

Procedimentos de aprovação e Recepção

DMC –Departamento de Materiais de Construção	
Piso antiderrapante para estacionamento	Documento N° ARP/DMC/024
	Rev. N° A
	Data: 2025-09-15
	Página: 1 of 7

1 Referências Normativas

Direcção dos Serviços para os Assuntos de Tráfego (DSAT) "Especificações Técnicas para Sistemas de Pavimento Antiderrapante em Estacionamento"

Regulamento Administrativo n.º 39/2022 "Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios e Locais"

ASTM D4263 "Método padrão de ensaio para indicação de umidade no concreto pelo método da folha plástica"

BS 8204 SR2 "Regularidade superficial - Método da régua reta"

EN 13036-4 "Método de medição da resistência ao deslizamento de uma superfície: Ensaio do pêndulo" Wet PTV > 65

EN 13501-1 "Classificação de comportamento ao fogo de produtos de construção e elementos de edificação"

EN 13501-2 "Classificação de resistência ao fogo e controle de fumaça de produtos de construção"

DIN 53505 "Determinação da dureza Shore A e Shore D em borracha"

DIN 53515 "Determinação da resistência ao rasgo de elastômeros e filmes plásticos"

DIN ISO/TS 11665 "Medição de radioatividade no ambiente - Radônio 222"

EN 196-1 "Métodos de ensaio de cimento - Determinação da resistência"

EN 1542 "Ensaio de arrancamento"

EN 1062-7 "Tintas e vernizes - Materiais de revestimento e sistemas para alvenaria e concreto externos - Determinação da capacidade de ponteameto de fissuras"

EN 13892 "Métodos de ensaio para materiais de regularização"

EN 13529 "Produtos para proteção e reparo de estruturas de concreto - Resistência a ataques químicos severos"

EN ISO 5470-1 "Tecidos revestidos de borracha ou plástico - Determinação da resistência à abrasão Parte 1: Abrasímetro Taber"

ISO 2808 "Tintas e vernizes - Determinação da espessura do filme"

ISO 4624 "Tintas e vernizes - Ensaio de arrancamento para adesão"

ISO 9001 "Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos"

Procedimentos de aprovação e Recepção

DMC –Departamento de Materiais de Construção	
Piso antiderrapante para estacionamento	Documento N° ARP/DMC/024
	Rev. N° A
	Data: 2025-09-15
	Página: 2 of 7

2 Procedimentos de Aprovação

2.1 Submissão e Aprovação

a) Fabricante e Produto

Fabricante: Os produtos do fabricante devem cumprir os requisitos técnicos dos materiais do projeto. Marcas de referência:

- Mapel / Fosroc / Caparol ou
- Produtos equivalentes ou superiores aprovados pelo proprietário/fiscal/entidade gestora.

✧ Produtos do fabricante:

Os fabricantes listados acima e outros sistemas de pavimento representam os requisitos técnicos mínimos do projeto. Desde que cumpram os requisitos técnicos, podem ser apresentados sistemas de pavimento dos fabricantes listados ou de outros fabricantes para comparar qual sistema melhor atende às exigências do projeto.

✧ Materiais do sistema de pavimento:

O sistema completo deve incluir primer, camada intermediária, camada superficial, agregado misto (se aplicável), selante ou revestimento decorativo (camada superficial), revestimento anti-UV (se necessário) e camada anti-umidade, todos produzidos pelo mesmo fabricante. Materiais auxiliares, como materiais de reparo, enchimento, selantes de juntas e tipos de materiais de restauração, devem ser recomendados por escrito pelo fabricante do sistema de pavimento para garantir compatibilidade entre o sistema e os materiais auxiliares.

b) Dados do Produto

Para cada tipo de produto especificado, devem ser incluídos:

- Dados técnicos dos materiais constituintes de cada camada do sistema de pavimento;
- Instruções de instalação;
- Recomendações do fabricante.

c) Certificados/Relatórios de Ensaios

Os certificados/relatórios de ensaios devem incluir:

- Laboratório credenciado;

Procedimentos de aprovação e Recepção

DMC –Departamento de Materiais de Construção	
Piso antiderrapante para estacionamento	Documento N° ARP/DMC/024
	Rev. N° A
	Data: 2025-09-15
	Página: 3 of 7

- Validade;
- Normas de referência.

