



MEMORIAL DESCRITIVO DE
IMPERMEABILIZAÇÃO
TERGIP - TERMINAL RODOVIÁRIO GOVERNADOR
ISRAEL PINHEIRO _ R02

LOCAL: AVENIDA DO CONTORNO 340, STA. EFIGÊNCIA - BELO
HORIZONTE-MG

DATA: 11 DE MAIO DE 2020

ÍNDICE

A. INFORMAÇÕES BÁSICAS.....	2
B. SERVIÇOS GERAIS DE OBRA	2
C. SERVIÇOS E SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO	2
1. Lajes estruturais originais da obra	2
2. Lajes elevadas e apoiadas sobre estrutura original da obra.....	6
3. Jardineiras apoiadas sobre estrutura original da obra.....	10
D. CICLO DA OBRA	14
E. TRATAMENTOS FINAIS	15
F. ENSAIOS E CONTROLE DE QUALIDADE	15
G. RESPONSABILIDADES.....	18
H. MANUAL DE USO E MANUTENÇÃO DAS IMPERMEABILIZAÇÕES	18



A. INFORMAÇÕES BÁSICAS

O presente projeto é referente ao refazimento integral do sistema de impermeabilização das áreas externas do TERGIP – Terminal Rodoviário Governador Israel Pinheiro, sendo estas:

- Estacionamento descoberto e jardineiras no entorno;
- Rampas de veículos e pedestres para acesso ao Mall;
- Pista de rolagem dos veículos para desembarque de viajantes;
- Estacionamento privativo dos funcionários da rodoviária;
- Área de convívio dos viajantes e visitantes;
- Jardins e jardineiras da área de convívio.

Em sua parte descritiva é apresentado com o objetivo de evitar problema de infiltração de águas na edificação a partir da indicação dos procedimentos e elementos construtivos a serem adotados na obra.

Os procedimentos executivos orientarão as atividades que devem ser implantadas na obra e como devem ser, sendo todos de grande importância para a composição do sistema e para alcançar o objetivo geral do projeto.

Haverá a necessidade de avaliação e desenvolvimento de projeto executivos de diversas disciplinas devido às inúmeras interferências da impermeabilização com os sistemas construtivos da obra. Portanto informamos aqui a necessidade de se consultar profissionais das áreas de arquitetura, do patrimônio histórico de Belo Horizonte (devido ao tombamento da obra), de esquadrias, de paisagismo, drenagem, instalações/redes pluviais e pavimentação de concreto para tráfego de veículos, de forma que estes possam desenvolver processos para que tenhamos ao final deste trabalho uma obra completa com todas as compatibilizações realizadas

Anexado a este memorial serão entregues também um projeto com todos os serviços gerais da obra, bem como detalhes padrões e especiais, que indicam as soluções para pontos específicos.

Os documentos de referência para o desenvolvimento deste material foram:

- Projeto de arquitetura;
- Projeto de estrutura;
- Relatório de premissas de impermeabilização;
- Projeto básico de impermeabilização.

B. SERVIÇOS GERAIS DE OBRA

o B1 - Mobilização e instalação do canteiro de obra

Análise das condições do local a partir das legislações (municipal e/ou condominial) onde a obra ocorrerá, avaliação dos acessos ao local, dos pontos de captação de água, área para descarte de resíduos, disponibilidade de rede elétrica, entre outros.

Instalação do canteiro de obra e container (onde e quando possível e indispensável) para funcionamento de atividades necessárias para o andamento da obra, tais como escritório, vestiário para funcionários, refeitório e depósito para armazenar os equipamentos e materiais. O local deverá ser indicado pela equipe contratante.

Recomendamos a ocupação dos estacionamentos descobertos privativos como área para instalação do canteiro de obra (ver prancha 005), uma vez que as etapas de ciclo da obra poderão variar de acordo com a contratação por parte do cliente. Recomendamos que o estacionamento mais próximo de cada etapa seja adotado (com base nas plantas do anexo 2 de etapas dos ciclos de obra aprovado no relatório de premissas de impermeabilização), facilitando o deslocamento dos funcionários com materiais e equipamentos. A ocupação do canteiro de obra será feita com 8 containers de aproximadamente 15m² cada (5,90mx2,35m) sendo: 1 para almoxarifado, 1 escritório de engenharia e administrativo, 2 refeitórios, 2 vestiários e 2 containers com instalações sanitárias e chuveiros, masculino e feminino, para uso dos funcionários.

o **B2 - Cadastramento de funcionários e treinamento**

Cadastramento de todos os funcionários com atividades na obra a ser executada e treinamento dos mesmos sobre segurança no trabalho e segurança física e patrimonial de todos. Estimamos que serão necessários 48 funcionários* para a execução dos serviços gerais em cada uma das etapas acima mencionadas. Este número pode ser variável de acordo com quadro de trabalhadores da empresa contratada, o que alteraria também os prazos para execução dos serviços.

*Funcionários previstos:

- 2 engenheiros de obra;
- 1 técnico de obra;
- 1 estagiário e auxiliar;
- 1 administrativo;
- 1 segurança;
- 1 auxiliar de limpeza;
- 1 resp. pelo almoxarifado e suprimentos;
- 1 mestre de obra;
- 2 encarregados;
- 10 serventes;
- 10 pedreiros;
- 6 impermeabilizadores;
- 1 eletricista;
- 1 bombeiro hidráulico;
- 1 técnico de segurança;
- 2 apoios de limpeza de obra;
- 3 operadores de BOBCAT;
- 2 técnicos de planejamento;
- 1 técnico de medição;

o **B3 - Placa de obra com identificação de responsabilidade técnica (ART)**

Emissão de placa para identificação da obra e serviços e emissão de documento de responsabilidade técnica para registro das atividades a serem realizadas, de forma a garantir, identificar e assegurar à sociedade que essas atividades técnicas são realizadas por uma equipe e profissionais habilitados.

