

MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: RECAPEAMENTO E ACESSIBILIDADE – Rua Vicente Dutra, Bairro: Fátima, Município de Frederico Westphalen/RS.

PROPONENTE: Prefeitura Municipal de Frederico Westphalen/RS

1. OBJETO

O presente memorial tem por finalidade descrever as obras e serviços necessários para execução de Capeamento Asfáltico sobre base existente com Revestimento Final em CBUQ.

2. GENERALIDADES:

2.2 Do Objetivo do Memorial Descritivo:

Estatuir as condições que presidirão o desenvolvimento das obras e serviços de construção da presente obra.

Fixar as obrigações e direitos da Prefeitura Municipal e da Firma Empreiteira à qual for confiada a execução das ditas obras e serviços.

Determinar as condições mínimas para execução de cada serviço.

Estabelecer o padrão de qualidade para os principais materiais que serão empregados na obra em questão.

2.3 Da Omissão da Especificação:

Naquilo em que está especificação for omissa, se obedecerá ao que for determinado pela fiscalização, dentro do espírito das demais especificações.

2.4 Da integração entre Projeto e Especificação:

A presente especificação é parte integrante do projeto, em nenhuma circunstância poderá do mesmo ser dissociada.

2.5 Dos serviços à Executar:

Os serviços a executar são os constantes dos desenhos, orçamento, memoriais e projetos cuja relação consta no fim desta especificação e mais aqueles que aqui forem mencionados e que não constem nos desenhos e detalhes.

2.6 Dos Materiais e Mão de Obra:

Toda mão de obra e todos os materiais serão de boa qualidade, e obedecerão às especificações correspondentes. Quando não forem especificadas, obedecerão às normas técnicas.

Toda mão de obra e todos materiais ficarão sujeitos à aprovação por parte da fiscalização.

2.7 Das divergências entre os elementos do projeto:

Nos casos de divergência entre as cotas e dimensões tomadas em escala, prevalecerão as primeiras.

Em casos de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala;

Os detalhes prevalecem sobre as plantas gerais.

No caso de divergências entre as plantas e especificações, prevalecerão as especificações.

2.8 Das Alterações do Projeto:

Qualquer alteração do projeto deverá ser feita de comum acordo com o setor competente da Prefeitura, e devidamente documentada.

2.9 Das Ocorrências diárias de Obra:

A firma empreiteira deverá levar um diário de obra onde serão devidamente assentadas as ocorrências que sejam consideradas necessárias pela empreiteira ou pela fiscalização, tais como: consultas, modificações, esclarecimentos, estado do tempo, prazo decorrido, etc., conforme modelo em anexo ou semelhante.

2.10 Da competência e responsabilidade da empreiteira:

- a) as despesas com a legislação em vigor e todas as obrigações da CLT.
- b) manter limpo o canteiro de obras, fazendo remover o lixo e entulhos para fora do local da obra, em forma periódica.
- c) entregar a obra completamente limpa, acabada, desembaraçada de andaimes, máquinas, sobras de material e com todas as instalações em perfeito funcionamento.
- d) acatar prontamente as exigências e observações da fiscalização, baseadas nas especificações e nas regras técnicas.
- e) assegurar livre acesso por parte da fiscalização a todas as partes da obra em andamento.
- f) respeitar os projetos e especificações.
- g) as despesas com demolições e reparos de serviços mal executados ou errados, por sua culpa.
- h) remover da obra em forma imediata, todo e qualquer material não aprovado pela fiscalização.
- i) chamar a fiscalização com antecedência razoável sempre que houver necessidade.
- j) manter no local um mestre geral, que dirija os operários e que possa, na sua ausência, responder pelo empreiteiro.
- k) ser o único responsável pela segurança no trabalho de seus operários e técnicos, tomando para tanto, as medidas acauteladas e os seguros necessários por lei. O mesmo se aplica para casos de terceiros.
- l) assumir perante a Prefeitura Municipal a responsabilidade por todos os serviços contratados.
- m) sinalizar o canteiro de obras, dando segurança aos trabalhadores e usuários.
- n) sinalizar desvios de trânsito juntamente com o departamento de trânsito.
- o) ter disponibilidade de engenheiro civil, acompanhando diariamente a execução da obra.

2.11 Da competência e responsabilidade da fiscalização:

- a) fazer visitas necessárias de inspeção à obra, verificando se está construída de acordo com os projetos, especificações e cronograma.
- b) atender os chamados do empreiteiro para esclarecimento e decidir os casos omissos nas especificações ou projetos.

3. – SERVIÇOS INICIAIS:

3.2 Placa de Obras

A placa deverá ser confeccionada de acordo com as cores, medidas, proporções e demais orientações no presente manual, no tamanho de 2,00m x 1,10m. Ela deverá ser confeccionada em chapa plana, metálica galvanizada nº 22, em material resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para a fixação ou adesivação nas placas, conforme padrão geral.

A placa deverá ser fixada em local visível, com suporte para fixação em madeira, preferencialmente no acesso principal do empreendimento.

Recomenda-se que a placa seja mantida em um bom estado de conservação, inclusive quanta a integridade do padrão as cores durante o período de execução da obra.

