



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JULHO / 2020	FOLHA 1 de 171
EMITENTE	

maubertec

LEMITENTE

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

EMPREENDIMENTO

**Desenvolvimento e Implantação de Programa Informatizado
para Gestão Operacional do SIGOA**

CONTRATO

20.507-2

RODOVIA

CT0205072

TRECHO

000.000

TÍTULO

**MANUAIS TÉCNICOS REVISADOS DO SIGOA – MANUAL DE PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE
REPAROS**

ELABORAÇÃO	RESP. TÉCNICO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO DO DER	APROVAÇÃO DER
Engª Valéria Sanches	Engº Luciano A. Borges	Engº Nelson Borelli		

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Manual de Procedimentos Básicos de Reparos (DER/SP)
- Projetos Padrão (DER/SP)
- ET-S2.001.000-0-EST/002 - Especificação Particular para Recuperação de Obras de Arte Especiais (ECORODOVIAS)
- ES-01/2016 - Metodologias para Recuperação de OAEs e Orientações Quanto à Durabilidade (Arteris)
- EN-SP000/00-0000.00-OAE-A1-ES/ES.E-001 - Metodologia de Reparo e Recuperação Estrutural para Obras de Arte Especiais (CCR / Engelog)

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

DR34A-R0R-20-004-3

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	APROVAÇÃO



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	6
2. TIPOS DE PROCEDIMENTOS DE RECUPERAÇÃO E POLÍTICA DE AÇÕES DE MANUTENÇÃO	7
2.1. PROCEDIMENTOS DE REPARO PARA POLÍTICA DE AÇÕES DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA INFORMATIZADO	7
2.2. PROCEDIMENTOS PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO	16
2.3. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO ALTERNATIVOS.....	17
3. PROCEDIMENTOS DE REPARO PARA POLÍTICA DE AÇÕES DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA INFORMATIZADO - METODOLOGIAS	19
3.1. TRATAMENTO DE FISSURAS	19
3.1.1. <i>Tratamento de fissuras com argamassa polimérica (abertura variando entre 0,3 e 0,7mm)</i>	19
3.1.2. <i>Tratamento de fissuras com injeção de poliuretano (abertura superior a 0,7mm)</i>	26
3.2. TRATAMENTO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA BICOMPONENTE	32
3.3. TRATAMENTO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO COM UTILIZAÇÃO DE CONCRETO PROJETADO EM GRANDES ÁREAS	38
3.3.1. <i>Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída sem perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 m²)</i>	38
3.3.2. <i>Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída com perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 m²)</i>	45
3.4. LIMPEZA DE ESTRUTURAS APRESENTANDO CONCRETO CARBONATADO E UMIDADE.....	52
3.5. TRATAMENTO DE ARMADURA EXPOSTA E CORROÍDA	54
3.5.1. <i>Tratamento de armadura exposta e corroída sem redução de seção nominal das barras de aço</i>	54
3.5.2. <i>Tratamento de armadura exposta e corroída com redução da seção nominal das barras de aço</i>	63
3.6. TRATAMENTO DE CABOS, BAINHAS E ANCORAGEM DE PROTENSÃO EXPOSTAS.....	72



3.6.1. Tratamento de cabos, bainhas e ancoragem de protensão corroídas superficialmente sem redução de seção	72
3.6.2. Tratamento dos nichos de ancoragem com falta ou deterioração do material de preenchimento	80
3.7. TRATAMENTO DE APARELHOS DE APOIO	86
3.7.1. Limpeza e desobstrução de aparelhos de apoio	86
3.7.2. Preenchimento de vazios entre aparelho de apoio e berço de concreto.....	88
3.8. RECUPERAÇÃO DE JUNTAS (ESTRUTURAS DE CONCRETO, ENCONTROS E PAVIMENTOS)	91
3.8.1. Implantação ou substituição de perfil pré-fabricado para junta de dilatação	91
3.8.2. Implantação ou substituição de berços para instalação de perfil pré-fabricado em junta de dilatação (Pavimento)	96
3.9. RECUPERAÇÃO EM ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO (TALUDES DE TERRA / SOLO REFORÇADO “TERRA ARMADA” / MUROS DE GRAVIDADE / PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE ESTRUTURAS)... 104	
3.9.1. Regularização simples de terreno prevendo a remoção de vegetação com crescimento acentuado e remoção de tocas de animais	104
3.9.2. Preenchimento de vazios no solo junto às estruturas (muros de ala, pilares, etc)	106
3.9.3. Recomposição dos taludes com sacos de areia ou solo	108
3.9.4. Recuperação de placas de concreto pré moldado com graute (Muro de Solo Reforçado “Terra Armada”)	111
3.9.5. Recuperação de taludes revestidos com vegetação	118
3.9.6. Recuperação de taludes revestidos com placas de concreto e calafetação de juntas....	121
3.9.7. Recuperação da proteção superficial dos taludes com concreto projetado	124
3.9.8. Recuperação para muro de gravidade e revestimento superficial de talude executados em Gabião	128
3.9.9. Recuperação de taludes revestidos com enrocamento (pedra argamassada) e calafetação de juntas	131
3.10. RECUPERAÇÃO E TRATAMENTO SUPERFICIAL DE ELEMENTOS METÁLICOS..... 134	
3.11. RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO SOBRE OAE E ENCONTROS..... 137	
3.11.1. Recuperação de pavimento asfáltico sobre o tabuleiro	137
3.11.2. Tratamento de fissuras em pavimento flexível (selagem).....	140
3.12. RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO EM CONCRETO SOBRE A OAE	143
3.12.1. Tratamento de fissuras em pavimento de concreto	143
3.12.2. Reparos em áreas localizadas do pavimento de concreto	146
3.12.3. Reparo em pavimento de concreto apresentando disagregação, defeito em reparo anterior, erosão e desgaste superficial do concreto	152
3.12.4. Reparo em pavimento de concreto apresentando armadura, tela metálica, barras de transferência ou ligação expostas e com formação de película de óxido	155



4. PROCEDIMENTOS PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO - METODOLOGIAS

159

4.1. TRATAMENTO SUPERFICIAL PARA LIMPEZA E REMOÇÃO DE DETRITOS DAS ESTRUTURAS ...	159
4.1.1. <i>Remoção Simples de Detritos</i>	159
4.1.2. <i>Remoção de Pontas de Aço (Tensores de Formas) da Superfície de Peças Estruturais</i>	160
4.1.3. <i>Remoção de Restos de Formas da Superfície de Peças Estruturais</i>	161
4.1.4. <i>Limpeza da Superfície com Jateamento de Água</i>	162
4.2. ESTUCAMENTO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO	163
4.3. PINTURA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO.....	166
4.3.1. <i>Pintura Impermeabilizante Base Resina Acrílica Pura - Tinta ou Verniz</i>	166
4.3.2. <i>Pintura Hidrofugante</i>	168
4.3.3. <i>Pintura Impermeabilizante Base Resina Poliuretânica</i>	169
4.3.4. <i>Pintura Antipichação Base Resina Poliuretânica</i>	170



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 5 de 171
EMITENTE	

maubertec

OBJETIVO

O presente Manual tem por objetivo apresentar os procedimentos básicos para execução de reparos padrão a serem utilizados na sistemática de manutenção para Obras de Arte Especiais, sendo parte integrante do Sistema de Gerenciamento de Obras de Arte do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP.

