



*PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA  
DEPTO DE ENGENHARIA  
ADM. 2021/2024*

---

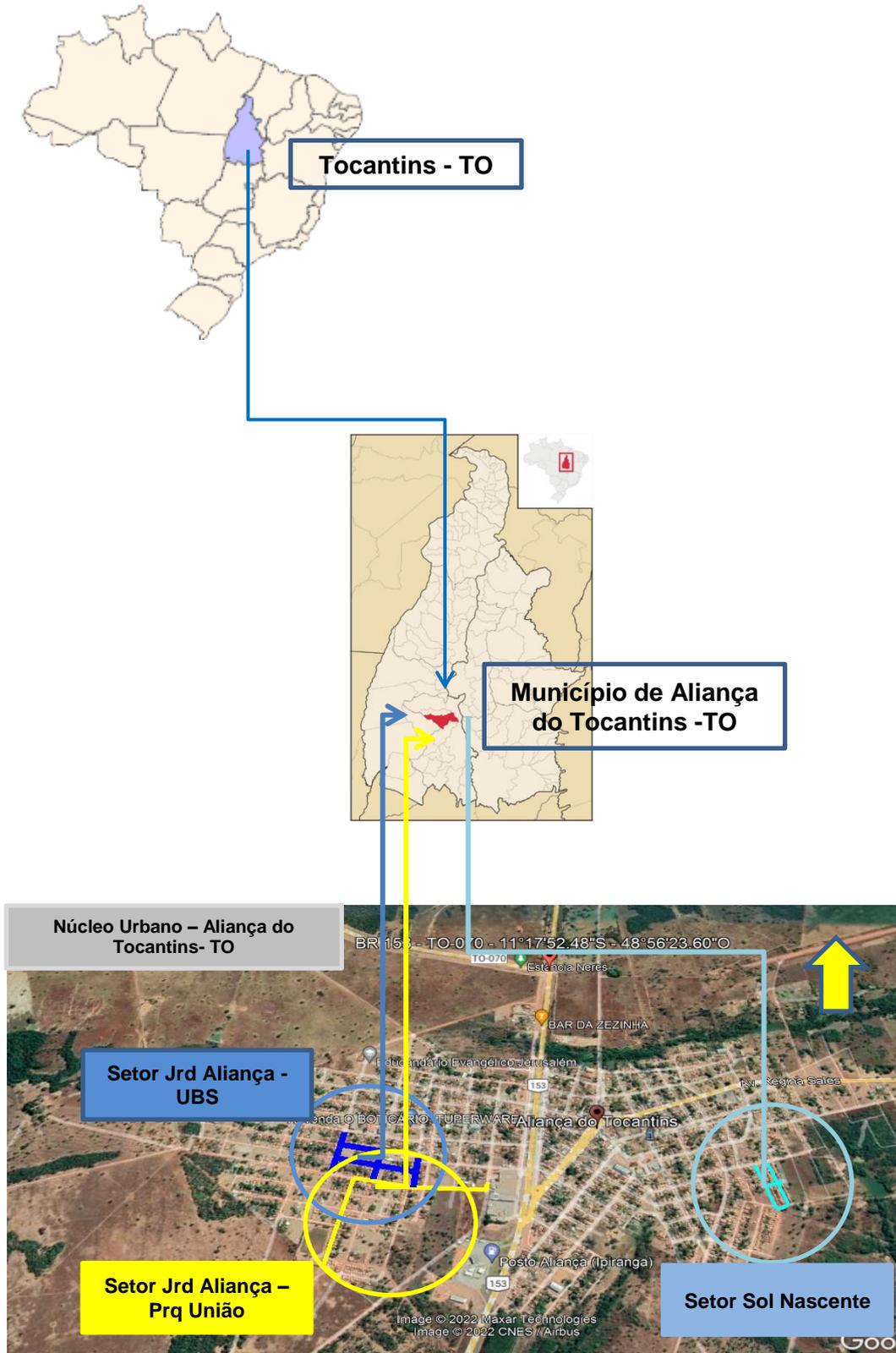
# **PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE VIAS URBANAS**