3.3 Locação da Pavimentação

Os serviços de locação da pavimentação são de responsabilidade da empresa contratada, sob a supervisão da fiscalização de acordo com os desenhos de projeto em anexo.

Deverá ser demarcado o local para Execução dos bueiros e bocas de lobo com a finalidade de materializar o eixo da rede, profundidade, largura e local das bocas de lobo.

4. DRENAGEM

4.2 Boca de Lobo

Serão executadas em alvenarias de tijolos maciços, com 20cm de espessura assentados com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:4.

As paredes deverão receber chapisco no traço 1:3 e camada de emboço reguado com argamassa 1:4, tanto externa como internamente.

A grelha será metálica com resistência de 12,5T, instalada no sentido contrário ao fluxo.

As medições dos serviços de boca de lobo serão medidas por unidade executadas.

4.3 Tubulação

A rede de drenagem pluvial será executada em tubos de concreto (Macho/Fêmea) nos diâmetros, especificados por trecho nas plantas em anexo.

A profundidade da escavação de assentamento da tubulação deverá ser o suficiente para permitir um recobrimento mínimo de 40cm a partir da geratriz do tubo ($H=40\text{cm}+\varnothing\text{cm}+10\text{cm}$).

As escavações serão executadas através de meio mecânico, após a locação, com largura mínima de 80cm mais o diâmetro da tubulação ($L=30\text{cm}+\varnothing\text{cm}+30\text{cm}$).

A tubulação será assentada nas cotas indicadas no Projeto, sobre colchão de argila ou local da escavação, com espessura de 10,0cm, paralelamente a abertura da vala no sentido da jusante para a montante, com a fêmea sempre voltada para montante. As juntas da tubulação deverão ser seladas com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:4.

O reaterro será executado com material selecionado, puro, isento de pedras ou materiais orgânicos, de forma manual, em camada de 15cm devidamente apiloadas, até 40cm acima da geratriz do tubo. A partir daí o aterro deverá ser executado em camada de 20cm compactado a percussão mecânica.

A medição dos serviços de tubulação será feita por metro linear de tubo assentado.

4.4 Berço de Brita Graduada

Serão executados berço superior em brita graduada sobre as tubulações paralelas a pista, o berço deverá ter uma espessura de no mínimo 20cm, sobre a largura total de vala, compactada manualmente.

O berço deverá ser executado diretamente sobre os tubos, o nível final do berço deverá permitir a execução das camadas asfálticas em espessuras definidas em projeto.

A medição dos serviços será feita por metro cúbico compactado.

5. MEIO-FIO E SARJETA

5.2 Sarjeta Moldada in loco

As sarjetas serão moldadas in loco com seção de 30x10cm (base x espessura), sendo que deverá ficar anexadas ao meio-fio, as mesmas deverão ser executadas antes da reperfilagem, e o calçamento deverá ser limpo antes da aplicação do concreto.

Para a aplicação do concreto deverá ser utilizado guias de madeira para nivelamento e demarcação do local da sarjeta. O concreto, a ser utilizado, deverá ter uma resistência de 20mpa, devendo constituir um concreto compacto sem buracos ou ninhos.

Para a cura do concreto será utilizado o método da irrigação ou aspensão de água em intervalos frequentes. Antes da cura total do concreto, as superfícies deverão ser alisadas com desempenadeiras de aço. O alinhamento deverá apresentar perfeita concordância com as modificações de direção e curvas.

6. PASSEIO PÚBLICO COM ACESSIBILIDADES

Deverá ser construídas calçadas/rampas com larguras conforme projeto, em anexo, a calçada possuirá 5 cm de camada drenante com pedra britada 1 e 2 e receberá uma capa de 6 cm de concreto não armado, a extensão das rampas receberão piso direcional e de alerta.

A obra implica no rebaixamento do meio fio até o nivelamento com a pista, e a execução de rampa conforme medidas do projeto, concordando com o nível do passeio. Será executada com concreto com espessura mínima de 6cm com acabamento reguado e desempenado.

6.2 Lançamento e Acabamento

Antes de lançar o concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. O concreto é lançado no interior das formas, espalhado com uma enxada, adensado e regularizado com uma régua de madeira. A superfície concretada deve ser mantida continuamente úmida, quer irrigando-a diretamente, molhados várias vezes ao dia.

6.3 Piso Tátil

As especificações técnicas para estes pisos estão em conformidade com a NBR 9050/2015.

Os pisos podotáteis são utilizados em espaços públicos para orientação de pessoas com deficiências visuais e são apresentados na cor vermelho e amarelo, em cores contrastantes com o piso original, nos modelos: Direcional e de Alerta.

- Direcional – são pisos com superfície de relevos lineares que tem o objetivo de orientar o percurso a ser seguido.

- Alerta – são pisos com superfície de relevo tronco-cônico que tem o objetivo de avisar eventuais mudanças de direção ou perigo.

Os Pisos Podotáteis serão em peças pré-fabricadas em concreto de 25cm x 25cm x 2,5cm.