Para uma compreensão ampla relacionada à metodologia e política estabelecida para o Sistema de Gerenciamento de Obras de Arte Especiais – SIGOA deverão ser consultados todos os Manuais que integram o conjunto de documentos desenvolvidos, concebidos e implantados, são eles:

- RT-CT0205072-000.000-000-C09/018 – Manual de Inspeção;
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/019 – Manual de Cadastro (presente manual);
- **RT-CT0205072-000.000-000-C09/020 – Manual de Procedimentos Básicos de Reparos (presente manual);**
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/021 – Manual de Análise dos Dados das Inspeções.

Lembrando ainda que durante o desenvolvimento deste Sistema foram emitidos outros documentos técnicos que fundamentam e embasam tecnicamente a metodologia ora desenvolvida e apresentada nos Manuais assinalados acima, são eles:

- RT-CT0205072-000.000-000-C09-017 – Promoção da Implantação da Tecnologia nas Fases de Estudos e Projetos Rodoviários;
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/022 – Relatório Técnico das Pesquisas e Análises das Normatizações Técnicas Referentes às Obras de Arte Especiais - OAE's;
- RT-CT0205072-000.000-000-C09-023 – Relatório Técnico apresentando a Metodologia Operacional do Sistema de Gestão de OAE – SIGOA – no DER e Fluxograma correspondente;
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/024 – Memorial Descritivo de Cálculo das Composições de Preços Unitários (Específicas e Auxiliares);
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/029 – Manual do Sistema;
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/036 – Manual de Treinamento / Manual do Usuário.



1. INTRODUÇÃO

Este Manual apresenta as metodologias que foram definidas e padronizadas em função da política de reparos estabelecida especificamente para o Sistema de Gerenciamento de Obras de Arte Especiais – SIGOA. Os procedimentos aqui definidos poderão ser empregados na manutenção das obras de arte mediante adequada execução das atividades que contemplam toda a sequência executiva, a indicação dos materiais e serviços a serem empregados, bem como os recursos humanos e equipamentos necessários.

As metodologias apresentadas no Item 3 se referem a reparos aplicáveis às ocorrências que não afetam o funcionamento estrutural da peça ou do conjunto. Se as condições de segurança e de utilização da estrutura forem atingidas deverá ser providenciado um reforço estrutural, a ser concebido sob responsabilidade da área de projeto e executado por firma especializada contratada pelo DER/SP.

Todos os serviços de reparo deverão ser realizados dentro de condições ideais de segurança. Para tal, os operários deverão portar equipamentos de proteção individuais, adequados aos trabalhos e aos materiais a serem manipulados (por exemplo: capacete, botas, luvas, óculos de proteção, protetor auricular, cinto de segurança, máscara de pó, máscara anti-gases etc.). Andaimes, balancins e plataformas deverão ser instalados em quantidades suficientes, com rigidez e resistência adequadas à execução dos trabalhos. Cuidado especial deverá ser tomado no uso de materiais que contenham formulações epoxidicas ou solventes voláteis, mantendo os locais de trabalho suficientemente ventilados, de forma a evitar intoxicações.

Os textos de descrição dos procedimentos aqui apresentados no Item 3 são reproduções dos textos inseridos no sistema informatizado deste Plano de Manutenção, onde cada serviço encontra-se descrito de forma independente dos demais, de tal forma que, para cada serviço, seja possível a obtenção de cópias impressas para transporte a campo, com todas as informações necessárias à execução e ao controle deste serviço, sejam elas genéricas ou particularizadas. Por este motivo, sendo apresentados num mesmo conjunto dentro deste Manual, estes procedimentos contêm trechos repetitivos referentes a atividades genéricas válidas para todas ou mais de uma modalidade de serviço.



2. TIPOS DE PROCEDIMENTOS DE RECUPERAÇÃO E POLÍTICA DE AÇÕES DE MANUTENÇÃO

De maneira geral, os procedimentos de recuperação e materiais a serem utilizados nos reparos, deverão estar de acordo com o descrito e especificado pelas Normas Técnicas da ABNT. Lembrando que todo e qualquer serviço a ser executado que ocasiona a circulação de pessoas sobre o pavimento, assim como sobre as áreas reservadas para o tráfego de pedestres, deverão ser sinalizadas, através de cones, cavaletes ou placas alertando sobre os trabalhos e a eventual interdição parcial das faixas de rolamento.

No presente trabalho os Procedimentos de Recuperação foram reunidos em três diferentes grupos:

- Procedimentos de Reparo para a Política de Ações de Manutenção do Sistema Informatizado;
- Procedimentos para Tratamento Superficial do Concreto;
- Procedimentos de Manutenção Alternativos

2.1. PROCEDIMENTOS DE REPARO PARA POLÍTICA DE AÇÕES DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA INFORMATIZADO

Antes de mencionar os procedimentos de recuperação, destaca-se a necessidade do estabelecimento de diretrizes e políticas de ações de manutenção a serem atribuídas e inseridas ao Sistema Informatizado – SIGOA. Tais diretrizes irão possibilitar e auxiliar o Sistema na tomada de decisão quanto à adoção da metodologia de recuperação mais adequada a ser apontada.

Diferentes metodologias de reparo são estabelecidas para diferentes anomalias detectadas por ocasião da Inspeção Especial. Dessa forma, com base no estudo das diferentes possibilidades e combinações das informações como anomalia, sigla, código da anomalia, nível de alerta e causa provável (vide **Anexo 5: Tabela de Classificação e Codificação das Ocorrências para Registro da Inspeção Especial - RT-CT0205072-000.000-000-C09/018**), foi elaborada a Política de Ações de Manutenção a ser implementada no Sistema Informatizado que, definirá o tratamento a ser sugerido conforme apresentado na Tabela a seguir:

