



PROJETO DE ENGENHARIA

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENGº MARCIO MACHADO MEDEIROS

Campo Grande – MS 13 de agosto de 2025

**RESTAURAÇÃO FUNCIONAL DO PAVIMENTO
E RESTAURAÇÃO ESTRUTURAL DO PAVI-
MENTO ASFÁLTICO NAS DEPENDÊNCIAS DO
CEASA/MS
CAMPO GRANDE/ MS**



**AGOSTO / 2025
PROJETO EXECUTIVO**

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de localização da Obra

Figura 2 a 12 – Registro fotográfico da pavimentação asfáltica

Figura 13 a 16 – Registro fotográfico das bocas de lobo existente

SUMÁRIO

SEÇÃO 01 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	4
1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	6
1.1 OBJETIVO	6
1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO LOCAL DE INTERVENÇÃO	6
1.3 DADOS CONTRATUAIS	7
1.4 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO	8
1.5 RESUMO DAS SOLUÇÕES DE PROJETO	9
SEÇÃO 02 – RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO	12
2 RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO	13
2.1 DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS DAS VIAS DE OBJETO	13
SEÇÃO 03 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	37
3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	38
3.1 PRELIMINARES	38
3.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO	38



SEÇÃO 01 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 OBJETIVO

O presente documento tem como finalidade a fundamentação, descrição e apresentação do Projeto Executivo de Engenharia referente à restauração funcional e estrutural de pavimentação asfáltica nas dependências da Centrais de Abastecimento de Mato Grosso do Sul S/A – CEASA/MS no município de Campo Grande/ MS.

Este relatório contempla as características dos trechos em questão, as condições necessárias para a elaboração do Projeto de Execução e as metodologias utilizadas na realização dos estudos e projetos.

1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO LOCAL DE INTERVENÇÃO

O CEASA/MS (Centrais de Abastecimento de Mato Grosso do Sul) foi fundada em 5 de julho de 1979 e é uma empresa de economia mista. Sua gestão é compartilhada entre a Agraer (Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural), que possui 87,63% das ações, e a Prefeitura de Campo Grande, com 12,37%.

Atualmente, a direção da empresa é liderada por Daniel Mamédio do Nascimento, administrador e técnico agropecuário, que ocupa o cargo de diretor-presidente. Ele é responsável pela supervisão geral da empresa, que é organizada em vários diretórios: Rodrigo de Oliveira Xavier cuida da Administração, Fernando Begena é responsável pelo Abastecimento e Mercado, e Rizeli Cafure Quevedo Breda lidera o setor de Orçamento e Finanças.

O CEASA/MS tem como objetivo promover e organizar a comercialização de produtos hortifrutigranjeiros de Mato Grosso do Sul, oferecendo espaços como caixas e módulos para atacadistas, varejistas e agricultores. Isso facilita a distribuição eficiente de frutas, legumes e verduras, garantindo maior rapidez e lucratividade no comércio. A empresa desempenha um papel crucial nos programas e planos governamentais voltados para a produção e abastecimento agrícola do estado, especialmente no setor de hortifrúti.