Os itens de teste devem cobrir os parâmetros especificados do produto.

d) Amostras Iniciais

O fabricante do sistema de pavimento deve fornecer amostras das cores, texturas e padrões disponíveis para cada camada.

e) Lista de Produtos

A lista detalhada do sistema de pavimento deve indicar claramente quais sistemas são utilizados em cada área do projeto, conforme o desenho técnico.

f) Instruções de Instalação

Apresentar o plano de construção do sistema de pavimento fornecido pelo fabricante.

g) Qualificação da Equipe de Instalação

Contratar profissionais ou empresas reconhecidos pelo fabricante, com pelo menos 5 anos de experiência comprovada em sistemas de pavimento similares. Os instaladores devem ser treinados e certificados pelo fabricante.

h) Relatórios de Terceiros

Apresentar relatórios de ensaios emitidos por laboratórios independentes, incluindo (mas não limitado a):

Propriedades físicas e químicas;

Desempenho anti-umidade;

Resistência a UV;

Segurança contra incêndio.

Parâmetros de referência: Ver Seção 3.2 "Inspeção de Materiais".

i) Garantia escrita para a superfície final, com Garantia de 6 Anos.

j) Todos os Documentos da Parte III

Incluir todos os documentos mencionados na Parte III deste procedimento.

k) Documentos Adicionais

Outros documentos solicitados pelo proprietário/entidade gestora, conforme necessário.

Procedimentos de aprovação e Recepção

DMC –Departamento de Materiais de Construção	
Piso antiderrapante para estacionamento	Documento N° ARP/DMC/024
	Rev. N° A
	Data: 2025-09-15
	Página: 4 of 7

Condições Prévias à Instalação, a superfície base deve atender aos requisitos de regularidade (incluindo, mas não limitado a juntas de dilatação), A planura é medida com um medidor recto de 3 m, planicidade desvio máximo de 5mm (BS 8204 SR2) e teor de água por ASTM D4263 A deteção não deve exceder 4% e deve cumprir as condições do ambiente de construção.

O empreiteiro deverá instalar um Sistema completo para assentamento de degraus de forma escalonada, com uma área de superfície mínima de um lugar de estacionamento, e o tamanho da superfície de declive deverá ser acordado por todas as partes, com ensaios de espessura, adesão e antiderrapância (PTV ou BPN). Aprovação obrigatória antes do proprietário/fiscal/entidade gestora início dos trabalhos.

3 Procedimentos de Inspeção

3.1 Plano de Inspeção

Submeter plano com datas, tipos e escopo das inspeções antes da execução.

3.2 Inspeção de Materiais

Fornecer lista quantitativa e certificados de conformidade. Ensaios incluem:

Primer (Poliuretano ou Epóxi):

Ensaio	Método
Resistência de adesão	EN 13892-8, ISO 4624
Resistência à compressão	EN 196-1
Dureza Shore D	DIN 53505
Radônio	DIN ISO/TS 11665
Comportamento ao fogo	EN 13501-1

Camada Intermediária (Poliuretano ou Poliureia):

Ensaio	Método
Adesão	EN 1542, ISO 4624
Ponteameto de fissuras	EN 1062-7
Resistência ao impacto	EN ISO 6272

Procedimentos de aprovação e Recepção

DMC –Departamento de Materiais de Construção	
Piso antiderrapante para estacionamento	Documento N° ARP/DMC/024
	Rev. N° A
	Data: 2025-09-15
	Página: 5 of 7

Resistência à abrasão	EN 13892-4
Resistência térmica	EN 13687-5
Proporção de agregado ou mistura de enchimento	Qualquer material misturado com o material da camada intermédia ou enchimento, o seu peso de aplicação não deve exceder 50% do peso do material da camada intermédia

Revestimento Superficial (Poliuretano ou Poliureia):