Políticas de Ações de Manutenção do Sistema Informatizado para Inspeção Especial

Anomalia	Sigla	Código	Nível de Alerta	Causa Provável	Política de Tratamento		
					Item Manual TCPU	Descrição	Unid
Anomalias em Estrutura de Concreto							
Fissura	F	1	N	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16 / 17 / 18 / 19 / 20 / 21 / 22	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
		4	A / C	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 8 / 17 / 20	3.1.1	Tratamento de fissuras com argamassa polimérica (abertura variando entre 0,3 e 0,7mm)	m2
		7	A / C	9 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16 / 18 / 21 / 22	3.1.2	Tratamento de fissuras com injeção de poliuretano (abertura > 0,7mm)	ml
		9	A	7 / 19	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
		11	C	7 / 19	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Anomalia	Sigla	Código	Nível de Alerta	Causa Provável	Política de Tratamento		
					Item Manual TCPU	Descrição	
Concreto Segregado	CS	12 13 14 15 16	N	1 / 2 / 3	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A / C	1 / 2 / 3	3.2	Tratamento de estruturas de concreto com argamassa polimérica bicomponente	m2
			A / C	1 / 2 / 3	3.3.1	Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída sem perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 m2)	m2
			N	1 / 2 / 3	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A / C	1 / 2 / 3	3.2	Tratamento de estruturas de concreto com argamassa polimérica bicomponente	m2
Concreto Desagregado	CD	17	A/C	1 / 2 / 3	3.3.1	Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída sem perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 m2)	m2
			N	1 / 2 / 3 / 4	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A / C	1 / 2 / 3 / 4	3.2	Tratamento de estruturas de concreto com argamassa polimérica bicomponente	m2
Concreto Disgregado	CI	18 19 20	A / C	1 / 2 / 3 / 4	3.3.1	Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída sem perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 m2)	m2
			N	1	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A / C	1	3.2	Tratamento de estruturas de concreto com argamassa polimérica bicomponente	m2
Erosão / Desgaste	E	21 22 23 24	A / C	1	3.3.1	Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída sem perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 m2)	m2
			N	1 / 2	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A / C	1 / 2	3.2	Tratamento de estruturas de concreto com argamassa polimérica bicomponente	m2
Carbonatação	C	25 26 27	N	1 / 2	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A / C	1 / 2	3.4	Limpeza de estruturas apresentando concreto carbonatado e umidade	m2



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Anomalia	Sigla	Código	Nível de Alerta	Causa Provável	Política de Tratamento		
					Item Manual TCPU	Descrição	Unid
Armadura Exposta	AS	28	N / A	1 / 2 / 3 / 4 / 5	3.5.1	Tratamento de Armadura Exposta e Corroída sem Redução de Seção Nominal das Barras de Aço	m2
			C	1 / 2 / 3 / 4 / 5	3.5.2	Tratamento de Armadura Exposta e Corroída com Redução da Seção Nominal das Barras de Aço	m2
			C	1 / 2 / 3 / 4 / 5	3.3.2	Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída com perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 m²)	m2
Sistema de Protensão	B AP	29 30	N / A	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7	3.6.1	Tratamento de Cabos, Bainhas e Ancoragem de Protensão Corroídas Superficialmente sem Redução de Seção	m2
			C	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
	AP	30	N / A	8 / 9	3.6.2	Tratamento dos Nichos de Ancoragem com Falta ou Deterioração do Material de Preenchimento	m2
Umidade	U	31 32 33	N	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A / C	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10	3.4	Limpeza de estruturas apresentando concreto carbonatado e umidade	m2
Defeito em Reparo	R	34	N	1 / 2 / 3 / 4	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A / C	1 / 2 / 3 / 4	-	Refazimento sendo necessário a análise do tipo de reparo executado anteriormente	-
Deformação Excessiva	DD DE DA DF DL	35 36 37 38 39	A	1 / 2	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			C	1 / 2	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
			A / C	3 / 4 / 5	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
Defeito em Aparelho de Apoio	AA	40 41 42 43	N / A / C	8 / 9	3.7.1	Limpeza e desobstrução de aparelhos de apoio	un
			N / A	1 / 2 / 4 / 5 / 6 / 7 / 10 / 12 / 13 / 14	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	3 / 11	3.7.2	Preenchimento de vazios entre aparelho de apoio e berço de concreto	un
			C	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Anomalia	Sigla	Código	Nível de Alerta	Causa Provável	Política de Tratamento		
					Item Manual TCPU	Descrição	Unid
Defeito em Junta de Dilatação	JD	44	N	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8	3.8.1	Implantação ou substituição de perfil pré-fabricado para junta de dilatação	m1
			C	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8	3.8.2	Implantação ou substituição de berços para instalação de perfil pré-fabricado em junta de dilatação (Pavimento)	m1
Anomalias em Estrutura de Contenção							
Anomalia em Talude de Terra	TT	45 46 47 48 49 50 51	N	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12	3.9.2	Preenchimento de vazios no solo junto às estruturas (muros de ala, pilares, etc)	m2
			C	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12	3.9.3	Recomposição dos taludes com sacos de areia ou solo	m2
Anomalia em Muro de Solo Reforçado "Terra Armada"	SR	52	N	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	4	3.9.4	Recuperação de placas de concreto pré-moldado com graute (Muro de Solo Reforçado "Terra Armada")	m2
			C	4	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
			A / C	1 / 2 / 3 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
Anomalia em Muro de Gravidade	MG	53 54 55	N	2 / 5 / 6 / 8 / 9 / 10	3.9.1	Regularização simples de terreno prevendo a remoção de vegetação com crescimento acentuado e remoção de tocas de animais	m2
				1 / 7 / 11 / 12	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
		N / A	3	3.9.8	Recuperação para muro de gravidade e revestimento superficial de talude executados em Gabião	m2	
		A / C	4	3.9.2	Preenchimento de vazios no solo junto às estruturas (muros de ala, pilares, etc)	m2	
		C	3 / 4	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-	



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 11 de 171
EMITENTE	

maubertec

Anomalia	Sigla	Código	Nível de Alerta	Causa Provável	Política de Tratamento		
					Item Manual TCPU	Descrição	Unid
Anomalia na Proteção Superficial da Estruturas de Contenção	PC	56	N / A	1 / 4 / 5 / 6 / 7	3.9.5	Recuperação de taludes revestidos com vegetação	m2
			N	8 / 9 / 10	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	8 / 9 / 10	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
			C	1 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
		57	N / A	1 / 4 / 5 / 6 / 7	3.9.6	Recuperação de taludes revestidos com placas de concreto e calafetação de juntas	m2
			N	8 / 9 / 10	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	8 / 9 / 10	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
			C	1 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
		58	N / A	1 / 4 / 5 / 6 / 7	3.9.7	Recuperação da proteção superficial dos taludes com concreto projetado	m2
			N	8 / 9 / 10	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	8 / 9 / 10	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
			C	1 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
		59	N	8 / 9 / 10	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			N / A	2 / 3	3.9.8	Recuperação para muro de gravidade e revestimento superficial de talude executados em Gabião	m2
				1 / 4 / 5 / 6 / 7	3.9.1	Regularização simples de terreno prevendo a remoção de vegetação com crescimento acentuado e remoção de tocas de animais	m2
			A	8 / 9 / 10	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
			C	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
		60	N	8 / 9 / 10	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			N / A	1 / 4 / 5 / 6 / 7	3.9.9	Recuperação de taludes revestidos com enrocamento (pedra argamassada) e calafetação de juntas	m2
			A	8 / 9 / 10	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
			C	1 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Anomalia	Sigla	Código	Nível de Alerta	Causa Provável	Política de Tratamento		
					Item Manual TCPU	Descrição	Unid
Anomalia em Elementos Metálicos							
Corrosão de elementos metálicos	MC	61 62	N	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6	3.10	Recuperação e Tratamento Superficial de Elementos Metálicos	m2
			C	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
Anomalias em Drenagem Superficial							
Drenagem Superficial Ineficiente	DS	63	N / A	1 / 2 / 3 / 4	-	Conserva	-
			C	1 / 2 / 3 / 4	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
Anomalias em Pavimento Flexível							
Fissura em Pavimento Flexível	FPF	64 65 66	N	1 / 2 / 3	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A / C	1 / 2 / 3	3.11.2	Tratamento de fissuras em pavimento flexível (selagem)	m
			N	1 / 2 / 3	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
		67 68	A	1 / 2 / 3	3.11.2	Tratamento de fissuras em pavimento flexível (selagem)	m
			C	1 / 2 / 3	3.11.1	Recuperação de pavimento asfáltico sobre o tabuleiro	m2
Outras anomalias em Pavimento Flexível		69 70 71 PAPF JDPF PDPF EXP SBPF 72 73 74 75 76	N	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
		OCPF TRPF DXPF PAPF JDPF PDPF EXP SBPF 79 80 81 82 83 84 85 86	A / C	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6	3.11.1	Recuperação de pavimento asfáltico sobre o tabuleiro	m2
		JDPF 73	A / C	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6	3.8.2	Implantação ou substituição de berços para instalação de perfil pré-fabricado em junta de dilatação (Pavimento)	m