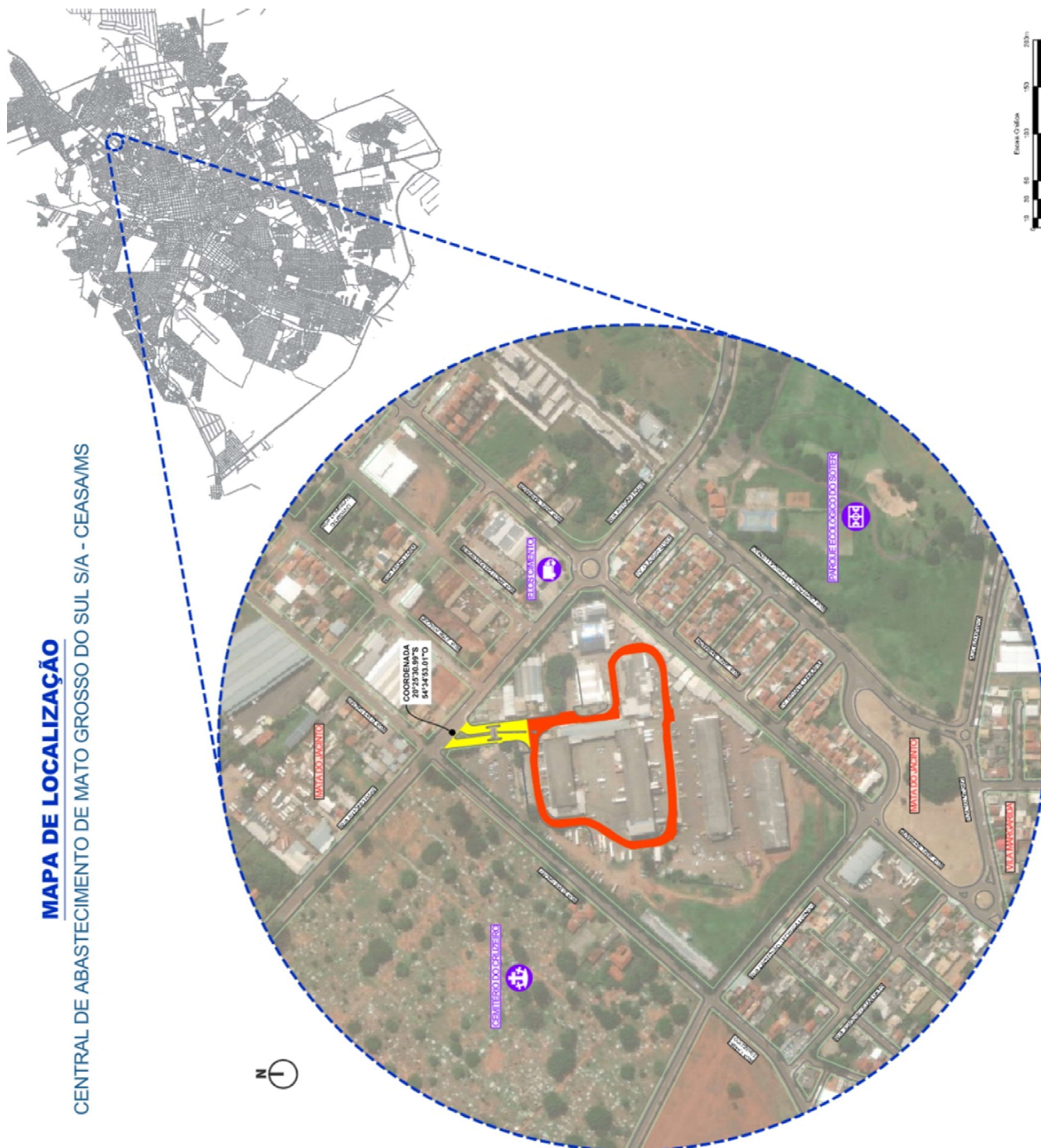
1.3 DADOS CONTRATUAIS

O projeto executivo em fase de elaboração para a Centrais de abastecimento de Mato Grosso do Sul S/A - CEASA/ MS obedece às condições definidas conforme abaixo elencado:

- Contrato nº: 012/2025
- Responsável Técnico: Marcio Machado Medeiros, Engenheiro Civil, CREA-MS: 68.051

1.4 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO

Figura 1 – Mapa de localização da Obra



Fonte: o Autor (2025).

1.5 RESUMO DAS SOLUÇÕES DE PROJETO

O presente projeto trata-se da pavimentação e soluções de drenagem para a CEASA (Centrais de Abastecimento de Mato Grosso do Sul), localizada no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Com base nas normas técnicas e diretrizes regulamentares vigentes, foram executados estudos topográficos e geotécnicos, visando obter as características físicas do local para atender aos critérios de mobilidade e tráfego estabelecidos.

O traçado foi estudado, através dos elementos coletados pelas equipes de campo, como topografia, geotecnia e imagens aéreas, e as informações fornecidas pela contratante, como as manobras e os volumes diários efetuados pelos veículos pesados que acessam a central para carga e descarga, iniciando assim o detalhamento do projeto executivo.

O presente projeto contempla duas frentes de intervenção: **Restauração Funcional do Pavimento (SETOR A)** e **Restauração Estrutural do Pavimento (SETOR B)**.

1. Restauração Funcional do Pavimento (SETOR A)

Na pavimentação, serão executados serviços específicos descritos em item próprio deste memorial, visando recompor a capacidade funcional da superfície de rolamento. Na drenagem superficial, serão implantadas canaletas destinadas a conduzir a água pluvial acumulada entre a nova pavimentação e o estacionamento das docas, interligando-as a bocas de lobo existentes. Para assegurar a eficiência plena desse sistema, para a funcionalidade do sistema existente, recomenda-se a limpeza prévia das bocas de lobo em todo o entorno da área de intervenção bem como em toda a drenagem, uma vez que o levantamento de campo identificou acúmulo significativo de detritos que pode comprometer o desempenho hidráulico.

2. Restauração Estrutural do Pavimento (SETOR B)

Na pavimentação, será realizada a remoção mecanizada do revestimento existente em blocos de concreto, seguida da implantação de nova estrutura de pavimento conforme perfil construtivo definido neste memorial. Na drenagem, serão executados cinco trechos de tubulação, interligando-os provisoriamente a um poço de visita do sistema de drenagem existente. Essa solução funcionará até a implantação da rede definitiva prevista em projeto

elaborado pela AGESUL, ocasião em que a rede provisória deverá ser interceptada e conectada à nova infraestrutura.

Em outubro de 2022 a AGESUL contratou o projeto de pavimentação e drenagem de todo o complexo do CEASA inclusive o trecho em questão. Neste projeto foi previsto todo o sistema de drenagem inclusive com bacia de amortecimento. Como bem descrito pela empresa a época contratada, a drenagem existente no complexo apresenta insuficiência hidráulica nos períodos de chuvas intensas. Cabe salientar que o sistema proposto nesse projeto não resolve os problemas em grandes precipitações, sendo apenas uma solução paliativa até a implantação do sistema do projeto contratado pela AGESUL.

A drenagem foi projetada de forma a captar os efluentes provenientes dos greides de pavimentação escoados superficialmente. Os dispositivos de coleta serão bocas de lobo de concreto com grelha dispostas nos bordos e no eixo do pavimento.

Para coleta dos efluentes pluviais provenientes das bocas de lobo previu-se a execução de galerias de concreto simples com diâmetro de 0,40m

Durante toda a realização da drenagem de águas pluviais a empreiteira deve realizar a sondagem de interferências em compasso ao avanço das escavações, principalmente nos pontos de possíveis interferências. A INFRAMS Engenharia solicitou os cadastros das infraestruturas subterrâneas existentes ao CEASA e foi informada que o contratante não possui esse material, sendo assim, a empresa não se responsabiliza pelos danos causados pela construtora na execução do presente projeto devido a interferências na obra e orienta veementemente a investigação com máquinas e equipamentos adequados nas regiões de projeto para detecção das devidas interferências e caso necessário esta consultora devera ser acionada para possíveis adaptações no projeto.

