

ANEXO I



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO AMAZONAS

RECAPEAMENTO ASFÁLTICO RUA RODOLFO CASSOU Trecho 01: OPP até E20

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO AMAZONAS

DATA: Dezembro de 2022



MEMORIAL DESCRITIVO

RECAPE ASFÁLTICO

OBJETIVO: O presente memorial descritivo é parte integrante do projeto de Recapeamento Asfáltico da Rua Rodolfo Cassou, no município de Porto Amazonas/PR.

1. SERVIÇOS INICIAIS E TERRAPLENAGEM

1.1 LIMPEZA

Antes da aplicação do asfalto, será feita a limpeza da superfície do pavimento existente (revestimento antigo em CBUQ), por meio da varrição com vassourões de fibras grossas, auxiliados por equipamento com dispositivo de ar comprimido. A superfície deverá estar limpa de qualquer resíduo nocivo à aderência da nova camada de pavimento.

1.2 PLACA DE OBRA

Será afixada no Trecho à ser Recapado, Placa de Obra em local visível, em chapa de aço galvanizado na chapa nº22, nas dimensões 2,40x1,20 metros, conforme modelo disponibilizado pelo órgão ou agente financiador, com todas as informações referentes a obra.

1.3 DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

Deverá ser executado o piqueteamento do Trecho em estacas fixadas de 20 em 20 metros, nos dois (02) bordos da pista, de maneira a conformar o novo traçado pretendido após o alargamento da pista. Após essa tarefa, será executado o arrancamento dos meio fio em concreto com sarjeta conjugada, e estocados para reaproveitamento no trecho. Todas as interferências, como calçadas em lajota pré moldada em concreto 45x45 cm deverão ser retiradas, estocadas para reaproveitamento por parte do Município em lugar oportunamente definido. Entradas de veículos em concreto deverão ser demolidas. As entradas constituídas de paver deverão ser desmontados de modo a ser reaproveitados no mesmo trecho. Após o



trecho estar livre de interferências nos bordos onde ocorrerá o alargamento da via, deverá ser executada a escavação mecanizada, na largura definida pelo piqueteamento, com profundidade de 0,40 metros, de maneira a criar uma faixa de reforço nos bordos da pista.

1.4 CAMADA DE REFORÇO DOS BORDOS

Após a escavação dos Bordos da Via, deverá ser executada a regularização e compactação do fundo da faixa lateral escavada, de modo a dar início ao processo de reforço para o pavimento asfáltico. Após, será executada a camada de Bloqueio em Brita Graduada com espessura média de 5,00cm em todo fundo da faixa lateral escavada, precedida de compactação vigorosa. Para a camada de reforço, após a camada de bloqueio, será utilizado Macadame Seco, com espessura média de 25,00cm, logo após concluída a camada de bloqueio. Esta etapa deverá ser compactada vigorosamente. Após, deverá ser realizada camada final de reforço e preenchimento de vazios em Brita Graduada com espessura mínima de 10,00cm. Executar rolagem e compactação até atingir a conformação de Bordo e geometria da via já existente. Após a conclusão desta etapa, executar o reassentamento dos meio fio em concreto com sarjeta conjugada, de maneira a conformar o novo traçado geométrico, após o alargamento da via.

2. PAVIMENTAÇÃO DA PISTA : RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

Capa Asfáltica: camada composta de agregados e material betuminoso, tanto quanto possível impermeável e coesa, que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos e intempéries como água, ventos, temperatura, atritos, impactos mecânicos e outros, destinada a resistir aos esforços tangenciais de cisalhamento, frenagem, aceleração, movimentação centrífuga e outros.

Para este Projeto optou-se pelo Pavimento de concreto betuminoso usinado a quente-CBUQ, comumente utilizado nas obras de pavimentação urbana, devido a apresentar um fator “custo x benefício” bastante apropriado para a maioria dos municípios de pequeno e médio porte.



