



UNICAMP – Prédio Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA TERRAPLENAGEM

MEMORIAL DESCRITIVO DE PAVIMENTAÇÃO



ECONÔMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA
Projetos , Planejamento e Gerenciamento de Obras
Email: economicaengenharia@gmail.com Tel: (41) 3011.3565
End: Rua Gastão Poplade, 269 sl 04 - Parolin, Curitiba - PR

UNICAMP – Prédio Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA TERRAPLENAGEM

LISTA DE DOCUMENTOS	3
➤ FCA-FT-Multiuso_PAV_EX_F01-F01_DES_R00-V01	3
Prancha 01/01: Pavimentação	3
1 OBJETIVO	4
2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
3 CONDIÇÕES GERAIS	5
4 SUBLEITO	6
5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	6
5.1 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS	6
5.2 REGULARIZAÇÃO E PREPARO DO SUBLEITO	7
5.3 PAVIMENTO INTERTRAVADO DE CONCRETO	7
5.4 BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES (BGS)	8
5.4.1 FAIXA GRANULOMÉTRICA (BGS)	9
5.4.2 LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO	9
5.5 ASSENTAMENTO DE GUIAS	10
5.5.1 EXECUÇÃO DA BASE	10
5.5.2 ASSENTAMENTO	10
5.5.3 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	11



UNICAMP – Prédio Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA TERRAPLENAGEM

LISTA DE DOCUMENTOS

- **FCA-FT-Multiuso_PAV_EX_F01-F01_DES_R00-V01**
Prancha 01/01: Pavimentação



1 OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo estabelecer os requisitos mínimos a serem observados na execução dos serviços de pavimentação do contorno do prédio Multiuso da UNICAMP, compreendendo, sem se limitar, ao fornecimento e aplicação dos materiais, bem como todos os serviços necessários à perfeita execução dentro das normas técnicas dimensionais e de segurança aplicáveis.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 5672 Diretrizes para controle tecnológico de materiais destinados a estruturas de concreto.
- NBR 5675 Recebimento de serviços e obras de engenharia e arquitetura.
- NBR 5681 Controle tecnológico de execução de aterros em obras de edificações.
- NBR 6489 Prova de carga direta sobre o terreno de fundação – Procedimento.
- NBR 6502 Rochas e solo – Terminologia.
- NBR 7182 Solo – Ensaio normal de compactação – Método de ensaio.
- NBR 7211 Agregado para concreto – Especificações.
- NBR 7212 Execução de concreto dosado em central – Procedimento.
- NBR 7215 Ensaio de cimento portland – Método de ensaio.
- NBR 7216 Amostragem de agregados – Especificações.
- NBR 7217 Determinação da composição granulométrica dos agregados – Método de ensaio
- NBR 7218 Determinação do teor de argila em torrões nos agregados – Método de ensaio.



UNICAMP – Prédio Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA TERRAPLENAGEM

- NBR 7219 Determinação do teor de materiais pulverulentos nos agregados – Método de ensaio.
- NBR 7220 Avaliação das impurezas orgânicas das areias para concreto – Método de ensaio.
- NBR 7221 Ensaio de qualidade da areia – Método de ensaio.
- NBR 7222 Argamassas e concreto – Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos – Método de ensaio.
- NBR 7223 Concreto – Determinação de consistência pelo abatimento do tronco de cone – Método de ensaio.
- NBR 7573 Segurança na execução de obras e serviços de construção – Procedimento.
- NBR 9061 Segurança de escavação a céu aberto – Procedimento.
- DNIT 031/2006-ES Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico -. Especificação de serviço
- DNIT 145/2012-ES Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico – Especificação de serviço
- DNIT 144/2014-ES Pavimentação - Imprimação com ligante asfáltico- Especificação de serviço
- DNIT 141/2010-ES Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço.

3 CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços somente serão aceitos e recebidos quando satisfizerem as normas e os respectivos desenhos de projeto.



UNICAMP – Prédio Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA TERRAPLENAGEM

- Todos os serviços deverão ser executados de maneira a permitir o rápido escoamento das águas pluviais objetivando dar condições para o trabalho, mesmo em época de chuva.
- De maneira geral, deverão ser atendidas as normas de pavimentação do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem / DNER, assim como os Métodos de Ensaio.
- Deverão ser cumpridas pela CONTRATADA todas as exigências em vigor para o atendimento às Normas de Segurança e Higiene do Trabalho, conforme portaria reguladora do Ministério do Trabalho.
- Os serviços deverão ter uma sequência de execução de modo a evitarem-se problemas de deterioração de obras já executadas, devido a intempéries.
- Todos os materiais deverão ser de boa qualidade e aprovados pela FISCALIZAÇÃO

4 SUBLEITO

O subleito deverá apresentar CBR>5% conforme especificado em projeto de pavimentação.