## **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TECNICA**

**Março/2022**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**





**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

ITEM	RUAS	ESTAQUEAMENTO	MEDIDAS (m)		MEIO FIO		PINT. LONGITUDINAL	FAIXA DE PEDESTRE A = (largura)*3,00* Quant	
			COMP	L.E	L.D	Quant		Área	
A.	RUA À PAVIMENTAR						A = (Comp*2)*0,15		
1.0	Rua nº 106	8+15	175,00	163,25	163,41			2,00	42,00
2.0	Rua nº 107	16+2	322,00	321,76	322,15			4,00	72,00
3.0	Rua nº 110	6+7	127,00	117,45	125,62			3,00	54,00
4.0	Rua nº 111	7+17	157,00	125,11	133,65			3,00	54,00
5.0	Rua nº 112	11+3,50	223,50	215,41	190,25			4,00	84,00
	<b>TOTAIS</b>		<b>1004,50</b>	<b>779,73</b>	<b>771,67</b>				<b>306</b>
				<b>1551,4</b>					

Tab.1: Setor Jardim Aliança UBS

ITEM	RUAS	ESTAQUEAMENTO	MEDIDAS (m)		MEIO FIO		PINT. LONGITUDINAL	FAIXA DE PEDESTRE A = (largura)*3,00* Quant	
			COMP	L.E	L.D	Quant		Área	
A.	RUA À PAVIMENTAR						A = (Comp*2)*0,15		
1.0	Rua nº 216	25+1,36	501,36	530,23	518,12			10,00	72,00
2.0	Av nº 200	14+12,89	292,89	280,45	284,15	87,6		7,00	36,00
3.0	Av nº 200	10+14,02	238,42	237,22	255,37			3,00	54,00
	<b>TOTAIS</b>		<b>1032,67</b>	<b>1.047,90</b>	<b>1.057,64</b>	<b>87,6</b>			<b>19</b>
				<b>2.105,56</b>					

Tab.2: Setor Jardim – Escola Duque

ITEM	RUAS	ESTAQUEAMENTO	MEDIDAS (m)		MEIO FIO		PINT. LONGITUDINAL	PINTURA TRANSVERSAL A = Quant * Larg * 0,30			FAIXA DE PEDESTRE A = (6,00)*3,00* Quant	
			COMP	L.E	L.D	Largura		Quant	Área	Quant	Área	
A.	RUA À PAVIMENTAR						A = (Comp/2)*0,1					
1.0	Rua nº 186	10+9,04	209,04	194,78	246		12,14	7,00	2,00	4,20	4,00	72,00
2.0	Rua nº 01	8+13,03	173,03	160,53	163,18		4,48	7,00	1,00	2,10	2,00	36,00
3.0	Rua nº 02	10+14,02	214,02	210,72	188,82		6,50	7,00	1,00	2,10	3,00	54,00
4.0	Rua nº 03	10+7,11	207,11	197,61	201,71		6,50	7,00	0,00	0,00	2,00	36,00
5.0	Viela (entre rua 02 e rua 03)	2+11,26	51,26	35,51	38,51							
	<b>TOTAIS</b>		<b>854,46</b>	<b>799,15</b>	<b>838,22</b>		<b>29,63</b>			<b>8,40</b>		<b>198</b>
				<b>1.637,37</b>								

Tab.3: Setor Sol Nascente



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

**RELAÇÃO DE RUAS E SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS EM ALIANÇA DO TOCANTINS - TO**

**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TECNICA**

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

O Projeto de Pavimentação Urbana tem por objetivo conceber uma estrutura construída após os serviços de terraplanagem, destinada, econômica e simultaneamente em seu conjunto a:

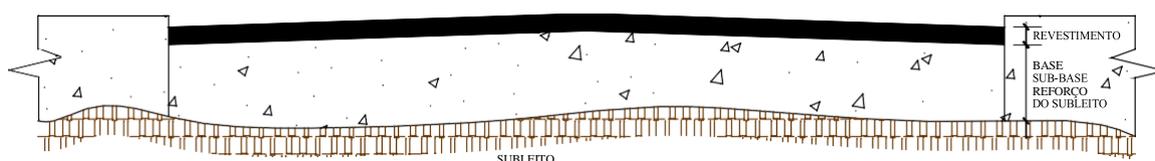
- Resistir e distribuir ao terreno de fundação do sistema pavimentação os esforços verticais oriundos dos veículos;
- Melhorar as condições de rolamento quanto à economicidade, comodidade e segurança;
- Resistir aos esforços horizontais que nele atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento.

Em princípio, um Pavimento é constituído por duas camadas: a BASE (sub-base, reforço) e o REVESTIMENTO.

A BASE é uma camada destinada a resistir às deformações e distribuir os esforços verticais através das tensões (pressão) dos veículos e sobre a qual se constrói um revestimento.