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Anomalia	Sigla	Código	Nível de Alerta	Causa Provável	Política de Tratamento		
					Item Manual TCPU	Descrição	Unid
Anomalias em Pavimento Rígido							
Fissura em Pavimento Rígido	FPR	77 78	N	1 / 2 / 3 / 4 / 5	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	1 / 2 / 3 / 4 / 5	3.12.1	Tratamento de fissuras em pavimento de concreto	m
			C	1 / 2 / 3 / 4 / 5	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
		79 80 81	N	1 / 2 / 3 / 4 / 5	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	1 / 2 / 3 / 4 / 5	3.12.2	Reparos em áreas localizadas do pavimento de concreto	m2
			C	1 / 2 / 3 / 4 / 5	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
Concreto Disgregado em Pavimento Rígido	CIPR	82	N	1 / 2 / 3 / 4	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	1 / 2 / 3 / 4	3.12.3	Reparo em pavimento de concreto apresentando disagregação, defeito em reparo anterior, erosão e desgaste superficial do concreto	m2
			C	1 / 2 / 3 / 4	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
Defeito em Reparo em Pavimento Rígido	RPR	83	N	1 / 2 / 3 / 4	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	1 / 2 / 3 / 4	3.12.3	Reparo em pavimento de concreto apresentando disagregação, defeito em reparo anterior, erosão e desgaste superficial do concreto	m2
			C	1 / 2 / 3 / 4	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-
Desgaste Superficial / Erosão em Pavimento Rígido	EPR	84	N	1 / 2 / 3 / 4	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A	1 / 2 / 3 / 4	3.12.3	Reparo em pavimento de concreto apresentando disagregação, defeito em reparo anterior, erosão e desgaste superficial do concreto	m2
			C	1 / 2 / 3 / 4	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Anomalia	Sigla	Código	Nível de Alerta	Causa Provável	Política de Tratamento		
					Item Manual TCPU	Descrição	Unid
Juntas Deterioradas	JDPR	85	N	1 / 2 / 3 / 4	-	Acompanhar evolução durante próximas inspeções	-
			A / C	1 / 2 / 3 / 4	3.8.2	Implantação ou substituição de berços para instalação de perfil pré-fabricado em junta de dilatação (Pavimento)	m
Armadura, barras de transferência e ligação expostas	ASPR BSPR	86 87	A	1 / 2 / 3	3.12.4	Reparo em pavimento de concreto apresentando armadura, tela metálica, barras de transferência ou ligação expostas e com formação de película de óxido	m2
			C	1 / 2 / 3	-	Efetuar análise do projeto para definição da ação necessária	-

OBSERVAÇÃO:

- 1 – A Tabela de Variáveis para Inspeção Especial apresentada no Manual de Inspeção (RT-CT0205072-000.000-000-C09/018) deve ser utilizada na interpretação de todas as Sigla, Códigos, Nível de Alerta e Causas Prováveis.
- 2 – TCPU: Tabela de composição de preços unitários

A seguir, são apresentados em síntese os tipos de Procedimentos de Reparo para Política de Ações de Manutenção do Sistema Informatizado que serão mais amplamente detalhados no **Item 3 deste Manual**:

- Tratamento de Fissuras
 - Tratamento de fissuras com argamassa polimérica (abertura variando entre 0,3 e 0,7mm)
 - Tratamento de fissuras com injeção de poliuretano (abertura superior a 0,7mm)
- Tratamento de Estruturas de Concreto com Argamassa Polimérica Bicomponente
- Tratamento de Estruturas de Concreto com Utilização de Concreto Projeto em Grandes Áreas
 - Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída sem perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 m²)
 - Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída com perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 M²)
- Limpeza de Estruturas Apresentando Concreto Carbonatado e Umidade
- Tratamento de Armadura Exposta e Corroída
 - Tratamento de armadura exposta e corroída sem redução de seção nominal das barras de aço
 - Tratamento de armadura exposta e corroída com redução da seção nominal das barras de aço



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 15 de 171
EMITENTE	

maubertec

- Tratamento de Cabos, Bainhas e Ancoragem de Protensão Expostas
 - Tratamento de cabos, bainhas e ancoragem de protensão corroídas superficialmente sem redução de seção
 - Tratamento dos nichos de ancoragem com falta ou deterioração do material de preenchimento
- Tratamento de Aparelhos de Apoio
 - Limpeza e desobstrução de aparelhos de apoio
 - Preenchimento de vazios entre aparelho de apoio e berço de concreto
- Recuperação de Juntas (Estruturas de Concreto, Encontros e Pavimentos)
 - Implantação ou substituição de perfil pré-fabricado para junta de dilatação
 - Implantação ou substituição de berços para instalação de perfil pré-fabricado em junta de dilatação (Pavimento)
- Recuperação em Estruturas de Contenção (Taludes de Terra / Solo Reforçado “Terra Armada” / Muros de Gravidade / Proteção Superficial de Estruturas)
 - Regularização simples de terreno prevendo a remoção de vegetação com crescimento acentuado e remoção de tocas de animais
 - Preenchimento de vazios no solo junto às estruturas (muros de ala, pilares, etc)
 - Recomposição dos taludes com sacos de areia ou solo
 - Recuperação de placas de concreto pré-moldado com graute (muro de solo reforçado “terra armada”)
 - Recuperação de taludes revestidos com vegetação
 - Recuperação de taludes revestidos com placas de concreto e calafetação de juntas
 - Recuperação da proteção superficial dos taludes com concreto projetado
 - Recuperação para muro de gravidade e revestimento superficial de talude executados em gabião
 - Recuperação de taludes revestidos com enrocamento (pedra argamassada) e calafetação de juntas
- Recuperação e Tratamento Superficial de Elementos Metálicos
- Recuperação de Pavimento Asfáltico sobre OAE e Encontros
 - Recuperação de pavimento asfáltico sobre o tabuleiro
 - Tratamento de fissuras em pavimento flexível (selagem)
- Recuperação de Pavimento em Concreto sobre a OAE



- Tratamento de fissuras em pavimento de concreto
- Reparos em áreas localizadas do pavimento de concreto
- Reparo em pavimento de concreto apresentando disagregação, defeito em reparo anterior, erosão e desgaste superficial do concreto
- Reparo em pavimento de concreto apresentando armadura, tela metálica, barras de transferência ou ligação expostas e com formação de película de óxido

Ao final de cada um dos procedimentos básicos de reparo abordados no **Item 3 - Procedimentos de Reparo para Política de Ações de Manutenção do Sistema Informatizado**, são apresentadas as respectivas Tabelas de Composição de Preços Unitários desenvolvidos para execução das atividades. As tabelas ora elaboradas possuem como data base Julho/2020, sendo necessário a atualização dos valores na época em que os serviços estiverem sendo orçados para sua execução.