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Esta especificação técnica trata da execução de todos os serviços relativos à construção do pavimento necessário à implantação do empreendimento, bem como das tolerâncias relativas a cada serviço.

5.1 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS



UNICAMP – Prédio Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA TERRAPLENAGEM

Caberá à CONTRATADA a execução de todos os serviços topográficos necessários ao bom desenvolvimento das obras de pavimentação e atendimento ao projeto, tais como: demarcação dos alinhamentos, controle dos níveis, greides de projeto e conformação dos pavimentos.

5.2 REGULARIZAÇÃO E PREPARO DO SUBLEITO

A regularização e preparo do subleito compreende a realização dos serviços destinados a fornecer à superfície de terraplenagem as características tecnológicas e geométricas, transversal e longitudinalmente, adequadas à fundação do pavimento, envolvendo cortes e ou aterros com espessuras que permitam a execução das camadas constituintes do pavimento, garantindo-se adequado comportamento futuro.

O subleito deverá ser escarificado e compactado a fim de manter o CBR mínimo de projeto (5%), conforme recebido dos trabalhos de terraplenagem.

Para informações complementares desta etapa, orientamos a consulta à ET-DE-P00/001 “Melhoria e Preparo do Subleito”, de autoria do Departamento de Estradas de Rodagem (DER, 2005).

5.3 PAVIMENTO INTERTRAVADO DE CONCRETO

As peças pré-moldadas de concreto devem ser fabricadas por processos que assegurem a obtenção de concreto suficientemente homogêneo, compacto e de textura lisa, devendo atender as exigências da NBR 9781(1) e as seguintes características:

a) formato geométrico regular, não apresentando dimensões superiores a 45 cm nas duas direções ortogonais;



UNICAMP – Prédio Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA TERRAPLENAGEM

- b) devem possuir as arestas da face superior bisotadas com um raio de 3 mm;
- c) devem possuir dispositivos eficazes de transmissão de carga de um bloco a outro, não devendo possuir ângulos agudos e reentrâncias entre dois lados adjacentes;
- d) quanto ao desempenho das faces, não são toleradas variações superiores a 3 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco.
- e) a resistência característica à compressão, determinada conforme NBR 9780(2), deve ser maior ou igual a 35 MPa quando houver tráfego de veículos comerciais.
- f) possuir uma altura de 6cm, para região de canteiros internos, ao qual não há passagem de veículos, e possuir uma altura de 8cm, para região de interligação eixo norte leste, onde pode haver passagem de veículos comerciais.

Os materiais utilizados devem satisfazer às normas pertinentes e o atendimento à ET-DE-P00/048 “PAVIMENTO COM PEÇAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO”, (DER, 2006).

5.4 BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES (BGS)

A base de brita graduada é constituída exclusivamente de produtos de britagem, preparados em usina apropriada, devidamente espalhados, nivelados e compactados.

Não é aceita a substituição da brita graduada simples (BGS) por material normalmente designado por bica corrida que, no geral, apresenta excessivo volume de pó de pedra.

Para informações complementares da correta seleção deste material, orientamos a consulta à ET-DE-P00/008 “Sub-base ou Base de brita graduada”, de autoria do Departamento de Estradas de Rodagem (DER, 2005).



UNICAMP – Prédio Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA TERRAPLENAGEM

5.4.1 FAIXA GRANULOMÉTRICA (BGS)

É recomendado o uso da faixa granulométrica abaixo, conforme ET-DE-P00/008 do DER.

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando				Tolerância
ASTM	mm	A	B	C	D	
2"	50,0	100	100	-	-	± 7
1 ½"	37,5	90 - 100	-	-	-	± 7
1"	25,0	-	82 - 90	100	100	± 7
¾"	19,0	50 - 68	-	-	-	± 7
3/8"	9,5	30 - 46	60 - 75	50 - 85	60 - 100	± 7
Nº 4	4,8	20 - 34	45 - 60	35 - 65	50 - 85	± 5
Nº 10	2,0	-	32 - 45	25 - 50	40 - 70	± 5
Nº 40	0,42	4 - 12	22 - 30	15 - 30	25 - 45	± 5
Nº 200	0,075	1 - 4	10 - 15	5 - 15	5 - 20	± 2
Espessura da camada acabada em cm		10 - 17	10 - 17	10 - 13	10 - 13	

5.4.2 LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO

A definição da espessura do material solto deve ser obtida a partir da observação criteriosa de panos experimentais, previamente executados. Após a compactação, essa espessura deve permitir a obtenção da espessura definida em projeto.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com máquina vibro-acabadora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da motoniveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.



A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 10 cm, no mínimo, a 15 cm, no máximo. Quando se desejar executar camada de base ou sub-base de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de uma camada, respeitando os limites mínimos e máximos.