O REVESTIMENTO é a camada, tanto quanto possível impermeável, coesa, o mais possível desempenada geometricamente, que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos e das intempéries (água, vento, temperatura, atrito, hidrocarbonetos, impactos mecânicos e outros) e destinada a resistir aos esforços tangenciais (cisalhamento, frenagem, aceleração, movimentos centrífugos, etc.).

O Pavimento Projetado será do tipo flexível, o qual utiliza o ligante asfáltico na construção do revestimento.





**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

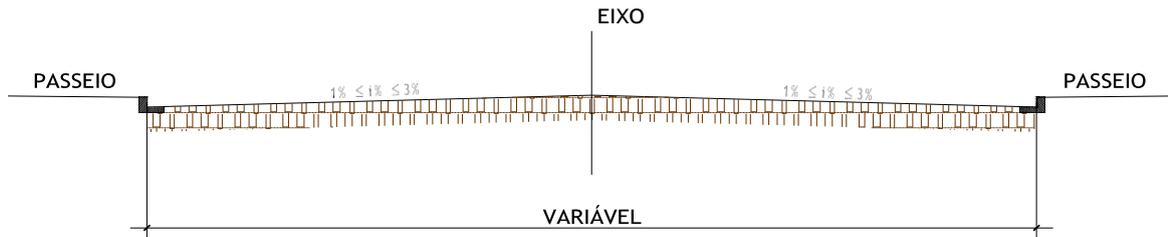


Fig.: Perfil padrão de revestimento.