- o **B4 - Processos preliminares gerais: Demolições, remoções e correções**
 - B4.1 - Remoção de todas as plantas
 - B4.2 - Remoção de terra e sistema drenante das jardineiras e jardins, até chegar na argamassa de proteção mecânica existente;
 - B4.3 - Demolição de todas as peças de acabamento existentes (granitina e pedra portuguesa) e pisos em argamassa (arquitetos especializados em tombamentos de edificações deverão ser consultados para garantir a originalidade da obra após o refazimento da impermeabilização);
 - B4.4 - Demolição do revestimento de acabamento das paredes a fim de executar posteriormente os arremates em rodapés, em uma faixa de 30cm acima do piso acabado. Nos pilares (encontro com as esquadrias) recortar 2.5cm para embutir impermeabilização, em nível equivalente à altura do piso (arquitetos especializados em tombamentos de edificações e engenheiros deverão ser consultados para garantir a originalidade da obra após o refazimento da impermeabilização);
 - B4.5 - Demolição de todas as jardineiras e lajes elevadas (conforme identificada no furo 9) a fim de deixar a área totalmente livre e plana, sem qualquer elemento construído sobre a laje estrutural, de forma que a impermeabilização seja feita integralmente nesta, sem interferências (arquitetos e engenheiros deverão fazer o levantamento técnico e cadastramento gráfico de todas as jardineiras e lajes elevadas existentes a fim de permitir a reconstrução destes elementos após demolição integral, que viabilizará o refazimento da impermeabilização).
 - B4.6 - Demolição de alvenaria existentes (bordas de jardineiras, apoios das lajes elevadas e fechamentos laterais) a fim de deixar a área totalmente livre e plana, sem qualquer elemento construído sobre a laje estrutural, de forma que a impermeabilização seja feita integralmente nesta, sem interferências (arquitetos e engenheiros deverão fazer o levantamento técnico e cadastramento gráfico de todas as jardineiras e lajes elevadas existentes a fim de permitir a reconstrução destes elementos após demolição integral, que viabilizará o refazimento da impermeabilização).
 - B4.7 - Demolição de todas as argamassas de proteção mecânica (argamassa de cimento e areia) existentes a fim de deixar a área totalmente livre e expor o sistema de impermeabilização existente.
 - B4.8 - Escariar sob esquadrias (15cmx8cm) de forma a criar corte que será tratado conf. detalhe específico de impermeabilização, de forma a evitar remoção e danos à fachada e aos elementos da esquadria, garantindo a preservação do tombamento da obra e garantindo a originalidade da mesma após o refazimento da impermeabilização;
 - B4.9 - Remoção e transporte do material horizontal a granel (volume total das demolições acima citadas)
 - B4.10 - Remoção de todo o sistema impermeabilizante existente;

- B4.11 - Reavaliação dos panos e planos de caimento das lajes, de forma a ser possível instalação de novos ralos onde for necessário para esgotamento da água, evitando empoçamentos indesejáveis (é de suma importância a participação de técnicos em instalações pluviais que deverão avaliar, recalcular e adequar o dimensionamento e posicionamento dos ralos de esgotamento de água pluvial de forma a garantir uma correta drenagem a partir do projeto dos planos de caimentos ajustados à realidade da obra e dos atuais ciclos de chuva da cidade de Belo Horizonte);
 - B4.12 - Conferência da estabilidade e equação de todas as caixas de passagem, tubos passantes e ralos;

C. SERVIÇOS E SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

1. Lajes estruturais originais da obra

Estas áreas serão impermeabilizadas com o sistema de manta asfáltica que é composto de asfalto elastomérico SBS, com espessura de 8mm (dupla camada de mantas 4mm), estruturado com véu de poliéster e protegido em ambas as faces com filme de polietileno, resistente a altas temperaturas. A colagem com uso de massa elastomérica adesiva a frio garante maior qualidade e coeficiente de segurança do sistema aplicado.

CHECK LIST

FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS	RESPONSABILIDADE	
	CONTRATANTE	EMPREITEIRO
EPI'S (uniforme, bota, capacete, luvas)		
Trena metálica individual		
Fita zebra e cavalete		
Vassoura Piaçava e Pelo/ Pá de lixo		
Espátula		
Colher de pedreiro		
Brocha		
Balde de lata de 18L		
Tesoura		
Misturador elétrico		
Hélice		
Aquecedor de asfalto a gás ou elétrico, com termostato (quando for aplicado a quente)		
Aplicador com estopa engomada, tipo vassourão (feito na obra)		

MATERIAIS

- Primer (emulsão hidroasfáltica)
- Grout
- Mantas 4mm SBS (tipo III, tipo A, NBR 9952)
- Massa elastomérica adesiva a frio
- Tela galvanizada fio 22, malha de #1 polegada.
- Cantoneira metálica de 2x2" (aprox. 5x5cm)
- Parafuso e bucha S6
- Manta do tipo Macdrain 2L
- Mastique poliuretano
- Leito de flutuação (do tipo Bandella, Isomanta, Manta de polietileno, Multiseal)
- Limitador de profundidade (tarucel)
- Argamassa estrutural de alto desempenho
- EPS
- Chapa galvanizada
- Adesivo epóxi
- Pinos de aço diâmetro de 8mm

SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

1.1. PROCESSOS PRELIMINARES

Preparação das áreas:

Recuperação do concreto eliminando brocas, rebarbas e falhas de adensamento.