As normas NBR 12255 e NBR 9050 devem ser consultadas pelo executor dos serviços. Deve ser executada conforme projetos em anexo. As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

7. DIMENSIONAMENTO ESPESSURA PAVIMENTO FLEXIVEL:

7.2 Dimensionamento Pavimento

Assim, de acordo com a IP 04 - Instrução para Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego Leve e Médio da Prefeitura Municipal de São Paulo, temos uma via que pode ser classificada como Via Local e coletora.

Função Predominante	Tráfego Previsto	Vida de Projeto (Anos)	Volume Inicial da Faixa mais carregada		N	Ncaracterístico
			Veículo Leve	Caminhões e ônibus		
Via Local e Coletora	Médio	10	401 a 1500	21 a 100	1,4 x 10 ⁵ a 6,8 x 10 ⁵	5 x 10 ⁵

Tal fluxo de veículos resulta em um número equivalente de operações padrão (N) variando entre 1,40x10⁵ e 6,80x10⁵ solicitações. Seguindo a IP 04 – PMSP adotaremos 5x10⁵ solicitações, como o número equivalente de operações padrão.

O período de projeto foi definido como 10 anos, e a carga por eixo foi definida como 10T por eixo simples de rodagem dupla.

Adotamos como sendo 10 o Índice de Suporte Califórnia (CBR) do solo (sub-leito), pois trata-se local já consolidado como via pública e Espessura equivalente mínima para este CBR de 25cm.

Trecho sobre Calçamento e Revestimento CBUQ

Camada	Material	Espessura (cm)	Coefficiente Estrutural	Espessura equivalente (cm)
Revestimento	CBUQ (à executar)	3	2,00	6,00
Binder	PMF (à executar)	3	1,40	4,20
Calçamento	Basalto (Existente)	15,00	1,00	15,00
TOTAL		21,00		25,20

As camadas foram determinadas seguindo a IP 04 – PMSP, sendo que para este CBR temos a espessura equivalente total do pavimento como 25,20 cm sobre Calçamento e sobre revestimento CBUQ existente, pois trata-se de uma via já consolidada, com seu traçado já determinado.

Para estes parâmetros obtivemos as espessuras de projeto apresentadas nas tabelas abaixo.

Assim, o pavimento será composto pela estrutura abaixo representada:

- CBUQ = 3,00cm
- BINDER = 3,00cm

8. PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA:

8.2 Limpeza de Pista

Após a locação da pavimentação, execução da drenagem, deverá ser feita a remoção de elementos que venham interferir nas larguras, comprimentos e no greide de pista projetado, a fim de garantir a harmonização entre os desenhos do projeto e local de execução.

As operações de limpeza de pista serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados (como lavadora de alta pressão para água fria, pressão de operação entre 1400 e 1900lib/pol², vazão máxima entre 400 e 700 l/h) complementados com o emprego de serviços manuais de servente, retroescavadeira, caminhão basculante, vassourões, martelo demolidor e placa vibratória compactadora.

Tal serviço visa remover, materiais orgânicos, vegetações, rampas de concreto, meio-fio, calçadas, “borrachudos”, etc.

Nos casos de remoção de “borrachudos”, calçadas e demais elementos, e que por ventura se fizer necessidade de escavação para retirada do material com baixa resistência, inicialmente deverá ser substituído o material e após deverá ser lançado o reforço de sub-base ou base com materiais constituintes através de, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados, sendo necessário ter espessura mínima de 10cm, camada para compactação não superior a 20cm e grau de compactação não inferior a 100%, utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ”, obtida na pista. Este serviço parametriza que a cada

200m² de projeção de pista, a empresa deverá executar 1m³ de remoção/reforço se houver necessidade.

A medição dos serviços de limpeza será medida em função da área em m².

8.3 Pintura de Ligação

O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

A pintura de ligação deve ser executada sobre superfícies previamente limpas, livre de impurezas e materiais orgânicos. Também pode ser executada sobre a superfície de base granular imprimada quando for o caso, setenta e duas horas após a imprimação, visando promover a aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

a) A pintura de ligação refere-se a aplicação de película de material betuminoso em questão será utilizado emulsão asfáltica tipo RR-1C, em conformidade com a Norma DNER-EM 369/97.

A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado "bandeja" ou através de preenchimento da planilha do controle de pintura de ligação. A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

b) Equipamentos para a execução da Pintura de ligação:

- Vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado ou lavadora de alta pressão. Carro equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento. Carros distribuidores de ligante betuminoso tipo Espargidor de Asfalto.

- A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permite a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. As barras de distribuição deve ser do tipo circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

- Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros com precisão de 1°C, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

- O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

c) Execução:

- A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

- Teor de ligante projeto.
- Densidade aparente projeto.
- Resistência à Tração por compressão diametral.
- Estabilidade.
- Proporção materiais (% CAP, % brita 1, % brita 0, % pó de pedra, % filler, etc.).
- Licenciamento da Usina.
- Capacidade Produção Usina T/H conforme Licença de Operação.
- DMT - CBUQ X Obra - conforme Licença de Operação da localização da Usinagem.

8.4.2 Materiais

Materiais Asfáltico:

Será utilizado no concreto betuminoso usinado a quente, o cimento asfáltico de petróleo do tipo CAP-50/70 – teor 5,50%. O CBUQ deve estar situado na faixa C, conforme especificado nas Tabelas padrão DNIT ou faixa B, conforme especificado tabelas do DAER.