As obras previstas estão representadas em seis desenhos técnicos. Neste memorial descritivo, serão apresentadas de forma detalhada as soluções adotadas, as metodologias de dimensionamento e cálculo, bem como as especificações técnicas, abrangendo as intervenções específicas a serem executadas em cada via contemplada pelo projeto, conforme exposto nos capítulos seguintes.

As vias a serem restauradas incluem as ruas internas do CEASA/MS demarcadas conforme o Mapa de localização apresentado na Figura 01.

O diagnóstico para essas vias foi realizado por meio de Levantamento Visual Contínuo. Os serviços de restauração do funcional do pavimento compreenderão:

- **Recapeamento asfáltico em todas as vias de objeto:** foi identificado o desgaste ou danos significativos na camada asfáltica existente, sendo necessária a aplicação de uma nova camada de asfalto para restaurar a funcionalidade e a segurança da via.
- **Remendo Superficial:** Consiste na remoção localizada do revestimento asfáltico danificado, com profundidade de até 5cm, seguida de limpeza da área, aplicação de pintura de ligação com emulsão asfáltica e recomposição com concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), com compactação adequada. Aplicado em regiões com defeitos superficiais que não afetam a estrutura do pavimento.
- **Remendo Profundo:** Proposto quando verificado o comprometimento da base, sendo necessária a reconstrução da camada granular a partir do nível inferior do revestimento com altura de 20,0cm.
- **Reconstrução dos meios-fios:** Proposto quando verificado que os meios-fios presentes na extensão das vias objeto deste contrato possuíam algum tipo de dano.
- **Nivelamento (alteamento) dos Tampões dos Poços de Visita:** Proposto quando verificado que os poços de visita estão desalinhados com o nível da via, sendo necessário o ajuste da altura dos PV'S para garantir a fluidez do tráfego e evitar danos ao pavimento.
- **Nivelamento (alteamento) das Bocas de Lobo:** Proposto quando verificado que as bocas de lobo estão desalinhadas com o nível da via, sendo necessário o ajuste da altura das BL'S para garantir a fluidez do tráfego e evitar danos ao pavimento.
- **Sinalização:** Com a execução do recapeamento das ruas, será realizada a readequação da sinalização horizontal, seguindo o traçado da sinalização existente. A pintura será refeita, garantindo a visibilidade e a segurança do tráfego. A sinalização viária foi projetada com base nos dispositivos regulamentados pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Além disso, serão implantadas placas de “**Proibido Estacionar**” em pontos estratégicos, a fim de evitar a parada de caminhões e veículos em locais não permitidos, prática que atualmente compromete a fluidez e a organização do tráfego.



SEÇÃO 02 – RESTAURAÇÃO FUNCIONAL DO PAVIMENTO

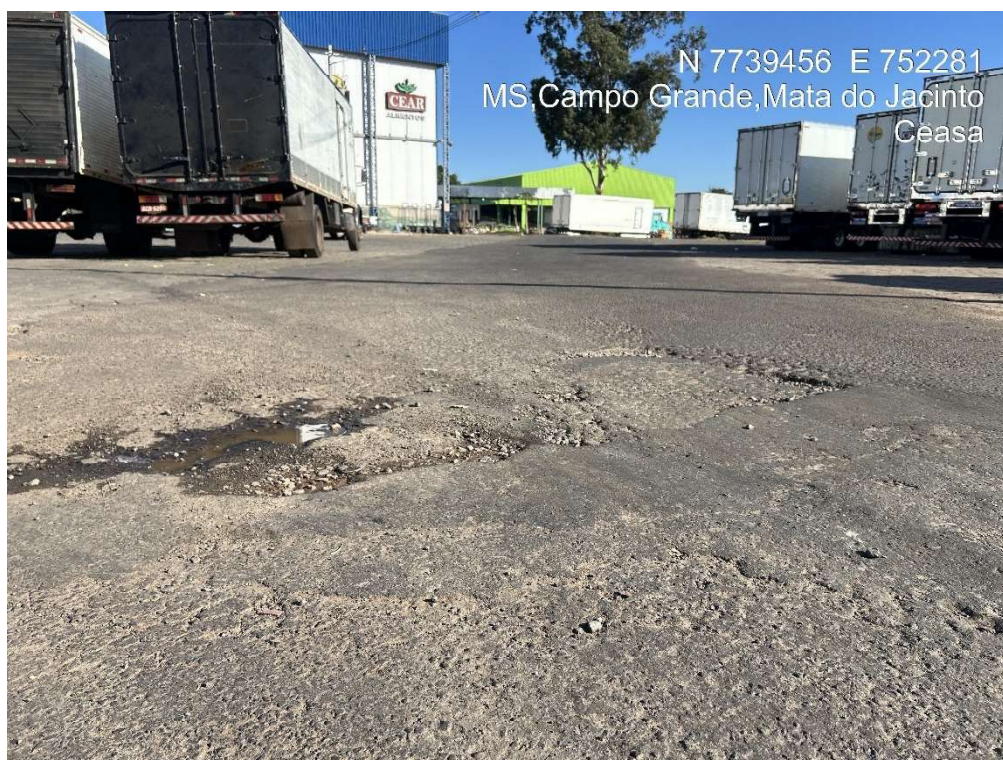
2 RESTAURAÇÃO FUNCIONAL DO PAVIMENTO

2.1 DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS DA VIA DE OBJETO

As soluções empregadas no SETOR A se resumem em 04 remendos superficiais que consiste na remoção do revestimento asfáltico (Capa) danificado com profundidade de até 5cm e em seguida a recomposição com CBUQ e compactação adequada. Além disso foram propostos 13 remendos profundos com 20cm de estrutura e bica corrida na camada de base, CBUQ na camada de revestimento, na espessura de 3cm totalizando uma área de 30,71m²; e após as soluções prévias, foi preconizado o recapeamento asfáltico com 3cm de espessura e um volume total de 150,61m³.