A composição de serviços de cada um dos reparos apresentados foi elaborada tendo como base algumas atividades específicas que constam da:

- Tabela de Preços Unitários do próprio Departamento de Estradas e Rodagem do Estado de São Paulo DER/SP;
- Tabela de Preços Unitários do Sistema de Custos Referenciais de Obras DNIT – SICRO.
- Tabela de Referência de Custos Unitários da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB/EDIF.
- Tabela de Composições de Preços e Orçamentos e Índices da Construção Civil - TCPO, no caso, IPOP - Índices de Preços de Obras Públicas com atualização das Bases no mês de julho de 2.020.

O detalhamento das composições desenvolvidas para os Serviços de Reparo apresentadas no **Item 3** deste manual, encontram-se integralmente disponibilizadas no **Memorial Descritivo de Cálculo das Composições de Preços Unitários – Específicas e Auxiliares (RT-CT0205072-000.000-000-C09/024)**.

2.2. PROCEDIMENTOS PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO

Os Procedimentos de Tratamento Superficial do Concreto são utilizados em finalidades diversas, sendo a principal delas garantir a integridade da estrutura por meio da proteção superficial, prevenindo inclusive o surgimento de anomalias ou o agravamento das já existentes.

Um bom tratamento é capaz de garantir uma aparência adequada à estrutura de concreto, eliminando as impurezas e assegurando um visual estético agradável (algo essencial para a técnica, uma vez que não são usados outros tipos de revestimento).



Cabe ressaltar que a adoção destes tratamentos ficará a critério do engenheiro responsável pela Inspeção Especial e do Laudo Técnico da Obra de Arte, em comum acordo com o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo DER/SP. Por se tratar de procedimentos de acabamentos gerais opcionais que poderão ser aplicados às OAE's, os mesmos não estão previstos nas rotinas do sistema informatizado SIGOA portanto, a composição de serviços para cada um dos tratamentos deverá ser igualmente elaborada por ocasião da adoção do serviço.

A seguir, são apresentados em síntese os tipos de Procedimentos de Tratamento Superficial do Concreto que serão mais amplamente detalhados no **Item 4 deste Manual**:

- Tratamento Superficial para Limpeza e Remoção de Detritos das Estrutura
 - Remoção Simples de Detritos
 - Remoção de Pontas de Aço (Tensores de Formas) da Superfície de Peças Estruturais
 - Remoção de Restos de Formas da Superfície de Peças Estruturais
 - Limpeza da Superfície com Jateamento de Água
- Estucamento de Superfícies de Concreto
- Pintura para Tratamento Superficial do Concreto
 - Pintura Impermeabilizante Base Resina Acrílica Pura - Tinta ou Verniz
 - Pintura Hidrofugante
 - Pintura Impermeabilizante Base Resina Poliuretânica
 - Pintura Antipichação Base Resina Poliuretânica

2.3. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO ALTERNATIVOS

Para situações em que a metodologia proposta na Política de Ações de Manutenção do Sistema Informatizado - SIGOA seja considerada menos adequada em função das particularidades de cada situação, tanto em termos técnicos quanto em termos de econômicos (custos), outros procedimentos alternativos poderão ser empregados.

Estes processos não estão incluídos na política de reparos integrantes do SIGOA, entretanto são processos tecnicamente válidos e poderão ser adotados, a critério do responsável pelo Projeto de Reparos/Recuperação da OAE sob a aprovação do setor de OAE's do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo DER/SP. Destaca-se que a composição do serviço deverá ser elaborada por ocasião da adoção do serviço.

Lista-se a seguir alguns procedimentos alternativos para execução de reparos/recuperação das estruturas que poderão ser encontrados em literaturas técnicas específicas ou ainda mediante consulta e pesquisa junto aos fabricantes de produtos:

- Tratamento de fissuras



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 18 de 171
EMITENTE	

maubertec

- com argamassa epoxídica
- com mástique elástico
- com injeção de resina epóxi ou microcimento
- com injeção de resina poliuretânica rígida
- com injeção de gel acrílico
- grampeamento de fissuras
- Tratamento e reparo de estruturas apresentando concreto disagregado, desagregado, segregado e/ou erodido
 - com graute
 - com microconcreto
 - com argamassa “Dry-Pack”, etc.
- Tratamento e recuperação de juntas
 - com mástique;
 - com geotêxtil
 - com manta elástica, etc.
- Taludes
 - Proteção de talude com sistema de solo grampeado;
 - Preenchimento de solo com bentonita cimentícia;
- Recuperação de sistemas de drenagem
 - Instalação de pingadeiras com perfil de borracha
 - Instalação de pingadeira com cantoneira em pvc
 - Implantação de buzinotes em laje do tabuleiro
 - Implantação de buzinotes em taludes
 - Prolongamento de buzinotes
 - Recuperação de canaleta ou sarjeta de drenagem de talude
- Outros
 - Abertura de janelas de inspeção e fechamento com tampas de concreto armado
 - Abertura de janelas de inspeção e fechamento com tampas metálicas

Lembrando que existem ainda muitos outros procedimentos técnicos igualmente adequados e eficientes que não foram aqui mencionados.



3. PROCEDIMENTOS DE REPARO PARA POLÍTICA DE AÇÕES DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA INFORMATIZADO - METODOLOGIAS

Trata-se de conhecidos procedimentos técnicos de reparo que foram escolhidos e determinados em função da política de ações de manutenção a ser adotada por ocasião da Inspeção Especial pelo Sistema de Gerenciamento de Obras de Arte Especiais – SIGOA.

Estes procedimentos predefinidos pelo Sistema Informatizado são uma sugestão de possíveis abordagens a serem adotadas pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP na recuperação das obras de arte, sendo importante destacar que caberá ao próprio DER/SP e/ou demais empresas envolvidas nas atividades de recuperação a definição e adoção da metodologia de recuperação mais adequada a ser empregada no processo de reparo das estruturas.

A seguir são apresentados os procedimentos de reparo predefinidos pela Política de Ações de Manutenção do Sistema Informatizado.

3.1. TRATAMENTO DE FISSURAS

3.1.1. Tratamento de fissuras com argamassa polimérica (abertura variando entre 0,3 e 0,7mm)

A necessidade de selagem e colmatação de fissuras tem a finalidade de reconstituir a integridade das peças ao longo da anomalia impedindo que elementos tais como água, gás carbônico, íons de cloro e outros agentes nocivos ao concreto penetrem nas camadas mais profundas da estrutura causando inclusive a corrosão das armaduras.