Executar mapeamento e calafetação de fissuras.

Todos os tubos passantes e ralos deverão estar bem chumbados com grout à estrutura.

Executar limpeza das áreas utilizando vassoura. As superfícies deverão estar limpas, secas e isentas de partículas soltas, graxa e óleos, bem como de pontas de ferragem, restos de produtos desmoldantes e impregnantes.

1.1.1. Regularização das superfícies:

Nos pisos e paredes, executar regularização com argamassa de cimento/areia lavada 1:3 ou similar industrializada, com acabamento desempenado e feltrado. De acordo com a norma vigente (NBR 9574) o substrato deverá ter caimento de no mínimo 1% em direção aos coletores de água* e os cantos devem estar em meia cana e as arestas arredondadas.

* Os pontos de ralos e coletores pluviais deverão ser reavaliados por técnicos especializado que deverão desenvolver projetos executivos ajustando os caimentos de acordo com proposições da rede hidráulica.

Num raio de 20 cm no perímetro das descidas de águas, deve-se acentuar a declividade para 5%, formando uma bacia de captação acelerada e que compense o espessamento das camadas posteriores nesta região.

1.1.2. Soleiras e arremates de sistemas:

Nas soleiras de portas e em todos os perímetros de arremate de manta, instalação de peças metálicas e cantoneiras de 2x2" (aprox. 5x5cm) fixadas com parafuso e bucha S6 (mínimo 3 pontos de fixação).

1.1.3. Junta de dilatação:

Executar preenchimento das juntas com EPS, limitadores de profundidade do tipo tarucel e preenchê-las com mastique de poliuretano. Posteriormente, adotar leito de flutuação (evitar a aderência da manta principal sobre a junta, permitindo movimentação livre sobre ela) do tipo Bandella, Isomanta, Manta de polietileno, Multiseal (Sika) ou qualquer manta que tenha as propriedades equivalentes as citadas. Posteriormente, em camadas de 40 e 60cm, aplicar faixas de manta sobrepostas e coladas nas pontas (em faixa de 10cm) na estrutura principal, conforme detalhe específico.

1.1.4. Instalação de pinos nas rampas com pavimentação de concreto nas áreas de tráfego de veículos:

Instalação de pinos de aço, CA50, Ø12mm, tamanho de 15cm, chumbados com epóxi, a cada 4,00m (malha de 4,00x4,00m).

1.1.5. Instalação de chapa galvanizada:

Instalação de chapas galvanizadas para pingadeira no desnível entre as lajes -0,00 E -0,24, conforme detalhe 06 da prancha 002.

1.2. PROCESSOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Sobre as superfícies regularizadas aplicar primeiro o primer com broxa ou vassoura de pelos em camada de cobertura com consumo de aproximadamente 0,5kg/m².

Aplicação de manta asfáltica SBS, espessura de 4 mm, tipo III, tipo A da ABNT, colada com massa elastomérica adesiva a frio, sobre primer asfáltico, com consumo de 2,0kg/m².

Lançar as mantas desenrolando-as, alinhando e enrolando novamente na posição de início. Desenrolar as mantas imediatamente em sequência contínua sobre ele, aderindo-a totalmente ao substrato, e de forma integral, nas emendas com outra manta.

Sobrepor, nas emendas, no mínimo 10 cm cada manta sobre a outra.

Repetir o processo para aplicação da segunda camada de manta SBS, espessura de 4 mm, tipo III, tipo A da ABNT, com massa elastomérica adesiva a frio com consumo de 2,0kg/m². Observando que as mantas deverão ser aplicadas no mesmo sentido, porém com as emendas defasadas.

Sobrepor, nas emendas, no mínimo 10 cm cada manta sobre a outra.

Nas verticais a impermeabilização deverá subir no mínimo 20cm acima dos pisos acabados.

Fazer os arremates com a manta nos pinos chumbados nas rampas de veículos conforme detalhe executivo.

TESTES

Alagar por 72 horas com lâmina d'água de 10 cm e conferir possíveis vazamentos.

1.3. PROCESSOS COMPLEMENTARES

1.3.1. Camada de transição:

Lançamento de camada de transição com geomembranas do tipo Macdrain 2L (ou equivalente), que apresenta filamentos de polipropileno ou poliamida (nylon), tendo índice de vazios em torno de 95%. Esta deverá ser executada sobre a impermeabilização, nos planos horizontais.

1.3.2. Proteção mecânica:

A proteção mecânica deverá ser sempre aplicada nos planos horizontais, evitando danos a manta. Feita com argamassa de cimento e areia lavada, traço 1:4, espessura de 3cm, lançada sobre a camada de transição, com acabamento sarrafeado, com juntas serras a cada 1,5m. Essa argamassa deverá ser armada com a tela galvanizada fio 22 e malha de # 1 polegada, espessura de 1,5cm e ter sua superfície áspera e irregular para a aderência dos acabamentos.

Nas verticais a proteção mecânica deverá ser sempre estruturada por tela galvanizada, fio 22, malha de # 1 polegada, espessura de 1,5cm. No topo, instalar elementos com fixação com parafusos e buchas S6, a cada 30 cm, para fixação de tela. Esta argamassa de cimento e areia

lavada, traço 1:4 será aplicada sobre a tela, deixando a superfície áspera e irregular para a aderência dos acabamentos.

Onde houver junta de dilatação, criar na proteção mecânica e no piso final recortes de aprox. 2cm para movimentação estrutural, evitando trincas e rachaduras. Preencher estes recortes com tarucel (limitador de profundidade) e com mastique poliuretano.