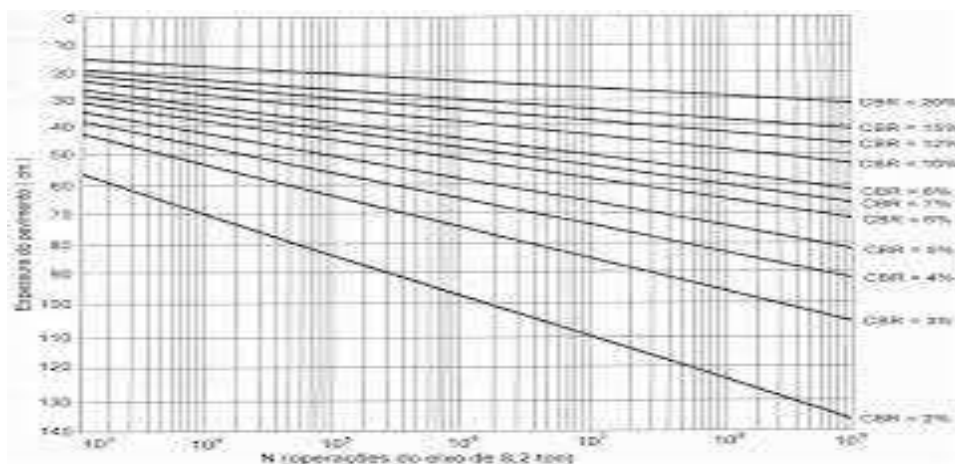
Sendo o pavimento constituído por um sistema de camadas de espessuras finitas, assentadas sobre um semi-espaço infinito que é o subleito, o problema geral do dimensionamento deste tipo de pavimento consiste em considerar um ponto P qualquer do sistema, no subleito ou no pavimento, e determinar, para este ponto, quando o sistema é solicitado por uma carga de roda Q, o estado de tensão, a deformação e se vai, ou não, haver ruptura.

O Sistema será considerado satisfatório, do ponto de vista do dimensionamento, quando não houver ruptura em nenhum ponto, ou quando a deformação máxima satisfazer os limites previamente fixados, sendo as espessuras das camadas aquelas necessárias e suficientes.

Este Projeto tomará como referência o Método de Dimensionamento de Pavimento Flexível do DNER/DNIT – 66/79.

3. ESTUDO DE TRÁFEGO

Com referência a este Projeto, a pavimentação asfáltica será executada em zona urbana com predominância de tráfego de veículos de passeio. Para que se possa sistematizar um procedimento de dimensionamento de pavimento flexível e utilizar o método citado, considerar-se-á a incidência de um número de solicitações de um eixo padrão de 8,2 toneladas devido ao tráfego (número N) que representa uma média adotada em rodovias semelhantes ao presente projeto, ou seja, $N=10^4$.



Âbaco para dimensionamento de espessuras de pavimentos.



DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE DO SUBLEITO -CBR

Adotamos neste Projeto, um valor de Índice de Suporte Califórnia(ISC/CBR) do subleito considerando que o pavimento existente é em CBUQ com tráfego há muitos anos consolidado, sem apresentar deformações estruturais severas. De maneira a garantir um coeficiente de segurança de projeto, adotamos o CBR mínimo de 8,0%.

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Espessura mínima de Revestimentos Betuminosos:

| N | Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso |
|-------------------------------|---|
| $N \leq 10^6$ | Tratamentos superficiais betuminosos |
| $10^6 < N \leq 5 \times 10^6$ | Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura |
| $5 \times 10^6 < N \leq 10^7$ | Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura |
| $10^7 < N \leq 5 \times 10^7$ | Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura |
| $N > 5 \times 10^7$ | Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura |

Espessuras mínimas da camada betuminosa. Fonte DNIT 2006.

Uma vez definidos os parâmetros N e CBR do subleito, pode-se dimensionar o pavimento através do ábaco de dimensionamento e das inequações abaixo:

$$R K_r + B K_b \geq H_{20} \quad (1)$$

$$R K_r + B K_b + h_{20} K_s \geq H_n \quad (2)$$

Onde:

R= espessura do pavimento

B= espessura da base

H20= espessura da sub-base

Kr= coeficiente estrutural do pavimento

Kb=coeficiente estrutural do material da base (solo granular)

Ks=coeficiente estrutural do material da sub-base (solo granular)

h20=espessura necessária acima da sub-base, admitindo material com CBR = 20 %

Hn=espessura necessária acima do subleito com CBR = n, no caso deste projeto n= 8 %



Notas Gerais:

1. Devido às condições de tráfego desta Rua em Projeto, adotamos capa de rolamento com CBUQ: R= 4,00cm
2. Para revestimento adotado: K = 2,0
3. Para solo granular: Kb e Ks = 1,0

| Componentes dos pavimentos | Coefficiente K |
|--|----------------|
| Base ou revestimento de concreto betuminoso | 2,00 |
| Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa | 1,70 |
| Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa | 1,40 |
| Base ou revestimento por penetração | 1,20 |
| Base granular | 1,00 |
| Sub-base granular | 0,77 (1,00) |
| Reforço do subleito | 0,71 (1,00) |
| Solo-cimento (resistência à compressão em 7 dias > 45kgf/cm ²) | 1,70 |
| Idem (resistência à compressão em 7 dias entre 45kgf/cm ² e 35kgf/cm ²) | 1,40 |
| Idem (resistência à compressão a 7 dias inferior 35kgf/cm ²) | 1,00 |