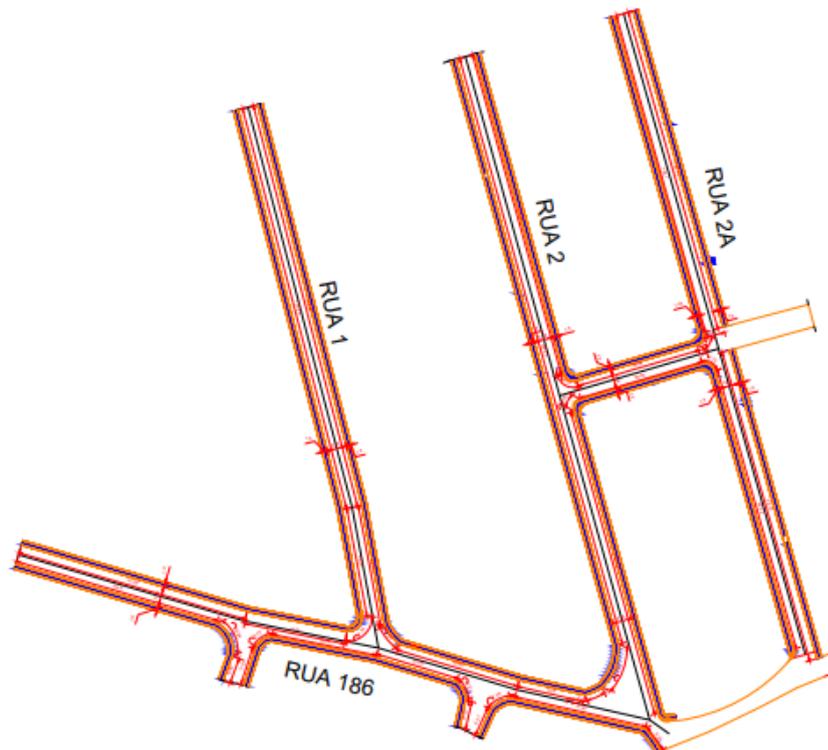


Fig.: Areas do Setor Sol Nascente a sofrer intervenção – Pavimentação asfáltica



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

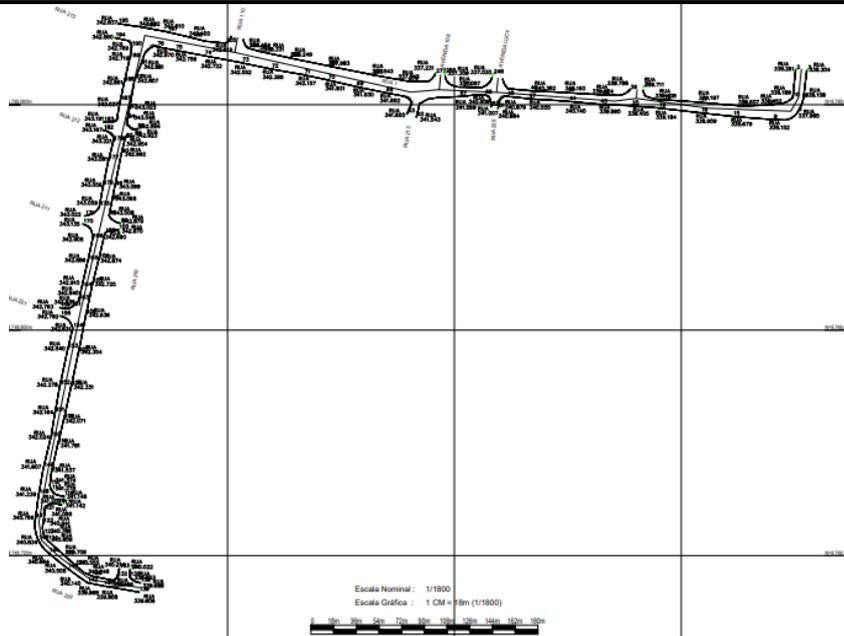


Fig.: Areas do Jrd Aliança – Duque a sofrer intervenção – Pavimentação asfáltica

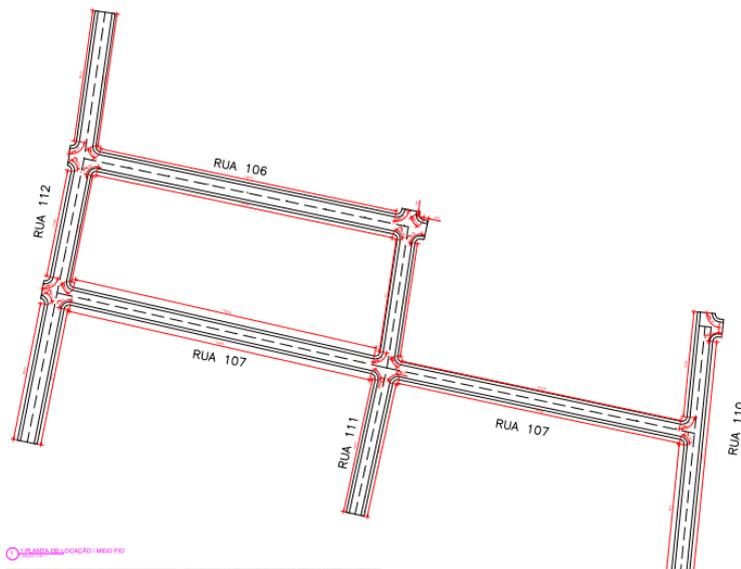


Fig.: Areas do Jrd Aliança – UBS a sofrer intervenção – Pavimentação asfáltica

## 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



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

acompanhamento, e de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos de pavimentação.

Os serviços básicos que constam deste projeto são assim discriminados: terraplanagem, regularização do subleito, compactação de uma ou duas camadas 20cm (sub-base e base) e capa asfáltica (TSD com Micro revestimento).

## **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 1,00m 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



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

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.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

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 eixo 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/m<sup>2</sup>, 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.

Os equipamentos utilizados para execução da imprimação são os seguintes:

- Vassoura mecânica rotativa
- Vassoura manual



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

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

As taxas empregadas serão as seguintes: Brita

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



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

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 –  $V_{máx} = 40 \text{ Km/h}$ ; 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);

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.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

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/m<sup>2</sup>, 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/m<sup>2</sup>

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)

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

Portanto:

$$\text{TCAP} = \text{Tag} / 12 \quad (2)$$

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

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

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:

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



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

e

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

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

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

Onde o total de TCAP = 2,23 l/m<sup>2</sup>

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:

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

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

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:

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

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

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

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:



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

<b>Taxas Estimadas de Agregado e Ligante Betuminoso (CAP-7 e RR-2C) (litro/m<sup>2</sup>)</b>				
<b>Classes Granulométricas</b>		<b>Agregado a Espalhar</b>	<b>CAP-7</b>	<b>RR-2C</b>
I	1" - ½" (1ª camada)	16 - 18	1,4 - 1,6	1,2 - 1,4
	½" - ¼" (2ª camada)	8 - 10	0,7 - 0,9	1,7 - 1,9
II	¾" - 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 ¼" - 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

<b>Taxas Estimadas de Agregado e Ligante Betuminoso (RR-2C) (litro/m<sup>2</sup>) para a Capa Selante</b>			
<b>Classe Granulométrica</b>		<b>Agregado a Espalhar</b>	<b>RR-2C diluída em 50% de água</b>
única	4,8 - 0,075 mm	4 - 6	0,9 - 1,1