1.3.3. Tratamento de junta perimetral:

Nos perímetros, executar junta anti-compressão de 2x2cm, preenchida com mastique poliuretano.

1.3.4. Pavimentação em concreto armado nas áreas de tráfego de veículos:

Nas áreas de estacionamentos e pistas de rolagem executar pisos em concreto armado para resistência ao tráfego de veículos conforme especificação e projeto executivo de pavimentação elaborado por equipe técnica especializada.

1.3.5. Passeios para pedestres e área externa de convívio:

Nos pisos para circulação de pessoas nivelamento do piso com enchimento em concreto magro e acabamento conforme especificação e projeto executivo arquitetônico elaborado por equipe técnica especializada.

PRODUTOS

Manta: Mantas da Texsa, Viapol, Denver, Sika, Brasprefer ou aquelas que atenderem na íntegra a NBR 9952/2007, sendo Tipo III, Tipo A, 4mm.

Os catálogos técnicos dos produtos listados estão disponíveis em meio digital na internet e deverão ser consultados para adequações às necessidades e recomendação do fabricante.

2. Lajes elevadas e apoiadas sobre estrutura original da obra

Estas áreas serão impermeabilizadas com o sistema de manta asfáltica que é composto de asfalto elastomérico SBS, com espessura de 8mm (dupla camada de mantas 4mm), estruturado com véu de poliéster e protegido em ambas as faces com filme de polietileno, resistente a altas temperaturas. A colagem com uso de massa elastomérica adesiva a frio garante maior qualidade e coeficiente de segurança do sistema aplicado.

CHECK LIST

FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS	RESPONSABILIDADE	
	CONTRATANTE	EMPREITEIRO
EPI'S (uniforme, bota, capacete, luvas)		
Trena metálica individual		
Fita zebra e cavalete		
Vassoura Piaçava e Pelo/ Pá de lixo		
Espátula		
Colher de pedreiro		
Brocha		
Balde de lata de 18L		
Tesoura		
Misturador elétrico		
Hélice		
Aquecedor de asfalto a gás ou elétrico, com termostato (quando for aplicado a quente)		
Aplicador com estopa engomada, tipo vassourão (feito na obra)		

MATERIAIS

- Primer (emulsão hidroasfáltica)
- Grout
- Mantas 4mm SBS (tipo III, tipo A, NBR 9952)
- Massa elastomérica adesiva a frio
- Tela galvanizada fio 22, malha de #1 polegada.
- Cantoneira metálica de 2x2" (aprox. 5x5cm)
- Parafuso e bucha S6
- Manta do tipo Macdrain 2L
- Mastique poliuretano
- Argamassa cimentícia polimérica de alto desempenho com fibras para pisos industriais.
- Membrana de poliuretano moldado *in loco*
- Areia

SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

Após conclusão dos tratamentos citados no item 1 deste documento.

2.1. PROCESSOS PRELIMINARES

Preparação das áreas:

Executar lajes elevadas em concreto conforme projetos específicos de arquitetura e de engenharia elaborados por equipes técnicas especializadas, com especificações completas. Prever ralos para esgotamento de água nestas lajes (a serem definidos conforme especificação e projeto executivo de instalações pluviais elaborado por equipe técnica especializada).

Posteriormente, recuperação do concreto eliminando brocas, rebarbas e falhas de adensamento.

Executar mapeamento e calafetação de fissuras.

Todos os tubos passantes e ralos deverão estar bem chumbados com grout à estrutura.

Executar limpeza das áreas utilizando vassoura. As superfícies deverão estar limpas, secas e isentas de partículas soltas, graxa e óleos, bem como de pontas de ferragem, restos de produtos desmoldantes e impregnantes.

2.1.1. Regularização das superfícies:

Nos pisos, executar regularização com argamassa de cimento/areia lavada 1:3 ou similar industrializada, com acabamento desempenado e feltrado. De acordo com a norma vigente (NBR 9574) o substrato deverá ter caimento de no mínimo 1% em direção aos coletores de água* e os cantos devem estar em meia cana e as arestas arredondadas.

* Os pontos de ralos e coletores pluviais deverão ser reavaliados por técnicos especializado que deverão desenvolver projetos executivos ajustando os caimentos de acordo com proposições da rede hidráulica.

Num raio de 20 cm no perímetro das descidas de águas, deve-se acentuar a declividade para 5%, formando uma bacia de captação acelerada e que compense o espessamento das camadas posteriores nesta região.

2.1.2. Arremates de sistemas:

Nas extremidades das lajes instalação de cantoneiras de 2x2" (aprox. 5x5cm) fixadas com parafuso e bucha S6 (mínimo 3 pontos de fixação).

2.2. PROCESSOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Sobre as superfícies regularizadas aplicar primeiro o primer com broxa ou vassoura de pelos em camada de cobrimento com consumo de aproximadamente 0,5kg/m².

Aplicação de manta asfáltica SBS, espessura de 4 mm, tipo III, tipo A da ABNT, colada com massa elastomérica adesiva a frio, sobre primer asfáltico, com consumo de 2,0kg/m².

Lançar as mantas desenrolando-as, alinhando e enrolando novamente na posição de início. Desenrolar as mantas imediatamente em sequência contínua sobre ele, aderindo-a totalmente ao substrato, e de forma integral, nas emendas com outra manta.

Sobrepor, nas emendas, no mínimo 10 cm cada manta sobre a outra.

Repetir o processo para aplicação da segunda camada de manta SBS, espessura de 4 mm, tipo III, tipo A da ABNT, com massa elastomérica adesiva a frio com consumo de 2,0kg/m². Observando que as mantas deverão ser aplicadas no mesmo sentido, porém com as emendas defasadas.