As soluções propostas visam restabelecer as condições adequadas de trafegabilidade e segurança da via. A seguir, apresentam-se registros fotográficos da situação atual, que ilustram as patologias e a necessidade das intervenções descritas.

Figura 2



Fonte: o Autor (2025).

Figura 3



Fonte: o Autor (2025).

Figura 4



Fonte: o Autor (2025).

Figura 5



Fonte: o Autor (2025).

Figura 6



Fonte: o Autor (2025).

Figura 7



Fonte: o Autor (2025).

Figura 8



Fonte: o Autor (2025).

Figura 9



Fonte: o Autor (2025).

Figura 10



Fonte: o Autor (2025).

Figura 11



Fonte: o Autor (2025).

Figura 12



Fonte: o Autor (2025).

Conforme mencionado no item 1.5 – *Resumo das Soluções de Projeto*, subitem 1 – *Restauração Funcional do Pavimento*, a limpeza das bocas de lobo é uma etapa fundamental para garantir o desempenho do sistema de drenagem pluvial. A seguir, apresentam-se registros fotográficos que evidenciam o estado atual dessas estruturas, reforçando a necessidade da intervenção proposta.

Figura 13



Fonte: o Autor (2025).

Figura 14



Fonte: o Autor (2025).

Figura 15



Fonte: o Autor (2025).

Figura 16



Fonte: o Autor (2025).

2.2 SEGMENTOS COM APLICAÇÃO DE CAPA ASFÁLTICA SOBRE PAVIMENTO SEXTAVADO EXISTENTE

Nos trechos definidos em projeto, onde não haverá substituição do pavimento em blocos sextavados por nova estrutura em CBUQ, está prevista a execução de uma camada asfáltica sobre a superfície existente, com o objetivo de melhorar as condições funcionais do pavimento, aumentar sua durabilidade e proporcionar regularização ao rolamento. Cabe salientar que toda a área de recapeamento funcional já recebeu uma fina camada de CBUQ sobre blocos sextavados existentes. Como apresentado no relatório fotográfico, os blocos já refletiram no pavimento. Visto a trabalhabilidade dos blocos, essa reflexão, com o passar do tempo, deverá acontecer nessa solução aqui apresentada. Para que isso não ocorra seria necessária toda a remoção dos blocos e implantação de nova estrutura do pavimento, opção esta que foi descartada pelo CEASA visto ao alto custo financeiro.

Antes da aplicação da camada de revestimento asfáltico sobre o pavimento existente de blocos sextavados, deverá ser executada a limpeza e preparo da superfície, de modo a assegurar perfeita aderência da emulsão asfáltica e prevenir destacamentos ou delaminações.

O serviço consistirá na limpeza e preparo da superfície em blocos sextavados, seguida da aplicação de pintura de ligação com emulsão asfáltica, conforme especificações do DNIT, e posterior execução da camada asfáltica projetada.

O procedimento deverá contemplar:

1. Inspeção inicial

- Verificação de blocos soltos, trincados ou com afundamentos localizados.
- Eventuais blocos danificados deverão ser substituídos e eventuais deformações devem ser corrigidas, garantindo regularidade superficial.

2. Limpeza mecânica preliminar

- Remoção manual e/ou mecânica de detritos maiores, terra, vegetação ou resíduos soltos, utilizando vassouras mecânicas, pás e sopradores de ar.

3. Limpeza com jato de alta pressão (AF_04/2019)

- Aplicação de jato de água sob alta pressão, com equipamento dotado de bomba de alta vazão e pressão mínima de 150 bar, visando:
- Remover poeira, finos, óleos, graxas e materiais pulverulentos incrustados nas juntas.
- Lavar a superfície para eliminação de resíduos que possam comprometer a aderência.
- A operação deverá cobrir 100% da superfície, com sobreposição mínima de 10% entre passadas.

4. Secagem

- Após a lavagem, a superfície deverá estar seca ou com umidade superficial mínima antes da aplicação da emulsão asfáltica, evitando a formação de películas de água.

5. Controle de caimento e nivelamento

- Durante a execução, o empreiteiro deverá adotar procedimentos que evitem a formação de pontos baixos, assegurando que os declives longitudinais e transversais conduzam o escoamento superficial às extremidades da pista e, consequentemente, às bocas de lobo existentes. O controle geométrico e topográfico deverá garantir que as cotas finais do pavimento atendam aos critérios de escoamento e segurança operacional, preservando a eficiência da drenagem superficial e a integridade do sistema de captação existente.