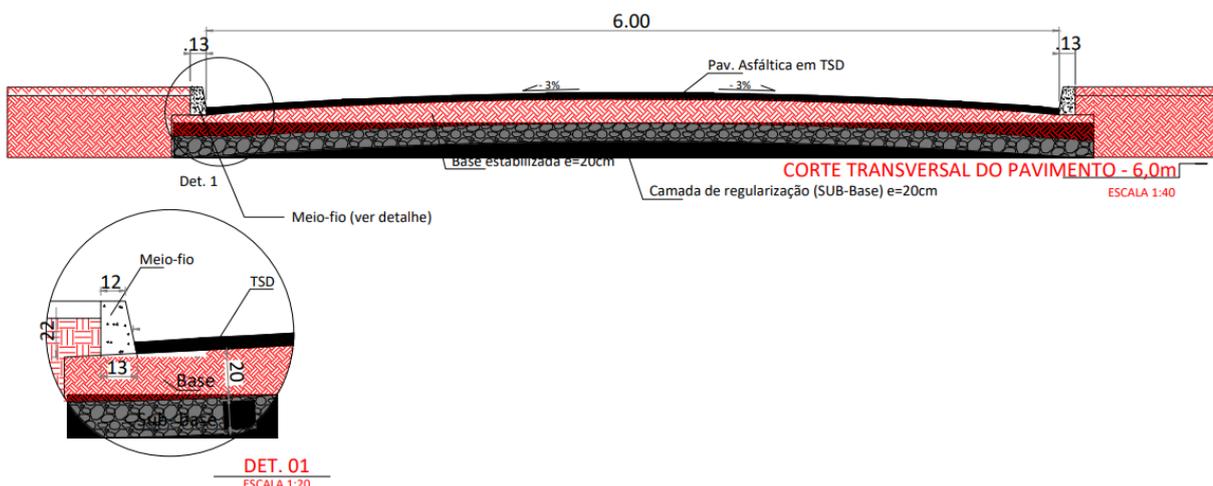


Fig.: Perfil padrão acabado.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

- **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.

- **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,



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

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;

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 sequencialmente e de forma igualmente espaçada. As passadas subsequentes poderão



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

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 m<sup>3</sup> de agregado estocado será



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

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.

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



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

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.

LOGRADOURO	SENTIDO	LARGURA	EXTENSÃO	ÁREA (TSD)
RUA 186	DUPLO	6,00m	209,04	1640.03m <sup>2</sup>
RUA 1	DUPLO	6,00m	173.03m	1026.56m <sup>2</sup>
RUA 2	DUPLO	6,00m	213.90m	1415.18m <sup>2</sup>
RUA 2A	DUPLO	6,00m	210.89m	1293.72m <sup>2</sup>
RUA	DUPLO		51,26m	289.11m <sup>2</sup>
TOTAL			858,12m	5664,6m <sup>2</sup>

Tab.: Setor Sol Nascente a sofrer intervenção – Pavimentação asfáltica

## 5. Sinalização Viária



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

<b>DETALHAMENTO PLACAS/FAIXAS</b>			
<b>PLACA / FAIXA</b>	<b>QUANT.</b>	<b>ÁREA UNIT.</b>	<b>ÁREA TOTAL</b>
<b>IDENTIFICAÇÃO RUA - 02/HASTE</b>	28un	0,1125m <sup>2</sup>	3,15m <sup>2</sup>
R - 1	14un	0,30m <sup>2</sup>	4,20m <sup>2</sup>
R - 19	07un	0,13m <sup>2</sup>	0,91m <sup>2</sup>
A - 32b	21un	0,20m <sup>2</sup>	4,20m <sup>2</sup>
7m - Simples	16un	14,64m <sup>2</sup>	234,24m <sup>2</sup>
7m - Dupla	13un	15,60m <sup>2</sup>	405,60m <sup>2</sup>

**Tab.: Setor Sol Nascente a sofrer intervenção – Pavimentação asfáltica**

<b>LOGRADOURO</b>	<b>SENTIDO</b>	<b>LARGURA</b>	<b>EXTENSÃO</b>	<b>ÁREA (TSD)</b>
RUA 216	DUPLO	6,50m	501,36 m	1026,32m <sup>2</sup>
AV 200	DUPLO	10,00m	292,00 m	3397,63m <sup>2</sup>
AV 200	DUPLO	6,00m	239,32m	1487,98m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>			1.032,68m	5.911,93m <sup>2</sup>