Sobrepor, nas emendas, no mínimo 10 cm cada manta sobre a outra.

TESTES

Alagar por 72 horas com lâmina d'água de 10 cm e conferir possíveis vazamentos.

2.3. PROCESSOS COMPLEMENTARES

2.3.1. Camada de transição:

Lançamento de camada de transição com geomembranas do tipo Macdrain 2L (ou equivalente), que apresenta filamentos de polipropileno ou poliamida (nylon), tendo índice de vazios em torno de 95%. Esta deverá ser executada sobre a impermeabilização, nos planos horizontais.

2.3.2. Proteção mecânica:

A proteção mecânica deverá ser sempre aplicada nos planos horizontais, evitando danos a manta. Feita com argamassa de cimento e areia lavada, traço 1:4, espessura de 3cm, lançada sobre a camada de transição, com acabamento sarrafeado, com juntas serras a cada 1,5m. Essa argamassa deverá ser armada com a tela galvanizada fio 22 e malha de # 1 polegada, espessura de 1,5cm e ter sua superfície áspera e irregular para a aderência dos acabamentos.

2.3.3. Tratamento de junta perimetral:

Nos perímetros, executar junta anti-compressão de 2x2cm, preenchida com mastique poliuretano.

2.3.4. Impermeabilização dos degraus das escadas de acesso aos pisos nos níveis +00,36 e +00,54:

Sobre os degraus das escadas de acesso aos patamares elevados (lajes de níveis +00,36 e +00,54) executar impermeabilização com membrana de poliuretano em filme de 2mm de espessura (com areia espargida na última demão para criar ponte de aderência) e proteção mecânica com argamassa cimentícia polimérica de alto desempenho com fibras para pisos industriais do tipo Patchline Pave da Penetron.

PRODUTOS

Manta: Mantas da Texsa, Viapol, Denver, Sika, Brasprefer ou aquelas que atenderem na íntegra a NBR 9952/2007, sendo Tipo III, Tipo A, 4mm.

Os catálogos técnicos dos produtos listados estão disponíveis em meio digital na internet e deverão ser consultados para adequações às necessidades e recomendação do fabricante.

3. Jardineiras apoiadas sobre estrutura original da obra

Estas áreas serão impermeabilizadas com o sistema de manta asfáltica antirraiz que é composto de asfalto elastomérico SBS, com espessura de 8mm (dupla camada de mantas 4mm), estruturado com véu de poliéster e protegido em ambas as faces com filme de polietileno, resistente a altas temperaturas. A colagem com uso de massa elastomérica adesiva a frio garante maior qualidade e coeficiente de segurança do sistema aplicado.

CHECK LIST

FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS	RESPONSABILIDADE	
	CONTRATANTE	EMPREITEIRO
EPI'S (uniforme, bota, capacete, luvas)		
Trena metálica individual		
Fita zebrada e cavalete		
Vassoura Piaçava e Pelo/ Pá de lixo		
Espátula		
Colher de pedreiro		
Brocha		
Balde de lata de 18L		
Tesoura		
Misturador elétrico		
Hélice		

Aquecedor de asfalto a gás ou elétrico, com termostato (quando for aplicado a quente)		
Aplicador com estopa engomada, tipo vassourão (feito na obra)		

MATERIAIS

- Primer (emulsão hidroasfáltica)
- Grout
- Mantas 4mm antiraiz (tipo III, tipo A, NBR 9952)
- Massa elastomérica adesiva a frio
- Tela galvanizada fio 22, malha de #1 polegada.
- Parafuso e bucha S6
- Manta do tipo Macdrain 2L (camada de transição e camada filtragem)
- Mastique poliuretano
- Leito de flutuação (do tipo Bandella, Isomanta, Manta de polietileno, Multiseal)
- Limitador de profundidade (tarucel)
- Tijolos para drenagem
- Manta geotêxtil

SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO

Após conclusão dos tratamentos citados no item 1 desde documento.

3.1. PROCESSOS PRELIMINARES

Preparação das áreas:

Executar jardineiras em concreto conforme projetos específicos de arquitetura e de engenharia elaborados por equipes técnicas especializadas, com especificações completas. Prever ralos para esgotamento de água nestas lajes (a serem definidos conforme especificação e projeto executivo de instalações pluviais elaborado por equipe técnica especializada).

Posteriormente, recuperação do concreto eliminando brocas, rebarbas e falhas de adensamento.

Executar mapeamento e calafetação de fissuras.

Todos os tubos passantes e ralos deverão estar bem chumbados com grout à estrutura.

Executar limpeza das áreas utilizando vassoura. As superfícies deverão estar limpas, secas e isentas de partículas soltas, graxa e óleos, bem como de pontas de ferragem, restos de produtos desmoldantes e impregnantes.

3.1.1. Regularização das superfícies:

Nos pisos e paredes, executar regularização com argamassa de cimento/areia lavada 1:3 ou similar industrializada, com acabamento desempenado e feltrado. De acordo com a norma vigente (NBR 9574) o substrato deverá ter caimento de no mínimo 1% em direção aos coletores de água* e os cantos devem estar em meia cana e as arestas arredondadas.

* Os pontos de ralos e coletores pluviais deverão ser reavaliados por técnicos especializado que deverão desenvolver projetos executivos ajustando os caimentos de acordo com proposições da rede hidráulica.

Num raio de 20 cm no perímetro das descidas de águas, deve-se acentuar a declividade para 5%, formando uma bacia de captação acelerada e que compense o espessamento das camadas posteriores nesta região.