Tabela de Coeficientes de equivalência estrutural – K

Portanto temos em (1):

$$\frac{RK}{r} + \frac{BK}{b} \geq \frac{H}{20}$$

No ábaco de dimensionamento para N= 10⁴ e CBR = 20%, obtemos H20 = 18 cm

Substituindo, temos:

$$4,0 \times 2 + B \times 1 \geq 18 \text{ cm}$$

$$B \geq 10 \text{ cm}$$

1. a espessura da base deve ser de no mínimo 10 cm

Em (2) temos:

$$\frac{RK}{r} + \frac{BK}{b} + \frac{h}{20} \frac{K}{s} \geq \frac{H}{n}$$

Nº ábaco de dimensionamento para N=10⁴ e CBR = 8%, obtemos Hn = 33 cm

Substituindo, temos:

$$4,0 \times 2 + 10 \times 1 + h20 \times 1 \geq 33 \text{ cm}$$

$$h20 \geq 15 \text{ cm}$$

2. a espessura da camada de sub-base deve ser de no mínimo 15 cm.

Considerando que a Rua Rodolfo Cassou, devido a trafegabilidade já implantada no local, mantendo boas condições, possui base necessária e dentro dos cálculos acima descritos.



Resumo do Dimensionamento:

Espessura da Camada de Recape Asfáltico = 4,00 cm

Sub-base + Base = 25,00 cm, adotado nos Bordos da Via : 40 cm

IMPRIMAÇÃO E REPERFILAMENTO

Imprimação é a pintura asfáltica executada sobre a superfície de uma camada de base para promover certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante asfáltico aplicado, impermeabilizar e conferir condições adequadas de ligação entre a camada de base e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base de pavimentos flexíveis e também, em casos especiais indicados em projeto, em camadas de sub-base. Após o Trecho estar devidamente conformado geometricamente, as camadas de reforço executadas e compactadas, será executado sobre toda a faixa de alargamento da pista a imprimação com emulsão asfáltica EAI na taxa de 1,1l/m². A Imprimação não deve ser executada quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C. Após a execução da Imprimação deverá ser executado camada de reperfilamento asfáltico com espessura de 2,00 cm de modo a oferecer condições da execução posterior da camada de rolamento. Observar as especificações contidas no Caderno DER / PR 17/17, Pavimentação: Pinturas Asfálticas. Todos os serviços executados devem estar em acordo com as especificações aprovadas pelo DER/PR.

RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

Após o pavimento estar devidamente limpo, será executada uma pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-1C numa taxa de 0,5l/m². A distribuição do material betuminoso deverá ser feita sob pressão nos limites de temperatura de aplicação especificados. Deverá ser feita nova aplicação do material betuminoso com o distribuidor manual nos lugares onde houver deficiência dele. Depois de aplicada, a pintura deverá permanecer em repouso, até que seque e endureça suficientemente para receber a próxima camada.

Camada de Rolamento

A camada de rolamento será executada na largura total da via conforme demonstrado no Projeto Geométrico.

Para a camada de rolamento será utilizado CBUQ utilizando o volume para a espessura de 4 cm. O lançamento será com vibro-acabadora e a rolagem deverá ser feita com rolo pneumático e o fechamento com rolo liso tipo Tandem. O agregado utilizado na camada de rolamento terá idênticas especificações acima descritas, sendo que deverá obedecer a seguinte faixa granulométrica, composta de brita nº 1, pó, pedrisco e Filler calcáreo:

| Peneira – ASTM | MM | % que passa |
|----------------|-------|-------------|
| 3/4" | 19,1 | 100 |
| 3/8" | 9,52 | 85 - 100 |
| no. 4 | 4,76 | 60 - 85 |
| no. 1 | 2,0 | 35 - 60 |
| no. 40 | 0,42 | 10 - 26 |
| no. 80 | 0,177 | 5 - 18 |
| no. 200 | 0,074 | 3 - 8 |



Pelo menos a metade da fração que passa na peneira de 0,074mm deverá ser constituída de Filler calcáreo.

Para a execução do Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) será utilizado Cimento Asfáltico de Petróleo CAP-50/70 a 6%. A mistura deverá deixar a usina a uma temperatura de no máximo 150°C e chegar ao local da obra a uma temperatura não inferior a 120°C. O Transporte será feito em caminhões providos de caçamba metálica com uso de coberturas de lona para proteção da mistura.

Compactação

A Rolagem deverá ser iniciada à temperatura de 120°C e encerrada sem que a temperatura fique abaixo de 80°C.