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

<b>DETALHAMENTO PLACAS/FAIXAS</b>			
<b>PLACA / FAIXA</b>	<b>QUANT.</b>	<b>ÁREA UNIT.</b>	<b>ÁREA TOTAL</b>
<b>IDENTIFICAÇÃO RUA - 02/HASTE</b>	22un	0,1125m <sup>2</sup>	2.475m <sup>2</sup>
R - 1	2 un	0,30m <sup>2</sup>	0,60m <sup>2</sup>
R - 19	06 un	0,13m <sup>2</sup>	0,78m <sup>2</sup>
A - 32b	17 un	0,20m <sup>2</sup>	3,40 m <sup>2</sup>

Tab.: Setor Jardim Aliança- Duque a sofrer intervenção – Pavimentação asfáltica

<b>LOGRADOURO</b>	<b>SENTIDO</b>	<b>LARGURA</b>	<b>EXTENSÃO</b>	<b>ÁREA (TSD)</b>
RUA 106	DUPLO	7,00m	175,00 m	1.564,50m <sup>2</sup>
RUA 107	DUPLO	6,00m	322,00 m	1932,00 m <sup>2</sup>
RUA 110	DUPLO	6,00m	127,00m	762,00 m <sup>2</sup>
RUA 111	DUPLO	6,00m	157,00m	942,00 m <sup>2</sup>
RUA 112	DUPLO	7,00m	223,50m	1.564,50 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>			1.004,50m	6.425,50 m <sup>2</sup>

Tab.: Setor Jardim Aliança-UBS a sofrer intervenção – Pavimentação asfáltica

<b>DETALHAMENTO PLACAS/FAIXAS</b>			
<b>PLACA / FAIXA</b>	<b>QUANT.</b>	<b>ÁREA UNIT.</b>	<b>ÁREA TOTAL</b>
<b>IDENTIFICAÇÃO RUA - 02/HASTE</b>	05un	0,1125m <sup>2</sup>	0,5625m <sup>2</sup>
R - 1	8 un	0,30m <sup>2</sup>	2,40m <sup>2</sup>
R - 19	08 un	0,13m <sup>2</sup>	1,04m <sup>2</sup>
R - 28	15 un	0,13m <sup>2</sup>	1,95 m <sup>2</sup>
A - 32b	08 un	0,20m <sup>2</sup>	1,60 m <sup>2</sup>

Tab.: Setor Jardim Aliança-UBS a sofrer intervenção – Pavimentação asfáltica





**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

---

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.
- Regulamentar 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.
- Regulamentar faixa de travessia de pedestres.
- Regulamentar 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).

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:

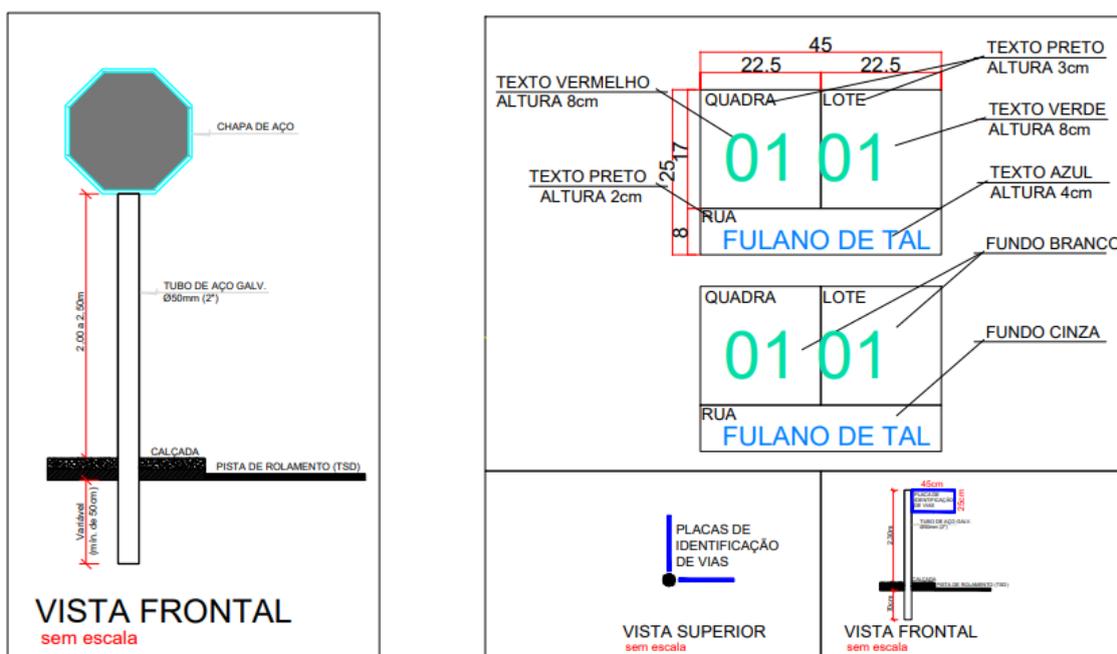
- Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