3.1.2. Arremates de sistemas:

Nas extremidades das lajes instalação de cantoneiras de 2x2" (aprox. 5x5cm) fixadas com parafuso e bucha S6 (mínimo 3 pontos de fixação) para futuro arremate da manta conforme detalhes específicos.

3.1.3. Junta de dilatação:

Executar preenchimento das juntas com EPS, limitadores de profundidade do tipo tarucel e preenchê-las com mastique de poliuretano. Posteriormente, adotar leito de flutuação (evitar a aderência da manta principal sobre a junta, permitindo movimentação livre sobre ela) do tipo Bandella, Isomanta, Manta de polietileno, Multiseal (Sika) ou qualquer manta que tenha as propriedades equivalentes as citadas. Posteriormente, em camadas de 40 e 60cm, aplicar faixas de manta sobrepostas e coladas nas pontas (em faixa de 10cm) na estrutura principal, conforme detalhe específico.

3.2. PROCESSOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Sobre as superfícies regularizadas aplicar primeiro o primer com broxa ou vassoura de pelos em camada de cobertura com consumo de aproximadamente 0,5kg/m².

Aplicação de manta asfáltica antiraiz SBS, espessura de 4 mm, tipo III, tipo A da ABNT, colada com massa elastomérica adesiva a frio, sobre primer asfáltico, com consumo de 2,0kg/m².

Lançar as mantas desenrolando-as, alinhando e enrolando novamente na posição de início. Desenrolar as mantas imediatamente em sequência contínua sobre ele, aderindo-a totalmente ao substrato, e de forma integral, nas emendas com outra manta.

Sobrepor, nas emendas, no mínimo 10 cm cada manta sobre a outra.

Repetir o processo para aplicação da segunda camada de manta antirraiz SBS, espessura de 4 mm, tipo III, tipo A da ABNT, com massa elastomérica adesiva a frio com consumo de 2,0kg/m². Observando que as mantas deverão ser aplicadas no mesmo sentido, porém com as emendas defasadas.

Sobrepor, nas emendas, no mínimo 10 cm cada manta sobre a outra.

Nas verticais a impermeabilização deverá subir no mínimo 20cm acima do nível máximo da terra nos rodapés e nas bordas, o nível máximo da terra deverá estar no mínimo 5cm abaixo do nível de arremate da impermeabilização.

TESTES

Alagar por 72 horas com lâmina d'água de 10 cm e conferir possíveis vazamentos.

3.3. PROCESSOS COMPLEMENTARES

3.3.1. Camada de transição:

Lançamento de camada de transição com geomembranas do tipo Macdrain 2L (ou equivalente), que apresenta filamentos de polipropileno ou poliamida (nylon), tendo índice de vazios em torno de 95%. Esta deverá ser executada sobre a impermeabilização, nos planos horizontais.

3.3.2. Proteção mecânica:

A proteção mecânica deverá ser sempre aplicada nos planos horizontais, evitando danos a manta. Feita com argamassa de cimento e areia lavada, traço 1:4, espessura de 3cm, lançada sobre a camada de transição, com acabamento sarrafeado, com juntas serras a cada 1,5m. Essa argamassa deverá ser armada com a tela galvanizada fio 22 e malha de # 1 polegada, espessura de 1,5cm e ter sua superfície áspera e irregular para a aderência dos acabamentos.

Nas verticais a proteção mecânica deverá ser sempre estruturada por tela galvanizada, fio 22, malha de # 1 polegada, espessura de 1,5cm. No topo, instalar elementos com fixação com parafusos e buchas S6, a cada 30 cm, para fixação de tela. Esta argamassa de cimento e areia lavada, traço 1:4 será aplicada sobre a tela, deixando a superfície áspera e irregular para a aderência dos acabamentos.

Onde houver junta de dilatação, criar pescoço com concreto (conf. projeto específico) elevando a junta para fora da área com terra e criar na proteção mecânica e no piso final recortes de aprox. 2cm para movimentação estrutural, evitando trincas e rachaduras. Preencher estes recortes com tarucel (limitador de profundidade) e com mastique poliuretano.

3.3.3. Tratamento de junta perimetral:

Nos perímetros, executar junta anti-compressão de 2x2cm, preenchida com mastique poliuretano.

3.3.4. Camada filtro e dreno:

Após feitas as proteções mecânicas, executar com tijolos furado (deitados) em linhas criando um caminho para escoamento e direcionamento da água, no sentido dos coletores pluviais. Criar linha de tijolos também na vertical. Sobre os tijolos, lançar camada filtrante com geomanta do tipo Macdrain 2L (nas horizontais e verticais) para barragem da terra, evitando assim, entupimento da rede hidráulica. No entorno aos ralos, criar caixas de 40x40cm (altura variável de acordo com nível da terra) de alvenaria para futuras inspeções e manutenções na rede hidráulica.

PRODUTOS

Manta: Mantas antirraiz da Texsa, Viapol, Denver, Sika, Brasprefer ou aquelas que atenderem na íntegra a NBR 9952/2007, sendo Tipo III, Tipo A, 4mm.

Os catálogos técnicos dos produtos listados estão disponíveis em meio digital na internet e deverão ser consultados para adequações às necessidades e recomendação do fabricante.