A definição da espessura adequada do revestimento asfáltico sobre o pavimento sextavado considerou as particularidades geométricas e operacionais da via e as cargas previstas do tráfego. Essa avaliação deverá seguir as orientações gerais das normas brasileiras aplicáveis à pavimentação asfáltica. Em consultas a projetos de prefeituras que adotam a pavimentação asfáltica sobre lajotas, verificou-se que a espessura utilizada varia entre 3,5 e 4,0 cm para vias de tráfego leve, enquanto para vias de tráfego médio a pesado

adota-se espessuras iguais ou superiores a 5,0 cm, conforme critérios estabelecidos pela IP-02/2004 – Classificação de Vias da Prefeitura Municipal de São Paulo. Para este pleito, considerou-se um reperfilamento em CBUQ de 2,00cm e camada final de capa de 3,00cm.

A execução deverá obedecer às orientações técnicas estabelecidas em:

- DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Pavimentação.
- ABNT NBR 15517 – Execução de Pavimentação Asfáltica.

2.3 CÁLCULO HIDRÁULICO PARA SISTEMAS DE CANAIS ACO DRAIN

A drenagem projetada para as áreas de restauração funcional do pavimento será composta por canaletas monobloco do sistema ACO DRAIN, fabricadas em concreto polímero exclusivo e patenteado, produzido sem adição de água ou cimento em sua composição. O dimensionamento hidráulico foi desenvolvido em parceria com a ACO Drenagem, a partir de dados específicos do local, visando atender de forma otimizada às necessidades do CEASA/MS, em conformidade com os padrões e normas técnicas do DNIT.

As canaletas foram distribuídas em dois trechos, conforme indicado na Prancha 05. O Trecho 01 possui 70 metros de extensão, atendendo uma área de contribuição de 0,24 ha, com lançamento em uma caixa de passagem e interligação à rede por meio de tubo de ligação de Ø 0,40 m.

O Trecho 02 possui 98 metros de extensão e área de contribuição de 0,36 ha. Aos 65 metros, foi prevista uma caixa de passagem intermediária para interligação a uma boca de lobo existente, utilizando tubo de Ø 0,40 m. Os 33 metros finais seguem até uma caixa de passagem final, igualmente conectada a outra boca de lobo existente por tubo de Ø 0,40 m.

A seguir, apresenta-se o cálculo hidráulico para os sistemas de canais ACO DRAIN, conforme detalhamento fornecido pelo departamento técnico da empresa.

Cálculo Hidráulico para Sistemas de Canais ACO DRAIN®

Departamento Técnico ACO DRAIN®

Dados do Projeto

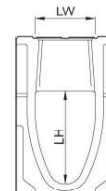
Projeto : CEASA
Nº do Projeto ACO :
Endereço :
CEP / Cidade / Estado :

Data: 11/08/2025

Página: 4 de 5

Dados de Entrada

Nome do Canal : Trecho 2
Modelo de canais : ACO DRAIN Monoblock RD 200 V
Tipo de Canal : 30.0
Coeficiente de Rugosidade (Manning-Strickler) : 95
Tipo de Declividade : Profundidade Constante
Tipo de Saída :
Comprimento Total do Canal (m) : 98.00
Área de Contribuição (m²) : 3600
Coeficiente de Escoamento Superficial (C_m) : 0.90



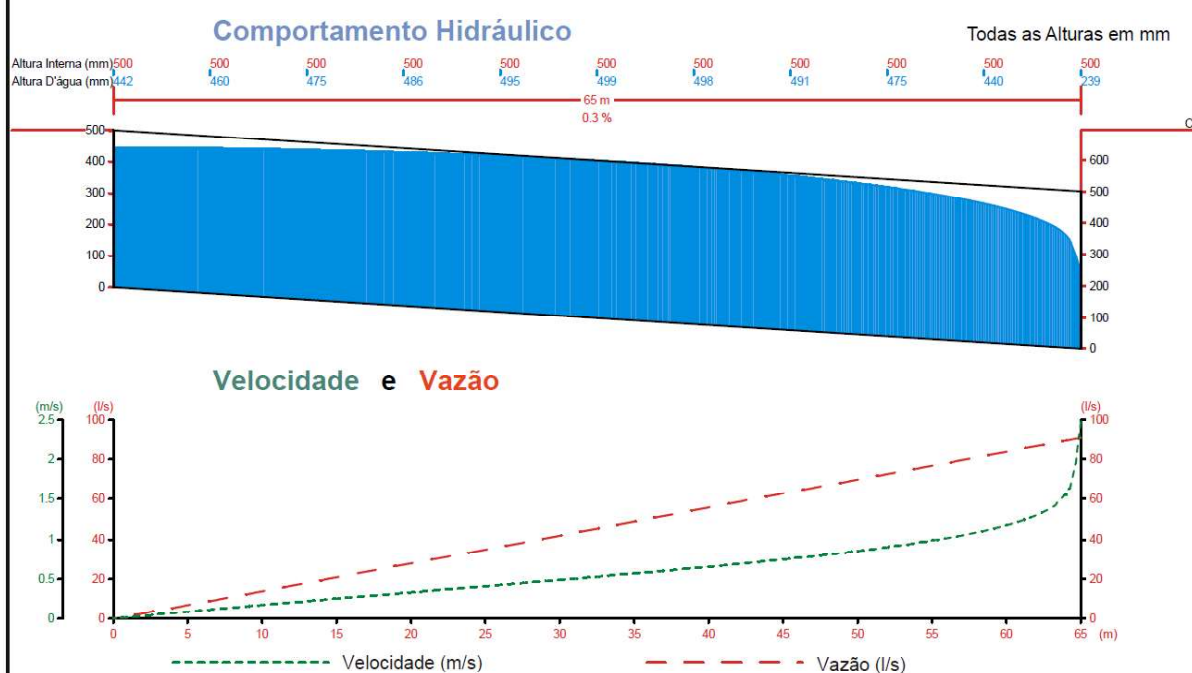
Comprimento Hidráulico (m) : 65.00

A soma dos comprimentos de cada trecho resulta no comprimento hidráulico.