Agregado graúdo:

O agregado graúdo é aquele que fica retido na peneira de 2,0 mm (nº 10) deverá ser constituído por pedra ou seixos britados ou não, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila outras substâncias nocivas.

Agregados miúdos:

O agregado miúdo é aquele que passa na peneira de 2,0 mm (nº 10) e deverá ser constituído areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos ou outro material indicado nas Especificações Complementares. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

Material de enchimento (Filler):

O material de enchimento, se utilizado deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc; de acordo com a Norma DNER-EM 367.

8.4.3 Equipamento

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e poderá compreender basicamente as seguintes unidades:

Depósito para cimento asfáltico.

Depósito para agregados (silos).

Usina para a mistura asfáltica a quente, com o controle de poluição.

Caminhões basculantes.

Vibro acabadora auto propelida.

Rolo Vibratório Compactador Tandem Aço Liso

Rolo Compactador de Pneus Estático Pressão Variável.

Trator de Pneus Traçado 4x4 com vassoura mecânica acoplada.
Ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

8.4.4 Mistura Asfáltica

As misturas asfálticas deverão ser processadas em usinas apropriadas que tenham condições de produzir misturas asfálticas uniformes preferencialmente, serão empregadas usinas gravimétricas. A temperatura do cimento asfáltico de petróleo, momento da mistura, deverá ser determinado para cada tipo de ligante, em função da relação da temperatura x viscosidade. A temperatura conveniente será aquela no qual o cimento asfáltico, apresentar valor para a viscosidade saturado dentro da faixa de 75 a 150 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se preferencialmente, a viscosidade de 85 +/- 10 segundos, os agregados deverão ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do cimento asfáltico de petróleo, e a temperatura deste não deverá ser superior a 177°C e nem inferior a 107°C. O tempo de mistura deverá ser o mínimo que propicie mistura homogênea, com os agregados mais filler recobertos uniformemente pelo ligante.

8.4.5 Transporte

O transporte do CBUQ deverá ser feito com caminhões basculante, que apresentem caçambas lisas e limpas. Para evitar a aderência da mistura a caçamba, será feita, a sua limpeza com água ensaboada, solução de cal ou óleo solúvel. Em qualquer caso, o excesso de solução deverá ser retirado antes do carregamento da mistura. Não será permitido o emprego de gasolina, querosene, óleo diesel e produtos similares na limpeza das caçambas.

8.4.6 Superfície

A superfície que irá receber a camada de CBUQ deverá apresentar-se limpa, seca e isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais eventuais defeitos a aplicação da mistura, caso tenha havido transito sobre a superfície imprimada/pintada, ou ainda, ter sido recoberto com areia etc, ou ainda tenha perdido o seu poder ligante, deverá ser feita uma nova pintura de ligação.

8.4.7 Distribuição

A distribuição de uma camada de CBUQ não será permitida com tempos chuvosos ou quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C. A determinação da temperatura ambiente deverá ser feita na sombra e longe de aquecimento artificial. As camadas de CBUQ serão distribuídas com Vibroacabadora, esse equipamento deverá permitir a obtenção dos resultados especificados. No caso de ocorrerem irregularidades na superfície da camada espalhada, estas deverão ser corrigidas através da adição manual da mistura, sendo este espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rastéis, antes de qualquer operação de rolagem. A espessura da camada e a temperatura (107°C – 177°C) no momento

da distribuição, e as unidades compactadoras adotadas serão aquelas que permitam a obtenção dos resultados especificados.

8.4.8 Compactação

A compressão da camada de CBUQ com a utilização de rolos compactador, terá início imediatamente após sua distribuição e perdurará até o momento em que seja obtida a densificação especificada observando as seguintes indicações:

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Ao empregar rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será executada em faixas longitudinais e será sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal e deverá progredir no sentido do ponto mais alto, devendo em cada passada ser recoberta a metade da largura compactada na passada anterior não serão permitidas mudanças de direção aceleração e desaceleração e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento de compactação sobre mistura asfáltica recém rolada. No caso de utilização de equipamento vibratórios de compactação, deverá desligar-se a vibração antes da reversão.

8.4.9 Liberado ao Tráfego

Uma camada de mistura de Concreto Betuminoso Usinado a Quente somente será liberada ao tráfego após seu resfriamento.

8.4.10 Controle de Execução

O controle da Execução do Concreto Asfáltico deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória:

Controle da usinagem do concreto asfáltico:

a) **Controles da quantidade de ligante na mistura**, devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053).

A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de $\pm 0,3$. Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m² de pista.

b) **Controle da graduação da mistura de agregados**, deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas na alínea "a". A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto da mistura.

c) **Controle de temperatura**, são efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

– do agregado, no silo quente da usina;

- do ligante, na usina;
- da mistura, no momento da saída do misturador.

As temperaturas podem apresentar variações de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ das especificadas no projeto da mistura.

d) **Controle das características da mistura**, devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNERME 043) e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa. Os valores de estabilidade, e da resistência à tração por compressão diametral devem satisfazer ao especificado.

e) **Espessura da camada**, deve ser medida por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos; antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se a variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto.