D. CICLO DA OBRA

Devido à grande proporção da obra e ao impedimento de paralisação integral do terminal rodoviário, o processo executivo deverá ser feito por etapas, conforme sugerido no relatório de premissas de impermeabilização. Diante destas divisões em fases executivas, existirão faixas de emendas entre mantas já refeitas e mantas que ainda serão executadas com sistemas de grampo conforme descrito abaixo:

1. Durante a execução da primeira etapa deixar faixa de 50cm da manta descolada no perímetro de encontro com as próximas etapas (faixa perimetral).
2. Demolição e remoção dos acabamentos do piso e proteção mecânica existente em faixa de 85cm (no alinhamento de onde será feita a emenda, onde a manta ficou descolada).
3. Sobre as superfícies regularizadas (em faixa 75cm) aplicar primeiro o primer com broxa ou vassoura de pelos em camada de cobertura com consumo de aproximadamente 0,5kg/m².

4. Colar nova manta sob a manta descolada (50cm);
5. Colar manta existente sobre manta nova fazendo um grampo, em faixa de 75cm.
6. Proceder aos processos complementares e acabamentos conforme especificação definida para a área.

E. TRATAMENTOS FINAIS

- Limpeza, desmobilização e desinstalação do canteiro de obra.

F. ENSAIOS E CONTROLE DE QUALIDADE

Poderão ser contratados diretamente aos laboratórios pelo condomínio ou aceitar os dados do fornecedor em suas fichas técnicas

Os ensaios recomendados para a obra para controle de qualidade são:

- Determinação da espessura
- Resistência à tração e alongamento
- Determinação da absorção d'água
- Flexibilidade a baixa temperatura
- Resistência ao impacto
- Determinação do escorrimento sob ação do calor
- Determinação da estabilidade dimensional
- Envelhecimento acelerado por ação de temperatura
- Estanqueidade à água
- Rasgamento

Amostragem (fonte norma ABNT NBR 9952:2007)

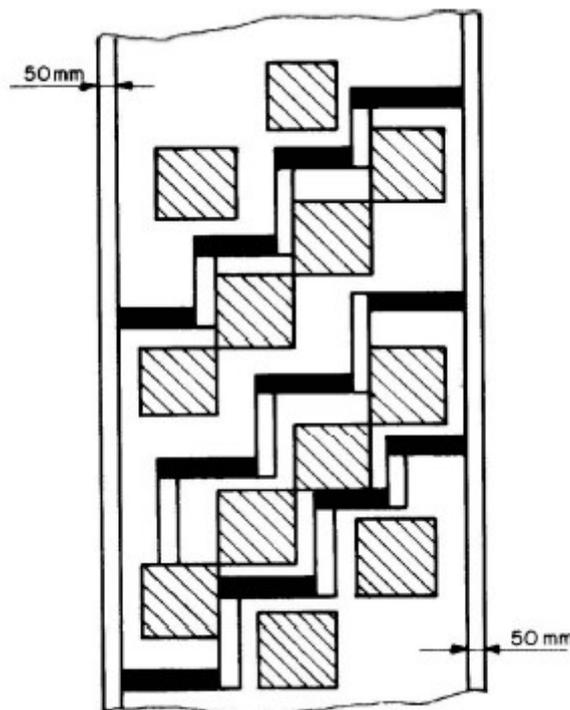
- As amostras devem ser extraídas de cada lote fornecido no local de fabricação ou no depósito da obra.
- As amostras representativas de um determinado lote devem obedecer aos requisitos contidos nesta Norma. Caso contrário, todo o lote deve ser rejeitado.
- Considera-se lote uma quantidade definida de bobinas de manta asfáltica, fabricada sob condições uniformes de produção.
- O material extraído da bobina, do qual devem ser retirados os corpos-de-prova a serem ensaiados, deve ter comprimento mínimo de 3 m e ser acondicionado de forma a não apresentar dobras ou outros danos que possam influir no resultado dos ensaios.
- O número de bobinas das quais devem ser retiradas as amostras deve obedecer às quantidades indicadas na tabela abaixo.

IMPERMEABILIZAÇÃO – TERGIP – RV02

Número de bobinas por lote	Número de bobinas selecionadas
Até 100	1
101 a 500	2
501 a 1 000	3
Acima de 1 000	4

Fonte: ABNT NBR 9952:2007

- Desprezar de cada bobina o primeiro e o último metro e os 50 mm das bordas.
- Antes da operação de corte dos corpos-de-prova, a amostra deve descansar durante 24 h sobre superfície plana e na temperatura de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ e umidade relativa do ar de $(50 \pm 5)\%$. Para uma melhor representatividade dos resultados obtidos nos ensaios, devem ser retiradas amostras conforme a distribuição apresentada na figura abaixo.



Fonte: ABNT NBR 9952:2007

Normas técnicas a serem observadas:

- NBR 9575/2010 - Impermeabilização – Seleção e Projeto;
- NBR 9574/2008 - Execução de Impermeabilização;
- NBR 9952/2014 da ABNT - Manta asfáltica para impermeabilização, com as NBR 9953, 9954, 9955, 9956 e 9957.

IMPERMEABILIZAÇÃO – TERGIP – RV02

- NBR 9686/2006 - Solução asfáltica empregada como material de imprimação na impermeabilização.
- NBR 9685/2005 - Emulsão asfáltica para impermeabilização
- NBR 9910/2002 - Asfaltos modificados para impermeabilização sem adição de polímeros
- NBR 13121/2009 - Asfaltos elastomérico para impermeabilização.
- NBR 13724/2008 - Membrana asfáltica para impermeabilização com estrutura aplicada a quente
- NBR 14037/2014 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação de conteúdo.
- NBR 5674/2012 - Manutenção de edificações – requisitos para o sistema de gestão de manutenção.

Os materiais e produtos para os quais não existirem normas específicas, só poderão ser substituídos mediante prévia autorização do projetista de impermeabilização. Em caso de dúvida, prevalece o estipulado na norma técnica correspondente.

