda
50Km: DMT Mat. Bet R. Pav.

Google Earth

1 50Km - DMT Mat. Bet R. Pav.
ESCALA



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - SETOR OESTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA DO TOCANTINS-TO

CNPJ: 25.042.219/0001-84

ENDEREÇO: RUAS E AVENIDAS - SETOR OESTE

PROJETO

Barbara Castro Alves

ENGA. CIVIL Bárbara Castro Alves

CREA: 311685/D-TO, AUTORA DO PROJETO

PROPRIETÁRIO

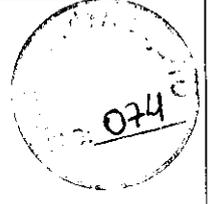
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA DO TOCANTINS-TO

[Signature]

João Manoel de Oliveira
Prefeito Municipal
Aliança-TO

FOLHA

4/5



CONTEÚDO:

DMT Mat. Bet R. Pav.