Esta especificação se aplica apenas aos casos em que não exista a necessidade de injeção das fissuras.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
HIDROJATEADORA TIPO “WAP” OU EQUIVALENTE	ÁGUA	COLHER DE PEDREIRO E DESEMPENADEIRA
FURADEIRA COM HÉLICE MISTURADORA	CIMENTO	PONTEIRO
COMPRESSOR COM FILTRO	EMULSÃO ACRÍLICA	PINCEL OU BROCHA
GERADOR	ARGAMASSA POLIMÉRICA	BALDES / VASILHAS
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		ARGAMASSADEIRA
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (e 305 mm)		

B. Preparo da área a ser reparada



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 20 de 171
EMITENTE	

maubertec

Hidrojateamento com pressão 10 MPa, de modo a remover toda a fuligem aderida na superfície.

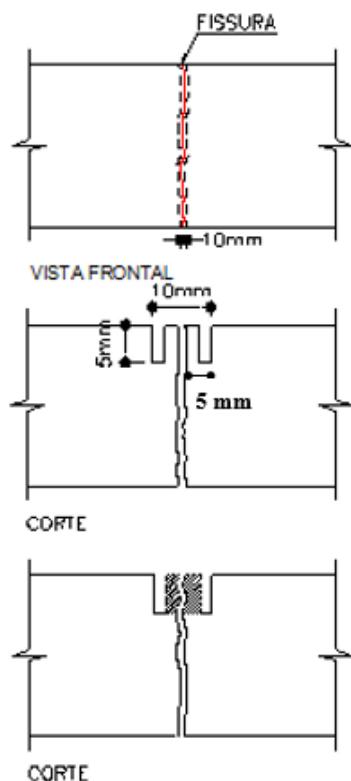
Demarcação da área de corte sobre a fissura existente com giz estaca.

Abertura de sulco sobre e ao longo da fissura com seção retangular de 10,0mm de espessura e 5,0mm de profundidade, com utilização de disco de corte e ferramenta manual dotada de ponta de vídea. Neste caso deve-se fazer dois cortes com o disco de corte, um de cada lado da fissura distantes 5,0mm e com profundidade de 5,0mm.

Realizar a remoção do concreto da superfície, dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, através de apicoamento manual (ponteiros e marretas leves preferencialmente) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves de até 6 Kg ou marteletes elétricos), evitando-se o rompimento das bordas do friso.

Após a remoção do concreto deteriorado, executar a limpeza da área apicoadas através lavagem por hidrojateamento ou a seco, com ar comprimido. A superfície deve ficar isenta de partículas e de óleo.

Para ambientes fechados, pode-se utilizar a aspiração dos resíduos através de aspiradores industriais de grande potência, porém a superfície deverá primeiramente receber escovamento, com escovas ou vassourões, para retirar as partículas mais aderidas na superfície



1ª ETAPA: Demarcação da área.

2ª ETAPA: Corte com disco.

3ª ETAPA: Retirada do material interno ao corte.

C. Ponte de aderência



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 21 de 171
EMITENTE	

maubertec

Condição do substrato:

- ✓ O substrato deve estar limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes.
- ✓ O substrato deve possuir uma resistência ao arranque superior a 1,5 MPa.
- ✓ O substrato deve estar rugoso para a aplicação.
- ✓ Para aplicação do material o substrato deve apresentar a condição superfície saturada seca, ou seja, não apresentar água escorrendo ou empoçada; condição obtida, por aspersão de água potável, 30 minutos antes do início da aplicação da argamassa.
- ✓ A ponte de aderência deve ser aplicada sobre o substrato já preparado. A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).

Preparo da calda / argamassa para ponte de aderência:

- ✓ As proporções da mistura devem obedecer às especificações do fabricante com relação à diluição recomendada e o traço sugerido: 1 parte de emulsão acrílica e 3 partes de cimento (em volume).
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 da água de amassamento, com um tempo de mistura de dois minutos.
- ✓ Com o misturador em movimento, adicionar o pó aos poucos, até se constatar uniformidade e homogeneidade do material;
- ✓ Logo a seguir, adicionar o restante da água até atingir a consistência desejada e misturar durante cinco minutos;
- ✓ Executar a mistura em misturador de ação forçada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação e, de preferência, o mais próximo possível do local de aplicação;
- ✓ Para reparos com pequenas dimensões ($a < 0,01m^2$), pode-se optar pela aplicação apenas da emulsão acrílica, sem a necessidade do uso da pasta de cimento.

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

- ✓ ANCHORBOND AR - ANCHORTEC.
- ✓ MASTERFIX C - BASF.
- ✓ DENVERFIX ACRÍLICO - DENVER GLOBAL.
- ✓ MSET ACRÍLICO - MSET/BAUTECH.
- ✓ ZENTRIFIX KMH - MC-BAUCHEMIE.
- ✓ KZ Acrílico - VIAPOL

Aplicação da ponte de aderência:

- ✓ Após a execução dos serviços iniciais, proceder à saturação do substrato de concreto com água limpa, deixando-o na condição de “saturada superfície seca” (poros saturados, sem excesso de água na superfície do concreto);
- ✓ Aplicação, com pincel ou trincha, de ponte de aderência à base de pasta de cimento aditivada sobre toda a superfície, inclusive as bordas.

D. Recomposição com argamassa polimérica

Condição do substrato:

- ✓ A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).
- ✓ Caso ocorra a secagem da ponte de aderência, deve-se saturar a superfície e aplicar nova camada da ponte.

Preparo da argamassa: ARGAMASSA BICOMPONENTE



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 22 de 171
EMITENTE	

maubertec

- ✓ A argamassa bicomponente é fornecida pré-dosada em duas partes: componente 'A' (líquido) em um recipiente e adicionar o componente 'B' (pó). NÃO deve ser adicionada água em sua composição.
- ✓ As embalagens não devem ser fracionadas.
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 do componente 'A' (líquido) em um recipiente e adicionar o componente 'B' (pó), sempre com o misturador em movimento, até se obter uma argamassa homogênea.
- ✓ Deve-se utilizar misturador de ação forçada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação;
- ✓ Adicionar o restante do componente 'A', dando continuidade à mistura e ajustando-se a plasticidade da argamassa até obter uma consistência tixotrópica (similar a massa de modelar).
- ✓ O tempo de mistura ideal é de 5 minutos.