Esparhamento e compactação na pista:

a) Devem ser efetuadas **medidas de temperatura durante o espalhamento da massa** imediatamente antes de iniciada a compactação. Estas temperaturas devem ser as indicadas, com uma tolerância de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

b) O **controle do grau de compactação - GC** da mistura asfáltica deve ser feito, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da densidade aparente de projeto da mistura.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% ou superiores a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura.

8.4.11 Ensaios e Medições

A contratada deverá fornecer Ensaio Tecnológico para comprovar a qualidade da mistura asfáltica utilizada. Os pagamentos estarão associados ao fornecimento dos laudos de ensaio. A contratada deverá dispor de laboratório dotado de todo o instrumental necessário e equipe especializada, com a finalidade de proceder todos os ensaios necessários.

- Ensaio Bandeja do Ligante de Pintura/Imprimação - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma DNIT 144/2014-Es.

- Ensaio Marshall DNER-ME 043/95 - Mistura Betuminosa a Quente - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma 31/2006-Es.

- Ensaio de Controle do Grau de Compactação, Espessura Final e Densidade da Mistura Asfáltica - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma DNIT 31/2006-Es.

- Ensaio de Determinação do Teor de Betume - Cimento Asfáltico de Petróleo - DNER-ME 158/2011 - Misturas Betuminosas - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma DNIT 031/2006-Es.

Deverá ser apresentado um ensaio para cada dia de execução da aplicação concreto betuminoso usinado a quente:

- Diário de Obras
- Planilha de medição da empresa.

Deverá ser atendido todos os preceitos da norma DNIT 031/2006-ES: Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico.

8.5 Reperfilagem com Pré-Misturado a Frio Camada (BINDER)

Será executada uma camada de Reperfilagem, com **espessura de 3,0 cm (compactados) dentro da FAIXA B DO DNIT**, em Pré Misturado à Frio Camada (BINDER) e composta por agregados minerais graduados e material asfáltico sendo neste caso empregado como camada de regularização do calçamento, para recebimento da camada de rolamento.

Tendo em vista que a **Densidade Aparente, Teor de Ligante e o DMT** são itens relevantes dentro da composição orçamentária, foi considerado para fins orçamentários a **Densidade Aparente $d= 2,10 \text{ T/m}^3$ a $d=2,40 \text{ T/m}^3$, Teor Ligante RM-1C entre 4,80% e 5,50%** em relação a densidade e o DMT de 7,50Km.

8.5.1 Apresentação do Projeto de Dosagem

As empresas participantes deverão apresentar o projeto de dosagem atendendo integralmente a Norma DNIT 153/2010-ES, à ser controlado pela fiscalização, com todas suas características físicas, granulométricas e condições de execução. O projeto deverá também ser apresentado de acordo com as especificações da “faixa B do DNIT”, indicando a fonte. Os requisitos mínimos de dados a serem apresentados pela empresa são:

- Granulometria de projeto (Sanidade, Abrasão “Los Angeles”, Equivalente de areia, Lamelaridade).
- Teor de ligante projeto.
- Densidade aparente projeto.
- Resistência à Tração por compressão diametral.
- Estabilidade.
- Proporção materiais utilizados no projeto de dosagem
- Licenciamento da Usina.
- Capacidade Produção Usina T/H conforme Licença de Operação.
- DMT - BINDER X Obra - conforme Licença de Operação da localização da Usinagem.

8.5.2 Materiais

Os constituintes do pré-misturado a frio são o agregado mineral, material de enchimento e a emulsão asfáltica, os quais devem satisfazer ao prescrito nas normas do DNIT, conforme a seguir.

Emulsão asfáltica:

Emulsão asfáltica catiônica de rupturamédia, tipos: RM-1C (PMF aberto);

Devem atender às características da Norma DNER-EM 369/97.

Agregado graúdo:

O agregado graúdo pode ser pedra ou seixo, britados, ou outro material indicado no projeto. Deve ser constituído por fragmentos são, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas e apresentar as características seguintes:

Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035/98), admitindo-se agregados com valores maiores, no caso de em emprego anterior terem apresentado desempenho satisfatório;

Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94);

Durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 89);

Granulometria dos agregados (DNER-ME 083/98), obedecendo às faixas especificadas na Tabela 2 da alínea "a" da subsecção 5.2;

Adesividade superior a 90% (DNER-ME 059/94).

Agregado miúdo:

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054/97).

Material de enchimento (filer):

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, não plásticos, tais como: cimento Portland, cal extinta, pó calcário, etc., e que atendam a seguinte granulometria, quando ensaiados pelo método DNER-ME 083/98:

Tabela 1 – Granulometria do material de enchimento

Peneiras n°.	mm	% mínima passando
40	0,42	100
80	0,175	95
200	0,075	65

Quando da aplicação, devem estar secos e isentos de grumos.