Trecho		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LW (Largura Int.)	(mm)	200									
LH (Altura Int.) Inicial	(mm)	500									
LH (Altura Int.) Final	(mm)	500									
Comprimento	(m)	65.00									
Declividade do Terreno	(%)	0.300									

Resultados

Vazão (l/s) : 90.71
Velocidade (m/s) : 2.48
Borda Livre Mínima (mm) : 0.69, X = 35.00 m (entre o nível d'água máx. e a borda inferior da grelha)
Capacidade do Canal (%) : 99.93



Copyright © ACO Soluções em Drenagem LTDA



SEÇÃO 03 – RESTAURAÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO

3 RESTAURAÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO

3.1 RESUMO DAS SOLUÇÕES DE PROJETO

3.1.1 Pavimentação

As vias objeto deste projeto compreendem os acessos principais de entrada e saída do CEASA/MS denominados SETOR B, com seção transversal de média 10,00 m de largura, separadas por canteiro central para controle de fluxo pela guarita.

A intervenção prevê a demolição mecanizada do pavimento em blocos de concreto existente, com espessura de 10 cm, seguida da remoção adicional de 14 cm para limpeza e regularização do subleito, conforme recomendações do estudo geotécnico realizado in loco.

A nova estrutura do pavimento será composta por base de bica corrida estabilizada granulometricamente (17 cm), camada de ligação (Binder – Faixa B) com 4 cm e revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ (3 cm), atendendo integralmente às especificações do DNIT, assegurando resistência mecânica e durabilidade compatíveis com as condições de tráfego previstas.

3.1.1 Drenagem

O sistema de drenagem foi dimensionado segundo parâmetros normativos vigentes, priorizando eficiência e viabilidade econômica. O traçado inicia nas áreas de maior acúmulo de água nas sarjetas, conduzindo o escoamento até a interligação provisória em poço de visita existente, solução esta que permanecerá até a execução da nova rede de drenagem a ser licitada pela AGESUL.

Para a drenagem do segmento em questão, está prevista a demolição de quatro bocas de lobo simples existentes e a construção de onze novas bocas de lobo simples e cinco bocas de lobo triplas, com respectivos tubos de ligação à rede principal, nos diâmetros de Ø 0,40 m e Ø 0,60 m. A rede tronco será composta por cinco trechos com diâmetro de Ø 0,60 m, totalizando 114,81 metros de extensão, lançando-se provisoriamente na rede existente. Essa interligação provisória permanecerá até a execução do projeto definitivo, a

ser licitado pela AGESUL, ocasião em que a ligação atual deverá ser desativada e conectada à nova rede de drenagem projetada.





SEÇÃO 04 – PROJETOS

4 RESTAURAÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO

4.1 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

4.1.1 Introdução

O Projeto de Pavimentação foi elaborado visando a criação de uma estrutura de pavimento capaz de suportar as cargas impostas pelo tráfego, garantindo a viabilidade econômica e as condições de conforto e segurança para os usuários, ao longo de um período projetado de 10 anos. Para alcançar tais condições, foi essencial a interpretação precisa das características do tráfego e a seleção de materiais de alta qualidade que atendam às distâncias de transporte mínimas.

4.1.2 Objetivo

O objetivo deste projeto é a definição da seção transversal do pavimento, tanto em tangente quanto em curva, incluindo suas variações ao longo do trecho. Adicionalmente, busca-se a determinação do tipo de pavimento, definindo as camadas componentes, os quantitativos de serviços necessários e a distribuição dos materiais a serem utilizados.

4.1.3 Metodologia

O objetivo deste projeto é a definição da seção transversal do pavimento, tanto em tangente quanto em curva, incluindo suas variações ao longo do trecho. Adicionalmente, busca-se a determinação do tipo de pavimento, definindo as camadas componentes, os quantitativos de serviços necessários e a distribuição dos materiais a serem utilizados.

O dimensionamento do pavimento foi realizado por meio da aplicação do Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER, desenvolvido pelo Engenheiro Murillo Lopes de Souza e reformulado em 1996, além das diretrizes estabelecidas na IP-04/2004 (Instruções de Projeto da Prefeitura do Município de São Paulo). Para a aplicação desse método, é necessário o conhecimento dos seguintes parâmetros:

Número “N”: Representa o número de operações do eixo padrão de 8,2 toneladas.

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO	LOGRADOURO		CEASA	
	CATEGORIA	TIPO	VE1	
		FUNÇÃO	Via Estrutural (Tráfego Meio Pesado)	
	PERÍODO DE PROJETO (ano)		10	
	Nº "N"		2,0E+06	
	RESULTADOS DOS ENSAIOS CBR SUBLEITO	FURO 1	20,9	
		FURO 2	19,0	
		FURO 4	17,0	
		FURO 4	18,0	
		FURO 5	20,9	
		MÉDIA	19,2	
	DESVIO PADRÃO		1,7	
	CBR CORRIGIDO (SUBLEITO)		17	
	ALTURA EQUIVALENTE (cm)	H 20	25,0	
		Hn	25,0	
		Hm	29,0	
	ESTRUTURA DO PAVIMENTO (cm)	REVESTIMENTO	TIPO	CBUQ
			ESPESSURA	7
			k	2
		BASE	TIPO	BEG
			CBR	≥ 80
			ESPESSURA	17
			k	1
		SUBLEITO	CBR	17
			ESPESSURA	20
			k	0,77
	VERIFICAÇÃO	REVESTIMENTO + BASE	H (R+B)	31
			VALIDAÇÃO	SIM
		REVESTIMENTO + BASE + SUB-BASE	H (R+B+SB)	31
			VALIDAÇÃO	SIM
		REVESTIMENTO + BASE + SUB-BASE + REFORÇO	H (R+B+SB)	31
			VALIDAÇÃO	SIM
		REVESTIMENTO + BASE + SUBLEITO (100 %PI)	H (R+B+SL)	51
			VALIDAÇÃO	SIM
	OBSERVAÇÃO			