A Compactação deverá iniciar-se imediatamente após a distribuição da mistura e na maior temperatura possível, de forma que a mistura possa suportar a pressão de rolagem sem que ocorra qualquer deformação. De modo a garantir uma compactação eficiente, esta deve ocorrer com combinação de rolo pneumático para posterior passagem do rolo Tandem. A pressão de rolagem dos pneumáticos (rolo de pneus) deverá ser determinada experimentalmente, de modo que este não se apresente demasiadamente mole ou duro, fatores estes que podem comprometer a qualidade do revestimento, através de sulcos e ondulações. Deverão ser evitadas manobras ou mudanças de direção sobre superfície não completamente compactada. A compactação deverá se dar, sempre, do bordo mais baixo para o mais alto, sendo que, em cada passada o equipamento deverá recobrir a metade da largura da passada anterior. Antes do início efetivo da compactação da faixa lançada, deverá ser promovida a compactação das juntas transversal e longitudinal.

Para a compactação com rolo vibratório, este deverá obedecer a seguinte sequência:

Primeiro: cobrimento de toda a largura da faixa com compactação não vibratória;

Segundo: cobrimento de toda a largura da faixa com compactação não vibratória a frente e vibratória a ré;

Terceiro: passada em diante a compactação vibratória a frente e a ré.

O número de coberturas a serem dadas será em função do grau de compactação atingido, o qual deverá ser maior ou igual a 97% em relação ao projeto da mistura.

Deverão ser evitados a percolação de materiais nos pneus do rolo pneumático ou nos cilindros do rolo tandem, sendo para tanto, necessário periodicamente estejam sendo limpos com aspersão com óleo diesel. Tal operação não deverá provocar o derramamento de óleo sobre a superfície do revestimento. Caso ocorra a percolação de material, estes deverão ser retirados por meio de espatulação. Da compactação, deverá ser verificada a existência de possíveis anomalias na superfície. As depressões ou saliências que apareçam depois da rolagem deverão ser corrigidas pelo afrouxamento, regularização e compressão da mistura até que a mesma adquira densidade igual à do material circunjacente.

Sobre o revestimento recém executado deverá ser vedado o tráfego de veículos, bem como, parada de máquinas e equipamentos, por um período mínimo de 48 horas após sua execução.



Obs: A empresa executora deverá apresentar sob sua responsabilidade e custo, laudo tecnológico do asfalto aplicado.

4.SERVIÇOS COMPLEMENTARES

4.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Parte integrante da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.

Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres, controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar aos sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

Características

Diferentemente dos sinais verticais, a sinalização horizontal mantém alguns padrões cuja mescla e a forma de colocação na via definem os diversos tipos de sinais.

Padrão e Traçado

Seu padrão de traçado pode ser:

- Contínua: são linhas sem interrupção pelo trecho da via, podem estar dispostas longitudinal ou transversalmente opostas a via.
- Tracejada ou Seccionada: são linhas seccionadas com espaçamentos de extensão igual ou maior que o traço;
- Símbolos e Legendas: são informações escritas ou desenhadas no pavimento indicando uma situação ou complementação da sinalização vertical.

Cores

A sinalização horizontal se apresenta em duas cores:

Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.

Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de espaços especiais, de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, na pintura de símbolos e legendas.

Obs: todo o detalhamento de sinalização horizontal, vertical e complementares estão no caderno geométrico da Ciclofaixa que será implantada sobre esse trecho a receber o recapeamento asfáltico.

4.2 ACESSIBILIDADE

Em todo o Trecho, nos dois (02) Bordos do Pavimento, deverá ser executada calçada em concreto com Fck mínimo de 150Mpa, e espessura mínima de 5,00cm nas áreas de passeio



simples, precedida de camada de regularização do terreno e aplicação de brita com espessura mínima de 3,00 cm. Nas entradas de veículos a espessura mínima deverá ser de 8,00 cm, sem a necessidade de aplicação de malha de aço. Juntamente com a concretagem das calçadas deverá ser afixada o piso podotátil direcional em toda a extensão das calçadas, nas dimensões de 40x40 cm na cor AMARELO. Nas mudanças de direção e junto às rampas de acessibilidade deverão ser utilizados piso podotátil de Alerta, na cor VERMELHO. Conforme apresentado no Projeto de Acessibilidade, deverá ser executado Rampas em concreto, nas dimensões e formas apresentada. A fiscalização da execução fiel deste projeto e especificações é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Porto Amazonas.

Edson Sperafico Carneiro
Engº Civil e de Seg. Do Trabalho
CREA PR: 29.284-D/PR