8.5.3 Composição da mistura

A composição do pré-misturado a frio deve satisfazer aos requisitos, com as respectivas tolerâncias, no que diz respeito à granulometria e aos percentuais de ligante asfáltico, conforme a Tabela 2:

Tabela 2 – Composição do PMF - Tolerâncias

Peneiras		% mínima passando				Tolerâncias da faixa de projeto
Malha	mm	A	B	C	D	
1"	25,4	100	-	100	-	± 7%
3/4"	19,1	75-100	100	95-100	100	± 7%
1/2"	12,7	-	75-100	-	95-100	± 7%
3/8"	9,5	30-60	35-70	40-70	45-80	± 7%
Nº 4	4,8	10-35	15-40	20-40	25-45	± 5%
Nº 10	2,0	5-20	10-25	10-25	15-30	± 5%
Nº 200	0,075	0-5	0-5	0-8	0-8	± 2%
Teor de Solúvel no CS ₂ %	Betume	4-6	4-6	4-6	4-6	± 2%

A faixa a ser usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo é igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada.

Na escolha da curva granulométrica, com as respectivas tolerâncias, para a camada de rolamento, deve ser considerada a segurança ao usuário.

As porcentagens de asfalto referem-se à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

Deve ser utilizado o Método Marshall modificado - DNER-ME 107/94, para as misturas a frio, para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência, atendendo aos valores seguintes:

Tabela 3 – Condições de Vazios/Estabilidade e Fluência

Porcentagem de vazios	5 a 30
Estabilidade, mínima	250 kgf (75 golpes) 150 kgf (50 golpes)
Fluência, mm	2,0 - 4,5

A energia de compactação do ensaio deve ser fixada no projeto.

8.5.4 Equipamentos

Depósito para emulsão asfáltica:

Os depósitos de emulsão asfáltica devem ser completamente vedados, de modo a evitar o contato deste material com ar, água, poeira, etc. Os tanques devem dispor, ainda, de dispositivos que permitam a homogeneização, aquecimento ou resfriamento da emulsão, se necessário, assim como dotados de termômetros, com precisão de $\pm 1^\circ\text{C}$, para controle da temperatura. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

Depósito para agregado:

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e devem ser divididos em compartimentos dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver, se necessário, um silo adequado para o filer conjugado com o dispositivo para sua dosagem.

Usina para pré-misturado:

A usina deve estar equipada com um misturador tipo Pug-Mill, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis, ou outro tipo de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme.

Sobre a correia transportadora deve ser adaptado o dispositivo para umedecimento da mistura de agregados. Os silos devem dispor de comportas reguláveis e capacidade suficiente para que a alimentação da correia transportadora seja controlada e contínua.

Equipamento para espalhamento do pré-misturado:

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamentos requeridos. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar as misturas exatamente nas faixas especificadas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. Preferencialmente, devem possuir dispositivos eletrônicos para controle de espessura.

Quando não se dispuser de acabadora, deve ser utilizado um distribuidor automotriz do tipo utilizado para espalhamento de agregados.

Quando não houver possibilidade de utilização dos equipamentos, ou quando o pré-misturado deve ser estocado em montes ao longo do trecho, recomenda-se a utilização de motoniveladoras. Este tipo de equipamento pode, também, ser utilizado nos casos onde o pré-misturado for empregado como camada de nivelamento e/ou regularização.

Equipamento de compressão:

O equipamento de compressão deve ser constituído de rolo liso vibratório ou rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem. O rolo vibratório deve possuir amplitude e frequência de vibração compatíveis com o serviço a ser executado. Os rolos compressores, tipo tandem, devem ter uma carga de 8t a 12t. Os rolos pneumáticos,

autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 0,25 MPa a 0,85 MPa (35 psi a 120 psi).

Caminhões para transporte da mistura:

Os caminhões tipo basculante para o transporte do pré-misturado deve ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas. Não deve ser permitida a utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico, tais como óleo diesel, gasolina, etc.

A tampa traseira da caçamba deve ser perfeitamente vedada, de modo a evitar derramamento de emulsão sobre a pista. Para isto, pode ser necessária a fixação de dispositivo para retenção, no interior da caçamba, e posterior remoção da água oriunda de molhagem do agregado e da ruptura da emulsão asfáltica.

8.5.5 Execução

Antes de iniciar a construção da camada de pré-misturado, a superfície subjacente deve estar limpa e pintada ou imprimada. Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido tráfego sobre a superfície imprimada ou, ainda, ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação.

Produção do pré-misturado:

A produção do pré-misturado deve ser efetuada em usinas indicadas na subseção 5.3.3 da norma DNIT 153-2010 ES, rigorosamente controlada, de modo a se obter uma mistura uniforme.

A viscosidade da emulsão asfáltica no início da mistura deve estar compreendida entre 75 SSF a 150 SSF (DNER-ME 004/94), indicando-se preferencialmente a viscosidade de 85 SSF a 95 SSF.

Transporte do pré-misturado:

O pré-misturado produzido deve ser transportado da usina ao ponto de aplicação n os veículos basculantes especificados na subseção 5.3.6 da norma DNIT 153-2010 ES.

Quando necessário, para que a mistura não sofra a ação de intempéries, cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

Quando necessário, os caminhões devem permanecer em local apropriado para permitir a drenagem da água proveniente da ruptura da emulsão.

Distribuição e compressão da mistura:

Os pré-misturados devem ser distribuídos somente quando a temperatura ambiente estiver acima de 10 °C e com tempo não chuvoso.