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.

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



Figs.: Detalhes de dimensões e modelo

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.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

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.

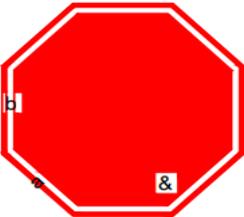
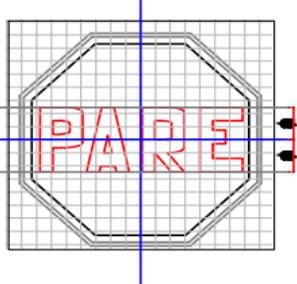
v. – Aplicação e manutenção da sinalização.

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.

 <p><b>SINAL DE FORMA OCTOGONAL</b></p> <table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">VIA</th><th colspan="4">DIMENSÕES (mm)</th></tr><tr><th>LADO</th><th>A</th><th>B</th><th>α</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="3">URBANA</td><td>250</td><td>10</td><td>20</td><td>135°</td></tr><tr><td>350</td><td>14</td><td>28</td><td>135°</td></tr><tr><td>400</td><td>16</td><td>32</td><td>135°</td></tr><tr><td rowspan="3">RURAL</td><td>350</td><td>14</td><td>28</td><td>135°</td></tr><tr><td>400</td><td>16</td><td>32</td><td>135°</td></tr><tr><td>480</td><td>19</td><td>38</td><td>135°</td></tr></tbody></table>	VIA	DIMENSÕES (mm)				LADO	A	B	α	URBANA	250	10	20	135°	350	14	28	135°	400	16	32	135°	RURAL	350	14	28	135°	400	16	32	135°	480	19	38	135°	 <table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">VIA</th><th colspan="3">DIMENSÕES (mm)</th></tr><tr><th>LADO</th><th>MALHA</th><th>a</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="3">URBANA</td><td>250</td><td>12.50x12.50</td><td>72</td></tr><tr><td>350</td><td>17.50x17.50</td><td>101</td></tr><tr><td>400</td><td>20.00x20.20</td><td>115</td></tr><tr><td rowspan="3">RURAL</td><td>350</td><td>17.50 x 17.50</td><td>101</td></tr><tr><td>400</td><td>20.00 x 20.00</td><td>115</td></tr><tr><td>480</td><td>24.00 x 24.00</td><td>138</td></tr></tbody></table>	VIA	DIMENSÕES (mm)			LADO	MALHA	a	URBANA	250	12.50x12.50	72	350	17.50x17.50	101	400	20.00x20.20	115	RURAL	350	17.50 x 17.50	101	400	20.00 x 20.00	115	480	24.00 x 24.00	138	 <p><b>PLACA DE REGULAMENTAÇÃO R-1 PARADA OBRIGATÓRIA VIAS URBANAS / CONTRAN / VOL I</b></p> <p>CORES: FUNDO: Vermelho Refletivo ORLA INTERNA: Branco refletivo ORLA EXTERNA: Vermelho refletivo LETRAS: Branco refletivo VERSO: Preto fosco LETRAS: Série D ou E, texto centralizado</p>
VIA		DIMENSÕES (mm)																																																														
	LADO	A	B	α																																																												
URBANA	250	10	20	135°																																																												
	350	14	28	135°																																																												
	400	16	32	135°																																																												
RURAL	350	14	28	135°																																																												
	400	16	32	135°																																																												
	480	19	38	135°																																																												
VIA	DIMENSÕES (mm)																																																															
	LADO	MALHA	a																																																													
URBANA	250	12.50x12.50	72																																																													
	350	17.50x17.50	101																																																													
	400	20.00x20.20	115																																																													
RURAL	350	17.50 x 17.50	101																																																													
	400	20.00 x 20.00	115																																																													
	480	24.00 x 24.00	138																																																													