Ensaio	Método
Alongamento à rotura após 3 dias (+23°C)	DIN 53504
Resistência ao rasgamento ao fim de 7 dias (+23°C)	DIN 53515
Resistência à tracção ao fim de 7 dias (+23°C)	DIN 53504
Dureza Shore A	DIN 53505
Dureza Shore D	DIN 53505
Resistência à abrasão (teste Taber, disco H22/1kg/1.000 rpm)	EN ISO 5470-1
Resistência ao choque térmico (Ix)	EN 13687-5
Resistente a ataques químicos severos: -Nível I: 3 dias (sem pressão): -Nível II: 28 dias (sem pressão): -Nível III: 28 dias (stressado): Recomenda-se a utilização do 20 categorias de fluidos de teste, O mais utilizado	EN 13529
Revestimento com módulo de elasticidade (MC 0,40 de acordo com a EN 1766 Resistência ao impacto medida em amostras de betão:	EN ISO 6272-1

4 Inspeção Final de Conclusão da Obra

Procedimentos de aprovação e Recepção

DMC –Departamento de Materiais de Construção	
Piso antiderrapante para estacionamento	Documento N° ARP/DMC/024
	Rev. N° A
	Data: 2025-09-15
	Página: 6 of 7

O sistema de piso concluído deve ser submetido a testes de resistência à tração (pull-off test), espessura da película seca e valor PTV de resistência ao deslizamento em superfície molhada, realizados por um laboratório acreditado pelo governo de Macau. Estes testes devem ser executados em cada piso de estacionamento, tanto nas áreas planas quanto nas rampas, com um conjunto de testes (resistência à tração, espessura da película seca e PTV) para cada tipo de superfície. As localizações específicas serão escolhidas in loco pelo proprietário/fiscal/entidade gestora.

O resultado do ensaio de Sistema de pavimento Resistência à tração (pull-off test) $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$, Valor PTV ou BPN de resistência ao deslizamento em superfície molhada > 55 , Espessura total da película seca $\geq 3.0 \text{ mm}$, Espessura da camada intermediária $\geq 2.5 \text{ mm}$. Especificações de Rampa de Valor PTV ou BPN de resistência ao deslizamento em superfície molhada > 65 , Espessura total da película seca $\geq 5.0 \text{ mm}$ e Espessura da camada intermediária $\geq 4.5 \text{ mm}$.

As exigências de espessura por camada para superfícies planas e rampas estão detalhadas na tabela abaixo. Caso os resultados não atinjam os padrões, o proprietário/fiscal/entidade gestora selecionará novos locais para repetir os testes. Se após 2 repetições os resultados permanecerem abaixo do exigido, o sistema de piso será considerado não conforme para aprovação final.

Se as condições no local não permitirem a realização de testes de espessura de película seca separadamente para a camada de primer, camada intermediária e camada de acabamento, com a concordância do proprietário e de todas as partes envolvidas, o teste de espessura total da película seca pode ser usado como critério alternativo de aceitação. O método de teste de espessura de película seca deve seguir os requisitos da norma BS EN ISO 2808.

Nota: Todos os critérios devem ser rigorosamente verificados para garantir a conformidade com as normas de segurança e desempenho estabelecidas.

Especificações de Espessura por Camada de Superfície Plana :

Espessura da camada de fundo (primer)	$< 0.2\text{mm}$
---------------------------------------	------------------

Procedimentos de aprovação e Recepção

DMC –Departamento de Materiais de Construção	
Piso antiderrapante para estacionamento	Documento N° ARP/DMC/024
	Rev. N° A
	Data: 2025-09-15
	Página: 7 of 7

Espessura da camada intermediária (seca)	$\geq 2.5\text{mm}$
Espessura da camada superficial (seca)	$\geq 0.3\text{mm}$

Especificações de Espessura por Camada de Rampa:

Espessura da camada de fundo (primer)	$< 0.2\text{mm}$
Espessura da camada intermediária (seca)	$\geq 4.5\text{mm}$
Espessura da camada superficial (seca)	$\geq 0.3\text{mm}$

Notas: A inspeção final deve ser realizada de acordo com os requisitos desta tabela ou das normas previamente aprovadas para os materiais utilizados.