A distribuição do pré-misturado deve ser feita por equipamentos conforme especificado na subseção 5.3.4 da norma DNIT 153-2010 ES.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de pré-misturado, sendo o espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos, seguido da adequada compressão.

A compressão deve ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de pelo menos a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem deve perdurar até atingir a compressão especificada.

O Executante pode optar ainda por outra técnica de compressão, desde que tenha havido uma experimentação inicial, fora do canteiro de serviço.

Durante a rolagem não devem ser permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marchas, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar aderência da mistura.

Abertura ao tráfego:

A camada recém acabada pode ser aberta ao tráfego imediatamente após o término do serviço de compressão, desde que não se note deformação ou desagregação.

8.5.6 Controle da Execução

O controle da execução do pré-misturado a frio deve ser exercido através das determinações, feitas de maneira aleatória.

Controle da usinagem do pré-misturado a frio:

Controle da quantidade de ligante na mistura, devem ser efetuadas extrações de ligante em amostras coletadas na saída do misturador (DNER-ME 053/94). A porcentagem de ligante residual pode variar de $\pm 0,3\%$ da fixada no projeto.

Controle da graduação da mistura de agregados:

Deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083/98) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas na alínea "a" anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, obedecendo às tolerâncias especificadas no projeto.

Controle das características da mistura, devem ser realizados ensaios Marshall com três corpos-de-prova da mistura, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 107/94).

Os valores de estabilidade e da fluência devem satisfazer ao especificado na alínea "d" da subseção 5.2 da norma DNIT 153-2010 ES. As amostras devem ser retiradas na saída do misturador.

Espalhamento e compressão na pista:

O controle do grau de compressão (GC) da mistura asfáltica deve ser feito, preferencialmente, medindo-se a massa específica aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista, por meio de sondas rotativas, comparadas com a massa específica do projeto.

Podem ser empregados outros métodos para determinação da massa específica aparente na pista, desde que indicados no projeto.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos aleatoriamente durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 95%.

O controle do grau de compressão pode, também, ser feito medindo-se a massa específica aparente dos corpos-de-prova extraídos da pista comparados com a massa específica aparente de corpos-de-prova moldados no local, desde que obedecida a temperatura de compactação dos corpos-de-prova. As amostras para a moldagem destes corpos-de-prova devem ser colhidas bem próximo ao local onde devem ser realizados os furos e antes da sua compactação.

Frequência das determinações:

Devem ser realizadas no mínimo cinco determinações por jornada de trabalho de 8 horas.

A frequência indicada para a execução dessas determinações é a mínima aceitável.

8.5.7 Ensaios e Medições

A contratada deverá fornecer Ensaio Tecnológico para comprovar a qualidade da mistura asfáltica utilizada. Os pagamentos estarão associados ao fornecimento dos laudos de ensaio. A contratada deverá dispor de laboratório dotado de todo o instrumental necessário e equipe especializada, com a finalidade de proceder todos os ensaios necessários.

- Ensaio Bandeja do Ligante de Pintura/Imprimação - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma DNIT 144/2014-Es.

- Ensaio Marshall DNER-ME 043/95 - Mistura Betuminosa a Quente - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma DNIT 153-2010 ES.

- Ensaio de Controle do Grau de Compactação, Espessura Final e Densidade da Mistura Asfáltica - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma DNIT 153-2010 ES.

- Ensaio de Determinação do Teor de Betume - Cimento Asfáltico de Petróleo - DNER-ME 158/2011 - Misturas Betuminosas - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma DNIT 153-2010 ES.

Deverá ser apresentado um ensaio para cada dia de execução da aplicação concreto betuminoso usinado a quente.

- Diário de Obras

- Planilha de medição da empresa.

- Fichas de Pesagem, Balança Empresa e Balança indicada pela contratante.

Deverá ser atendido todos os preceitos da norma DNIT 153-2010 ES

9. SINALIZAÇÃO

9.2 Sinalização da Obra:

Deverão ser previstas placas de identificação da obra, placas de identificação de desvios de tráfego e canaletas de proteção aos trabalhadores, por conta e responsabilidade da empresa.

Toda a sinalização deverá ser executada de acordo com os manuais de "Sinalização Vertical de Regulamentação" Volume I, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº 180, de 26/08/2005, e de "Sinalização Horizontal" – Volume IV, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução nº 236, de 11/05/2007, devendo também estarem de acordo com as normas da ABNT que tratam desse assunto.

9.3 Sinalização Horizontal Divisória de Pista

A pré-marcação será feita com base no projeto de Sinalização Horizontal, antes da aplicação da pintura à mão ou à máquina.

Antes da aplicação da tinta, a superfície deve estar seca e limpa, sem sujeiras, óleos, graxas ou qualquer material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento. Quando a simples varrição ou jato de ar forem insuficientes, as superfícies devem ser escovadas com uma solução adequada a esta finalidade.