Características das argamassas - as características mínimas exigidas para as argamassas a serem aplicadas são:

- ✓ Resistência à compressão - NBR 12041:
 - após 1 dia \geq 8 MPa;
 - após 28 dias \geq 25 MPa.
 - após 28 dias $>$ resistência do concreto da estrutura.
- ✓ Resistência ao arrancamento aos 28 dias:
 - aderência (pull off) \geq 1,5 MPa.
- ✓ Módulo de Elasticidade aos 28 dias:
 - Ec \geq 15 GPa.
- ✓ espessuras de aplicação:
 - mínima por camada \geq 5 mm;
 - máxima por camada \geq 25 mm ;

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Renderoc ER	Argamss. Polim. bicomponente	Anchortec	10	23	28	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 20 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura
Denvertec 700	Argamss. Polim. bicomponente	Denver	20	30	40	Trabalhabilidade: 20 a 30 min espessuras até 70 mm em camadas de 15 mm a 25 mm
Argamassa estrutural 250	Argamassa polimérica bicomponente	Otto Baumgart	15	30	36	Trabalhabilidade: 60 min camadas de 5 a 25 mm
Anchormassa S2	Argamassa polimérica bicomponente	Anchortec	15	25	30	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 25 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura



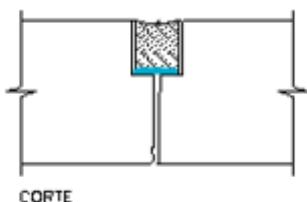
DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Viaplus ST	Argamassa polimérica bicomponente	Viapol	20	41	47	Trabalhabilidade: 120 min espessuras até 100 mm em camadas de 10 mm a 25 mm
Sikatop 122 Plus	Argamss. Polim. bicomponente, reforçada com fibras	Sika	20	40	50	Trabalhabilidade: 40 a 60 min camadas de 5 a 25 mm
MasterSet 45	Argamassa de ação química	Basf	41	45	48	espessura máxima de 25 mm acima de 25mm com adição de brita 0 em 1h > 13MPa / em 3 h > 32 MPa Trabalhabilidade: < 30 min não necessita de ponte de aderência; dispensa cura

Aplicação da argamassa:

- ✓ A argamassa para este caso deve ser aplicada em camada 5 mm de espessura, devendo-se pressionar muito bem o material para evitar a formação de vazios e permitir o preenchimento total do interior da cavidade.
- ✓ a argamassa depois de misturada deve ser integralmente utilizada no tempo máximo indicado pelo fabricante (normalmente variando de 20 a 40 min);
- ✓ a argamassa que não tiver sido empregada dentro do período definido pelo fabricante, após sua preparação, deve ser rejeitada. Esse prazo pode ser modificado em função da temperatura ambiente;
- ✓ o material vem racionalmente dosado, deve-se evitar seu fracionamento, ou seja, a condição ideal é de preparar uma área de reparo capaz de consumir volumes múltiplos de um saco a cada operação;
- ✓ O acabamento superficial deve ser dado com desempenadeira de madeira ou de aço, conforme o desejado.



ETAPA FINAL: Aplicação de Ponte de Aderência e Argamassa Polimérica

E. Cura

Recomenda-se que seja úmida, obtida por molhagem constante durante sete dias, ou por aplicação de membrana de cura com pulverizador antes do início da pega, ou com trincha ou rolo após a pega.

Nas primeiras 36 horas evitar a radiação solar direta através do uso de anteparos.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 24 de 171
EMITENTE	

maubertec

F. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

TRATAMENTO DE FISSURAS COM ARGAMASSA POLIMÉRICA (ABERTURA VARIANDO ENTRE 0,3 E 0,7MM)	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO DE FISSURAS COM ARGAMASSA POLIMÉRICA (ABERTURA VARIANDO ENTRE 0,3 E 0,7MM)

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	-
Custo Horário Total de Equipamentos							
B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total
Custo Horário Total de Mão de Obra							
Custo Horário Total de Execução (A+B)							
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)							
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))							

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
Custo Horário Total de Material						

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m ²		3,6485	3,6485
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602	19,0408
1407150-ABERTURA	ABERTURA DE FISSURA (0,5 mm PARA CADA LADO e 5 mm DE PROFUNDIDADE)	4,0000	m		4,2322	16,9286
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m ²		3,6485	3,6485



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 25 de 171
EMITENTE	

maubertec

2404000007-PONTE	PREPARAÇÃO DE PONTE DE ADERÊNCIA COM RESINA ACRÍLICA	1,0000	m2		15,2833		15,2833
27.11.06	ARGAM.CIMENTICIA C/POLIMERO INCORPORADO	7,0000	dm3		5,2664		36,8646
10-15-00-CURA	CURA ÚMIDA OBTIDA POR MOLHAGEM CONSTANTE	1,0000	m2		0,2751		0,2751
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares							95,6894

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-

	Custo Unitário Direto Total: R\$ 95,69/m2	95,69
--	--	--------------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 26 de 171
EMITENTE	

maubertec

3.1.2. Tratamento de fissuras com injeção de poliuretano (abertura superior a 0,7mm)

Metodologia a ser utilizada para recuperação de fissuras com abertura superior a 0,7 mm.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (ø 305 mm)	ÁGUA	ESCOVAS COM CERDAS DE AÇO
HIDROJATEADORA (WAP)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	LIXA - Nº 100
LIXADEIRA ELÉTRICA	BROCA VÍDEA (Ø 12,7 mm)	
FURADEIRA COM HÉLICE MISTURADORA	BICOS INJETORES	ESPÁTULA DE AÇO
COMPRESSOR COM FILTRO	ARGAMASSA DE CALAFETAÇÃO	ARGAMASSADEIRA
GERADOR	RESINA DE INJEÇÃO	
BOMBA DE INJEÇÃO.		

B. Preparo da superfície

- Limpeza da fissura através de raspagem superficial com espátula e escovação enérgica de faixa lateral à fissura, com aproximadamente 5,0 cm para cada lado (**não sobre a fissura**), utilizando uma escova de aço;
- Limpeza das fissuras com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água, etc.).
- Fixação dos bicos de injeção conforme opções apresentadas a seguir:
- Limpeza da fissura e dos furos através de jateamento com ar comprimido, eliminando-se óleo, graxa, sujeira ou pequenas partículas de concreto que possam prejudicar a penetração e aderência do selante, bem como entupir os furos. Em fissuras verticais o jateamento deve ser executado da parte superior para a inferior;
- Caso a fissura esteja úmida, aplicar o jato de ar durante o tempo necessário para secá-la, este procedimento é útil para verificar e garantir perfeita comunicação entre os bicos; caso não seja verificada, os serviços devem ser necessariamente refeitos.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

	Bicos de Adesão	Bico de adesão para injeção	Para injeção de trincas secas em elementos de concreto com espessura menor que 10cm. Pressão Máx: 60 bar
	Bicos de Perfuração	Bico de perfuração para injeção	Para injeção em trincas úmidas e com a presença de água. Pressão Máx: 200 bar
	Bicos de Plástico	Bico de plástico para injeção de microcimento	Para injeção de produtos de base mineral. Pressão Máx: 30 bar

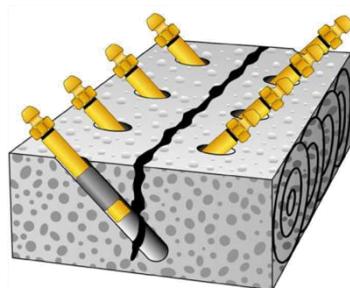
Fonte: MC-Bauchemie

- Após a distribuição e fixação dos bicos injetores; calafetar superficialmente as fissuras entre os bicos com resinas epóxi ou poliéster, aplicadas com espátula;
As resinas a serem utilizadas na fixação dos bicos e também para a posterior colmatação superficial das fissuras (nos trechos entre bicos), poderão variar em função da necessidade de uma cura mais rápida do material, permitindo a injeção em menor tempo; resinas de base poliéster permitem uma liberação mais rápida dos serviços de injeção (mínimo de 4 horas), enquanto que resinas de base epóxi exigem um tempo mínimo de 12 horas;