Quadro 2.1

Classificação das vias e parâmetros de tráfego

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial		Equivalente / Veículo	N	N característico
			faixa mais carregada	Veículo Leve			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	2,70 x 10 ⁴ a 1,40 x 10 ⁵	10 ⁵
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	1,40x 10 ⁵ a 6,80x 10 ⁵	5 x 10 ⁵
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	1,4 x 10 ⁶ a 3,1 x 10 ⁶	2 x 10 ⁶
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	1,0 x 10 ⁷ a 3,3 x 10 ⁷	2 x 10 ⁷
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	3,3 x 10 ⁷ a 6,7 x 10 ⁷	5 x 10 ⁷
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3 x 10 ⁶ (1)	10 ⁷
	VOLUME PESADO	12		> 500		5 x 10 ⁷	5 x 10 ⁷

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

- Tráfego Meio Pesado: "N" característico = 2 x 10⁶ solicitações.

ISP (Índice de Suporte de Projeto) ou CBR: Caracteriza a capacidade de suporte dos materiais de subleito, sub-base e base. Este índice será calculado por meio de uma análise estatística dos resultados do ISC (Índice de Suporte Califórnia) obtidos nos segmentos homogêneos. Os ensaios geotécnicos que caracterizam o CBR para esse projeto, estão apresentados no item 2.4.

4.1.4 Cálculos de dimensionamento

Os cálculos de espessura das camadas do pavimento foram realizados conforme as inequações de dimensionamento, com exceção da espessura do revestimento betuminoso, que é determinada a partir de tabelas baseadas no Número “N”:

Espessura do Revestimento (R): Determinada a partir de tabelas que consideram o número de operações do eixo padrão.

Espessura da Base (B):

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$$

Espessura da Sub-base (SB):

$$R \times K_R + B \times K_B + SB \times K_{SB} \geq H_n$$

Espessura do Reforço (REF):

$$R \times K_R + B \times K_B + SB \times K_{SB} + REF \times K_{REF} \geq H_m$$

Onde os parâmetros são definidos como:

- R = Espessura do revestimento (cm).
- B = Espessura da base (cm).
- SB = Espessura da sub-base (cm).
- REF = Espessura do reforço (cm).
- Kr, Kb, Ksb, Kref = coeficientes de fator de carga associados a cada camada.
- H20, Hn, Hm = alturas ou cargas a serem suportadas pelas camadas.


4.1.5 Especificações das Camadas

Conforme os cálculos, a espessura mínima a ser adotada para a compactação de camadas granulares é de 10 cm, enquanto a espessura total mínima para essas camadas é de 15 cm, e a espessura máxima de compactação é de 20 cm. Estas especificações visam garantir a integridade estrutural do pavimento e a resistência adequada ao tráfego. Para o presente projeto, adotou-se 17cm de estrutura na camada de base, por meio de bica corrida, 4cm de camada de ligação, por meio de Binder e 3cm de estrutura na camada de revestimento, por meio de CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente).

4.2 PROJETO DE DRENAGEM

4.2.1 Cálculo das Vazões de Contribuição

As vazões de contribuição das sub-bacias para o sistema de drenagem foram calculadas de acordo com a metodologia regulamentada pela Portaria O/SUB - RIO ÁGUAS nº 004/2010. O cálculo da vazão é baseado na equação:


$$Q = CiA$$

Onde:

- Q = vazão (m³/s)
- C = coeficiente de escoamento (adimensional), que depende do tipo de solo e uso do solo;
- i = intensidade de precipitação (m/s) correspondente ao tempo de recorrência considerado;
- A= área da sub-bacia (m²).

A intensidade de precipitação foi obtida a partir das tabelas de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) das estações pluviométricas de Campo Grande/MS, garantindo uma estimativa precisa das vazões que cada sub-bacia contribui ao sistema.

4.2.2 Capacidade das Sarjetas

O cálculo da capacidade das sarjetas foi realizado utilizando a fórmula de Izzard, que é expressa da seguinte forma:

$$Q = \frac{(1.5 \cdot H^{1.5})}{(n \cdot r^{2/3})}$$

Onde:

- Q = vazão (m³/s)
- H = altura de água na sarjeta (m);
- n = coeficiente de rugosidade de Manning (adimensional);
- R= raio hidráulico (m), que pode ser cálculo como $R=A/P$, sendo A a área da seção molhada e P o perímetro molhado.

Neste projeto, foram adotados limites de saturação com altura de 10 cm para as sarjetas, assegurando que possam suportar a intensidade das chuvas sem comprometer a eficiência do sistema.