- As camadas de impermeabilização devem ter suas espessuras aferidas nos locais, assim como o peso indicado, admitindo-se diferença de até +10%.
- Todos os materiais devem ter etiquetas de lote, rótulos com nome, especificações, nome do fabricante e norma de referência, além de instruções de estocagem e transporte
- As áreas deverão ser testadas antes das proteções, com lâmina d'água de no mínimo 10 cm de espessura, exceto piscinas e caixas d'água, que devem ser totalmente cheias. Em casos de urgência admitir-se-á não fazer os testes hidrostáticos, substituindo-os por teste elétrico com aparelho sonorizado e com centelha elétrica.
- As mantas asfálticas deverão ser ensaiadas conforme a NBR 9952/14.
- Os fornecedores dos materiais impermeabilizantes deverão fornecer carta afirmando formalmente que o aplicador proponente é habilitado e qualificado para aplicar seus produtos, e que o fabricante assume responsabilidade solidária pelas garantias integrais do contrato. O fornecedor deverá ainda enviar técnico de seus quadros, para vistoriar a aplicação, e certificar a conformidade da execução das regularizações, impermeabilizações e proteções, emitindo documento comprobatório da conformidade com suas recomendações.
- As garantias deverão ser de 5 (cinco) anos.

CONTROLE DO PROCESSO

- Condições de Segurança – Uso Correto dos EPI'S

- Controle visual
- Arremates nas interferências (em perfeitas condições)
- Conformidade dos detalhes
- Qualidade dos arremates, acabamentos e limpeza
- Fissuras calafetadas com mastique poliuretano
- Consumos e espessuras de acordo com especificações técnica descritas neste documento e no projeto executivo
- Verificar se há delaminação das camadas (áreas com poliuretano)
- Areia espargida integralmente e bem agregada (áreas com poliuretano ou epóxi)

G. RESPONSABILIDADES

- Do fornecedor de materiais: Fornecer os materiais dentro dos padrões exigidos e/ou indicados no projeto e nas especificações da fábrica. Certificar o aplicador como seu credenciado e autorizado a aplicar os seus produtos.
- Do aplicador: Aplicar os produtos conforme as especificações do projeto do fabricante e de acordo com as normas técnicas cabíveis. Zelar pela integridade dos serviços até a conclusão dos complementos.
- Do construtor: Propiciar as condições adequadas para a aplicação, para os testes e proteções. Zelar pelo respeito aos serviços, seja por seus próprios funcionários, como também por parte de terceiros, contratados e presentes no canteiro. Exercer o controle rigoroso de interferências antes, durante e depois dos serviços.
- Do proprietário ou usuário: Seguir as recomendações de cuidados e manutenção, relativas à impermeabilização.
- Itens para o controle de execução do serviço:

H. MANUAL DE USO E MANUTENÇÃO DAS IMPERMEABILIZAÇÕES

A manutenção deve ser entendida e executada como serviços técnicos e especializados, devendo ser realizada por empresas capacitadas, especializadas, ou ainda, por uma equipe de manutenção local dependendo da complexidade do sistema.

Os seguintes cuidados devem ser observados:

- Em casos de alteração de pisos ou revestimento, a impermeabilização pode ser danificada e deve ser refeita;
- Evitar furos nas impermeabilizações, e caso sejam feitos, a impermeabilização deve ser reparada sob orientação de especialista;
- Providenciar reparos e/ou obras se houver danos à proteção mecânica e sinais de infiltração;

IMPERMEABILIZAÇÃO – TERGIP – RV02

- Caso haja danos à impermeabilização, não executar reparos com os materiais e sistemas diferentes do aplicado originalmente, pois a incompatibilidade pode comprometer o bom desempenho do sistema;
- No caso de defeitos de impermeabilização e de infiltração de água, devem-se contratar empresas especializadas para avaliação e correção dos problemas;
- Pelas características técnicas específicas das impermeabilizações feitas na edificação, recomendam-se cuidados especiais por ocasião de alterações que possam influir nas condições de permeabilidade das superfícies tratadas tais como: substituição de pisos, colocação de batentes de portas nos pisos e etc.;
- Para qualquer tipo de instalação de equipamento, ex. instalação de antena, sistemas de irrigação em jardins, etc. sobre superfície impermeabilizada deve-se solicitar a presença de um especialista em impermeabilização para orientação;
- Evitar nas jardineiras que não se localizam em solo natural, plantas com raízes agressivas que possam danificar a impermeabilização ou obstruir os drenos de escoamento;
- Em jardineiras, manter o nível de terra no mínimo 10 cm abaixo da borda para evitar infiltrações indesejáveis;
- Tomar os devidos cuidados com uso de ferramentas, como picaretas e enxadões, no serviço de plantio e manutenção dos jardins, a fim de evitar danos à camada de proteção mecânica existente e possíveis sistemas antiraiz aplicados sobre a proteção mecânica.
- Em lajes com jardins, caso ocorra entupimento em algum ralo, é necessário tomar o máximo cuidado ao desobstruí-lo, pois na borda superior do tubo existe uma gola impermeável que poder ser danificada.
- Verificar anualmente a camada drenante dos jardins;
- Verificar obstrução de pontos de escoamento de água;
- Inspecionar rejuntas, pisos, paredes, soleiras, ralos e peças sanitárias;
- Não introduzir objetos de qualquer espécie nas juntas de dilatação e juntas de dessolidarização, entre outras.

FIRMINO SOARES DE SIQUEIRA FILHO
CREA-MG/D – 14.717
Firmino Siqueira Consultores Associados Ltda.
1 de julho de 2020