Os procedimentos executórios, requisitos, normas técnicas de pintura e aplicação devem seguir ao padrão ABNT (NBR 15.405) e devem estar em conformidade com as resoluções 160 e 236 do CONTRAN. A pintura deverá ser executada somente quando a superfície estiver seca e limpa e quando a temperatura atmosférica estiver acima de 4°C e não estiver com os ventos excessivos, poeira ou neblina. A tinta deverá ser com base de resina acrílica atendendo ao padrão ABNT (NBR 11.862), ser misturada de acordo com as instruções do fabricante antes da aplicação. A tinta deverá ser totalmente misturada e aplicada na superfície do pavimento com equipamento apropriado e ter consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser adicionado no máximo 5% (cinco por cento) de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade. Se a tinta for aplicada com pincel, a superfície deverá receber duas camadas sendo que a primeira deverá estar totalmente seca antes da aplicação da segunda.

Imediatamente antes de uma aplicação de pintura, serão misturadas à tinta microesferas de vidro do tipo 1-B (ABNT NBR 16.134), à razão de 200 g/l a 250g/l. Sobre as marcas previamente locadas será aplicado, em uma só demão, material suficiente para produzir uma película de 0,4 mm de espessura, com bordas claras e nítidas e com largura e cor uniforme. Sobre as marcas pintadas, com tinta ainda úmida, serão aplicadas por aspersão microesferas de vidro do tipo 2-A/B/C (ABNT NBR 16.14) na razão mínima de 200g/m².

A tinta deve:

- Ser à base de resina acrílica emulsionada em solvente, resistente a abrasão, padrão ABNT (NBR 11862);

- Ser antiderrapante;
- Permitir boa visibilidade sob iluminação natural e artificial;
- Ser inerte à ação da temperatura, combustíveis, lubrificantes, luz e intempéries;
- Garantir boa aderência ao pavimento;
- Ser de fácil aplicação e de secagem rápida;
- Ser passível de remoção intencional, sem danos sensíveis à superfície onde for aplicada;
- Ser suscetível de rejuvenescimento ou de restauração mediante aplicação de nova camada;
- Ter possibilidade de ser aplicada, em condições ambientais, em uma faixa de temperatura de 5 a 40°C e umidade relativa do ar de até 80%, sem precauções iniciais, sobre pavimentos cuja temperatura esteja entre 10 e 45°C;
- Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora ao pavimento onde será aplicada;
- Não modificar as suas características ou deteriorar-se após estocagem durante seis meses, à temperatura máxima de 35° C em seu recipiente;

A tintas utilizadas na sinalização viária deverão ser à base de resina acrílica emulsionada em solvente, resistente a abrasão, padrão ABNT (NBR 11862) para demarcação viária com médio volume de tráfego, indicada para aplicação em pavimentos betuminosos e de concreto, nas tonalidades conforme o quadro abaixo retirado do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito volume IV do CONTRAN.

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

9.4 Sinalização Vertical

A sinalização vertical resulta na aplicação de placas em pontos laterais da via (ruas). Regulamenta obrigações, limitações e educar. A eficiência esperada da colocação correta no campo visual, da objetividade e clareza da mensagem, da legibilidade e no entendimento do condutor.

Os sinais devem ser colocados no lado direito da via, formando um ângulo de 90° a 95° em relação ao eixo longitudinal da via.

As placas devem atender aos requisitos informados em orçamento.

Deverá ser instalado placas Tipo R-1, (parada obrigatória) de acordo com o manual "Sinalização Vertical de Regulamentação" Volume I – Contran-Denatran.

Os serviços de sinalização serão medidos por UN.

9.5 Sinalização Horizontal em Áreas Especiais

Consiste na execução de faixas que têm a função de definir e orientar os pedestres ordenando-os e orientando os locais de travessia na pista, sendo essas executadas com tinta

acrílica, na cor branca, para faixa de pedestres (4,00 x 0,40 m com espaçamento de 0,40 m), e nas faixas de retenção, espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT.

Deverá ser pintada faixas de segurança de acordo com o manual “Sinalização Horizontal” Volume IV – Contran-Denatran.

10. RECEBIMENTO OBRA

10.2 Recebimento Provisório da Obra

Ao final da obra, para requer o termo de recebimento provisório deverá apresentar um projeto em planta baixa “AS BUILT” das larguras, comprimentos, sinalizações, localização de bocas de lobo e meio fio, que ilustrem o resultado geométrico final das obras.

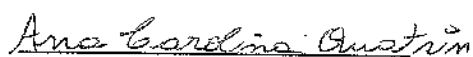
10.3 Recebimento Definitivo da Obra

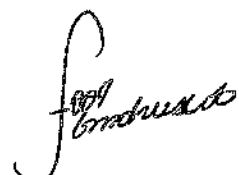
O recebimento Definitivo só será emitido após a apresentação da Certidão Negativa de Débitos (CND), dentro do prazo previsto em contrato.

11. ENTREGA DA OBRA

A obra só será liberada ao tráfego após a cura. A empresa contratada deverá ser responsável pela qualidade final dos serviços, fornecer EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) aos funcionários, recolher leis sociais referentes aos funcionários que trabalharem nela e, também, possuir responsável técnico pela EXECUÇÃO e USINAGEM com fornecimento de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica.

Frederico Westphalen/RS, 20 de fevereiro de 2024.


Ana Carolina Quatrin
Eng. Civil CREA RS 237830


João Francisco Vendruscolo
Prefeito Municipal em Exercício