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

**SINAL DE FORMA QUADRADA**

VIA	DIMENSÕES (mm)					
	(a)	(b)	(c)	(R1)	(R2)	(R3)
URBANA	450	09	18	45	36	18
RURAL ( estrada)	500	10	20	50	40	20
RURAL (rodovia)	600	12	24	60	48	24

**PLACA DE ADVERTÊNCIA A-32b  
PASSAGEM DE PEDESTRES  
VIAS URBANAS / CONTRAN / VOL I**

VIA	DIMENSÕES (mm)		
	malha	(a)	(b)
URBANA	30	450	09
RURAL ( estrada)	33.34	500	10
RURAL (rodovia)	40	600	12

CORES:  
FUNDO: Amarelo  
ORLA INTERNA: Preto  
ORLA EXTERNA: Amarelo  
SIMBOLO: Preto  
VERSO: Preto fosco

**SINAL DE FORMA CIRCULAR**

VIA	DIMENSÕES (mm)	
	SINAL	a
URBANA	Ø 400	40
	Ø 500	50
	Ø 750	75
RURAL	Ø 500	50
	Ø 750	75
	Ø 1000	100
	Ø 1200	120

**PLACA DE REGULAMENTAÇÃO R-19  
VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA  
VIAS URBANAS / CONTRAN / VOL I**

VIA	SINAL	MALHA	DIMENSÕES (mm)			
			a	b	c	d
URBANA	Ø 400	20.0x20.0	35	30	60	100
	Ø 500	25.0x25.0	44	38	75	125
	Ø 750	37.5x37.5	66	56	113	188
RURAL	Ø 500	25.0x25.0	44	38	75	125
	Ø 750	37.5x37.5	66	56	113	188
	Ø 1000	50.0x50.0	88	75	150	250
	Ø 1200	60.0x60.0	106	90	180	300

CORES:  
FUNDO: Branco reflexivo  
ORLA : Vermelho reflexivo  
SETA: Preto  
VERSO: Preto fosco

Figs.: Modelo padrão a ser adotado no projeto, executado.

**• OBSERVAÇÕES**

- A Empresa contratada deverá providenciar o levantamento planialtimétrico, da via a ser pavimentada, levando em consideração as interferências existentes (soleira das entradas das edificações, equipamentos públicos, arborização entre outras) para a definição, junto com a fiscalização, do greide referencial para a pavimentação;
- Definido o greide da via pública, a empresa contratada providenciará, se necessário à elevação ou rebaixamento dos Poços de Visitas e das bocas de lobo existentes.
- A Empresa contratada deverá providenciar “Diário de Obra”, para anotações do andamento dos serviços, tanto por parte da Empresa, como da Fiscalização da



**PREFEITURA MUNICIPAL DE ALIANÇA**  
**DEPTO DE ENGENHARIA**  
**ADM. 2021/2024**

Prefeitura. procedimento esse exigido pelo CONFEA/CREATO, através da Resolução nº 1.024, de 21 de agosto de 2009.

No RDO-Relatório de Diário de Obra, deverá ser citadas as seguintes informações:

- Prazo de execução da obra;
- Dados do empreendimento;
- Comentário de um cliente;
- Condição climática;
- Serviços executados;
- Equipamentos utilizados;
- Informações sobre funcionários;
- Observações de fiscalização;
- Acidentes e danos materiais ocorridos durante os trabalhos;
- Interrupções do trabalho.

O documento pode ser feito em papel, por meio de blocos já com modelos pré-definidos, planilhas de excel, softwares ou pelo aplicativo App Diário de Obra.

➤ A Contratada deverá apresentar, periodicamente, Laudo Técnico de Controle Tecnológico, com os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências do DNIT ("Especificações de Serviço (ES)) e normas do Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes – DNIT, disponível no site [www.dnit.gov.br](http://www.dnit.gov.br).

- No final da conclusão da obra, a empresa executora deverá realizar procedimento de limpeza de quaisquer material alheio ao ambiente, bem como limpeza nas condições que não comprometam a funcionalidade do ambiente.

Evaldo Gonçalves Rêgo  
CREA N° 5060556953-D/SP  
Engenheiro Civil

**Evaldo Gonçalves Rêgo**  
Depto de Engenharia/Fiscalização  
Eng. Civil/Eng. de Seg. do Trabalho/Geotécnico  
CREA N° 5.060.556.953/D-SP - RNP nº 260.583.029-2