Não é permitida a execução de camadas de sub-base ou base de brita graduada em dias chuvosos.

5.5 ASSENTAMENTO DE GUIAS

As guias de concreto serão executadas de acordo com **projeto arquitetônico** e seu assentamento consistirá nos serviços adiante especificados.

5.5.1 EXECUÇÃO DA BASE

As guias serão assentadas sobre uma base de concreto magro com espessura uniforme de 10 cm. Nos casos de guias e sarjetas executadas concomitantemente, a base deverá ter largura tal que abranja inclusive a da sarjeta.

O concreto magro deverá ter consistência suficiente para assegurar às guias um assentamento estável, ainda antes do endurecimento.

O concreto deverá ser contido lateralmente por meio de formas de madeira assentadas em conformidade com os alinhamentos e perfis de projeto.

Depois de ligeiramente umedecido o terreno de fundação, o concreto deverá ser lançado e apiloado convenientemente de modo a não deixar vazios.

5.5.2 ASSENTAMENTO

O assentamento das guias deverá ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto na forma. As guias serão escoradas nas juntas, por meio de blocos de concreto (bolas), com a mesma resistência da base.



As juntas serão com argamassa de cimento e areia de traço 1:3. A face exposta da junta será dividida ao meio por um friso de aproximadamente 3 mm de diâmetro, normal ao plano do piso.

O assentamento das guias deverá, ao final, apresentar-se homogêneo, não sendo aceitos desalinhamentos horizontais ou verticais. Além disso, as guias deverão estar devidamente assentadas conforme geometria de projeto.

5.5.3 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

O Executor deverá fornecer um laudo dos materiais empregados na pavimentação, bem como a ART de fornecimento e execução da pavimentação.

As espessuras das camadas deverão ser confirmadas após caracterização dos agregados a serem utilizados. Necessita CBR das camadas.

Com o uso de caminhões basculantes deve ser realizado o transporte e despejo do material na pista de rolamento a ser executado o pavimento, com uso de uma motoniveladora, ou de uma distribuidora de agregados, com a função de distribuir o material sem causar segregação e nivelar a camada a fim de garantir a espessura. Devem ser utilizados rolos compactadores para garantir adequado adensamento e preenchimento dos vazios, para maior homogeneização do material pode ser usado uma grade de disco ou para o caso de solos finos um pulverizador.

O material deve ser compactado logo após o término do espalhamento, a compactação deve ser feita na umidade adequada podendo ser corrigida com o uso de caminhões pipas com rolo aspersor, a uma velocidade constante e anteriormente calibrada em uma pista experimental.



UNICAMP – Prédio Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA TERRAPLENAGEM

A compactação pode ser feita por vários tipos de rolos compactadores, entre eles os mais comuns são o rolo pé-de-carneiro, o rolo liso vibratório, rolo de pneus e o rolo vibratório corrugado.

No caso de materiais mais finos a compactação é chamada ascendente e é aconselhado o uso de rolos corrugados, e nos casos de materiais mais granulares o rolo liso é mais adequado sendo chamado de compactação descendente.

As camadas devem seguir o caimento longitudinal e transversal da pista, para permitir boa drenagem.

A superfície deve ter caimento em sentido as bocas de lobo indicadas no projeto de drenagem.

O meio-fio deve estar devidamente assentado, deve ser feito juntas serradas para evitar fissuração devido a efeitos térmicos.

As camadas de aterro deverão possuir espessura máxima de 15 cm após a compactação com rolos compressores "PATAS LONGAS" para material "ARGILO-SILTOSO" atingindo-se grau de compactação de no mínimo 95% da energia proctor normal. Os ensaios realizados no campo serão de umidade e densidade "in situ".

Os Ensaio de laboratório de solos serão para o controle tecnológico dos materiais destinados aos aterros nas áreas indicadas em seções longitudinais e transversais neste desenho.

Naturalmente, serão realizados ensaios de laboratório de campo, tais como: Densidade "in situ" pelo método de frasco de areia e teor de umidade. Os parâmetros obtidos deverão ser comparados com os resultados dos ensaios realizados "À PRIORI" em laboratório de solos. Sendo assim, será obtido o grau de compactação e a umidade mais próxima da ótima, visando alta qualidade.

Curitiba, 06 de julho de 2023.





UNICAMP – Prédio Multiuso
MEMORIAL DESCRITIVO DA TERRAPLENAGEM

Diego Felipe Capraro

Engenheiro Civil-CREA 142.746-D/PR



ECONÔMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA
Projetos , Planejamento e Gerenciamento de Obras
Email: economicaengenharia@gmail.com Tel: (41) 3011.3565
End: Rua Gastão Poplade, 269 sl 04 - Parolin, Curitiba - PR