4.2.3 Dimensionamento das Galerias

A capacidade das galerias foi calculada utilizando a fórmula de Manning, que é expressa como:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Onde:

- Q = vazão (m³/s)
- n = coeficiente de rugosidade de Manning (adimensional);
- A = área da seção transversal da galeria (m²);
- R= raio hidráulico (m), que pode ser cálculo como $R=A/P$, sendo A a área da seção molhada e P o perímetro molhado.
- S = inclinação da linha de água (m/m), que pode ser obtida pela relação entre a perda de carga e o comprimento da galeria.

A equação da continuidade foi empregada para assegurar que o fluxo das águas esteja adequadamente balanceado, considerando as diferentes seções do sistema de drenagem. Para o dimensionamento das galerias, foi utilizado um tempo de recorrência de 10 anos, garantindo que o sistema seja capaz de suportar eventos pluviais significativos sem risco de transbordamento.





SEÇÃO 05 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.1 PRELIMINARES

Para a execução das obras serão aplicadas as Especificações Gerais relacionadas, preconizadas pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, que podem ser obtidas no site do DNIT. Vale lembrar que, sempre prevalecerá as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, vigentes.

1.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO (INTRUÇÕES NECESSÁRIAS PARA LICITAÇÃO DA OBA)

As Especificações de Serviços indicadas para o presente Projeto são as relacionadas a seguir.

- DNIT 020/2006 - ES - Drenagem – meios-fios e guias;
- DNIT 030/2004 - ES - Drenagem – dispositivos de drenagem pluvial urbana;
- ABNT NBR 9781:2020 - Execução de Pavimentos Asfálticos
- ABNT NBR 9935:1987 - Misturas Asfáltica
- ABNT NBR 13104:2016 - Pavimentos Asfálticos – Determinação de Características
- ABNT NBR 14711:2018 - Controle de Qualidade de Pavimentos Asfálticos
- DNIT – Manual de Pavimentação Asfáltica
- ABNT NBR 15833:2010 - Revestimentos Asfálticos – Execução de Obras
- ABNT NBR 6462:1994 - Pavimentos Rodoviários – Execução de Pavimentos Asfálticos
- DNIT 031/2024-ES – Pavimentação – Concreto Asfáltico (Recapeamento convencional)
- CONAMA 428/2010 - Diretrizes para o Uso de Recapeamento Asfáltico
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV – Sinalização Horizontal. CONTRAN;

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7396. Sinalização Horizontal Viária - Material para sinalização - Terminologia. Rio de Janeiro, 2011;

1.3 REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO TECNOLÓGICO DA OBRA

O controle tecnológico para recapeamento asfáltico é fundamental para garantir a qualidade, durabilidade e desempenho do pavimento restaurado. Esse controle abrange desde os materiais utilizados até a execução em campo e o desempenho final da camada de recapeamento.

➤ CONTROLE DOS MATERIAS

Material	Ensaio/Parâmetro	Norma/Técnica de Referência
Agregado graúdo e miúdo	Granulometria, LA Abrasão, Equivalente de areia, Absorção	ABNT NBR 7211, NBR 9935
Filler	Fineness modulus, plasticidade, conteúdo de argila	NBR 7219, NBR 6459
CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo)	Penetração, ponto de fulgor, viscosidade, Ductilidade	DNIT 113/2024-ME, NBR 6480
Emulsão asfáltica (se usada)	Estabilidade, viscosidade, conteúdo de resíduo	NBR 14101, DNIT 165/2021-ME

➤ CONTROLE DA MISTURA ASFÁLTICA

Ensaio	Objetivo / Parâmetro	Referência
Granulometria da mistura	Faixas A, B, C ou D conforme projeto	DNIT 031
Conteúdo de ligante (CAP)	% ideal de ligante	NBR 15511
Estabilidade Marshall	Resistência à deformação	DNIT 175/2021-ME
Fluxo Marshall	Deformabilidade	DNIT 175/2021-ME
Densidade aparente	Compactação adequada	NBR 6927
Vazios no agregado mineral (VAM)	Controle de estrutura interna	NBR 6928

➤ CONTROLE DE EXECUÇÃO EM CAMPO

Etapa	Ensaio / Verificação	Observação
Espessura da camada	Medição direta com régua metálica ou testemunhos	≥ espessura de projeto
Temperatura da mistura	Antes da aplicação (usina e campo)	≥ 135 °C na aplicação
Compactação	Densidade (Grau de compactação ≥ 98%)	Método de massa específica in situ – NBR 9813
Acabamento superficial	Textura, planicidade, ausência de segregações	Inspeção visual e régua de 3 m
Juntas longitudinais e transversais	Regularidade e aderência	Corte reto e sobreposição adequada

➤ FREQUENCIA DE ENSAIOS

Tipo de Ensaio	Frequência sugerida (p/ lote de 500 t)
Granulometria	1 amostra/lote
Conteúdo de ligante	1 amostra/lote
Estabilidade/Fluxo	3 corpos de prova/lote
Densidade in situ	1 teste a cada 500 m ²
Espessura da camada	1 medição a cada 100 m
Temperatura de aplicação	A cada caminhão / hora

➤ OBSERVAÇÕES FINAIS

De acordo com a administração do CEASA, o horário mais favorável para a execução do pleito é entre as 14h e 24h, onde há menor interferência no trânsito intenso da área.

A construtora deve priorizar comunicação com usuários e administradores para garantir segurança e fluidez dos usuários.

As etapas de drenagem e canaleta devem preceder o recapeamento para assegurar a estabilidade da estrutura.

Antes do início das obras a construtora deverá apresentar um plano de obra detalhado para a aprovação da administração do CEASA/MS.