Aplicar um dos seguintes produtos para fixação dos bicos e calafetação superficial das fissuras, preparado conforme instruções do fabricante:
 - ✓ XYPEX PATCH'N PLUG (argamassa hidráulica) - MC-BAUCHEMIE.
 - ✓ MC-DUR 1300 TX (resina epóxi) - MC-BAUCHEMIE.
 - ✓ ANCHORBOND TIX - ANCHORTEC.
 - ✓ SIKADUR 31 SVL NEW - SIKA.
- Em fissuras passantes em vigas (que atravessam totalmente a peça), a distribuição dos bicos de injeção nas duas faces opostas será feita a espaços alternados, ou seja, o 1º bico da face posterior da viga deverá ser fixado à meia distância entre o 1º e o 2º bico da face anterior da viga, garantindo-se, assim, um melhor controle da injeção e um melhor preenchimento da fissura;

B.1 Preparo para injeção com bicos de perfuração ou de plástico

- Execução de furos, visando a introdução de tubos plásticos (pressão até 3 Mpa) ou de alumínio (pressão até 20 MPa) para injeção, com diâmetro, espaçamento e profundidade conforme discriminado abaixo:
 - ✓ furação deve ser feita com brocas apropriadas para evitar a micro fissuração nas regiões circunvizinhas; recomenda-se que os furos sejam executados a partir de pré-furos com broca mais fina e, sucessivamente, amplia-se o furo até o diâmetro desejado.
 - ✓ Os furos devem ser alternados em cada lado da fissura em um ângulo de 45° cruzando a fissura à meia profundidade.
 - ✓ O espaçamento entre os bicos (medido ao longo do comprimento da fissura) deve ser normalmente a metade da espessura da estrutura a ser injetada, respeitando-se os máximos:



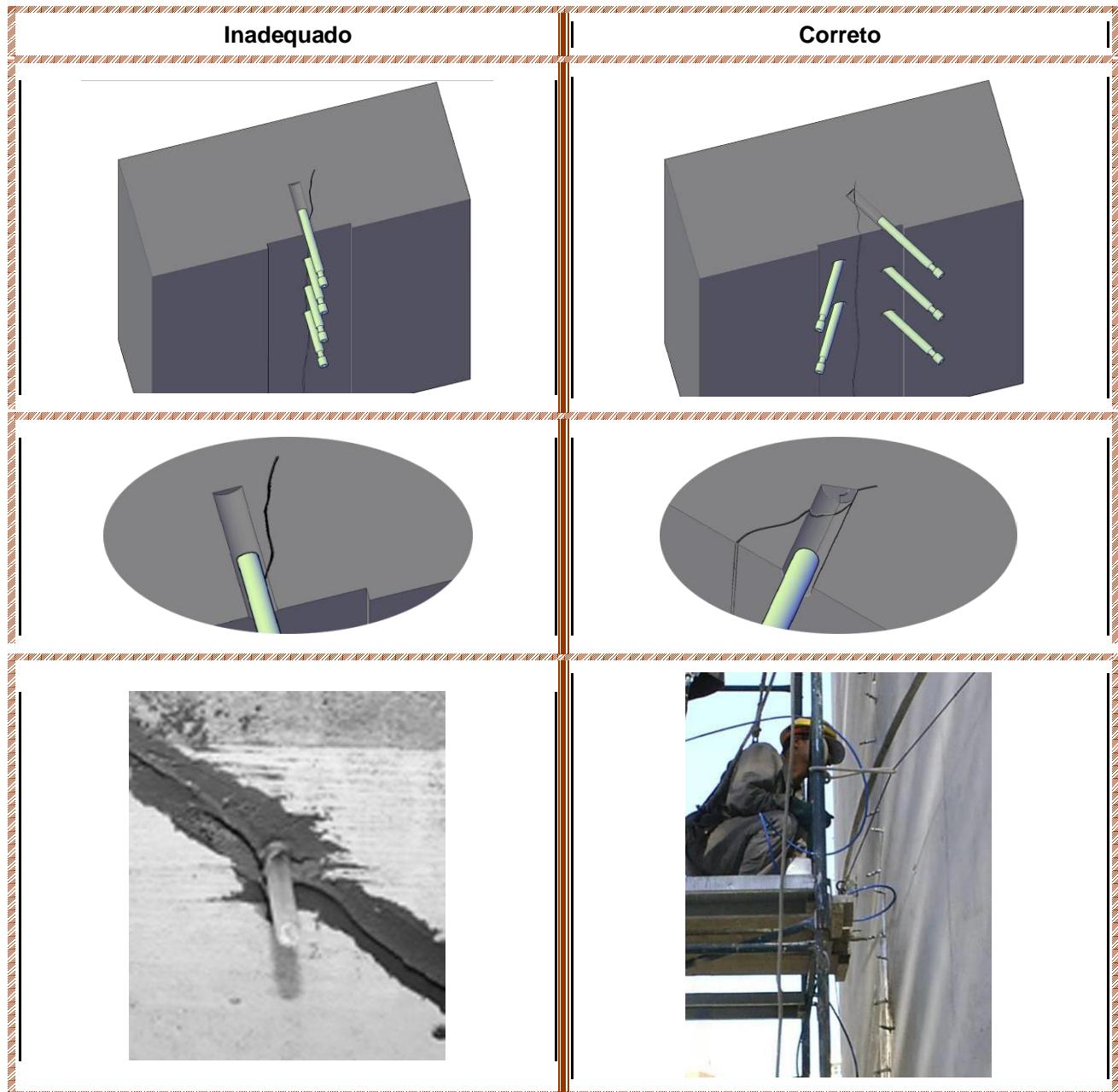


DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

a cada 15 cm – fissuras com abertura \leq 0,5 mm;
a cada 30 cm – fissuras com abertura $>$ 1,0 mm.

- Para fixar os bicos e transferir o produto para dentro da fissura, são necessários furos com brocas de 12,5 de diâmetro, compatíveis com o diâmetro dos bicos de injeção;
- A técnica de furação a 45º tem a finalidade de assegurar que, mesmo com a mudança de direção da fissura no interior da peça, o furo realizado mantenha a intersecção com a fissura (v. detalhe abaixo).





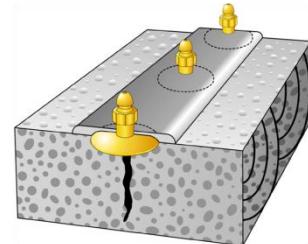
DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 29 de 171
EMITENTE	

maubertec

B.2 Preparo para injeção com bicos de adesão

- Colar os bicos sobre a fissura com adesivo estrutural à base de epóxi, conforme apresentado em 2.1, com espaçamento igual à espessura da peça estrutural (medido ao longo do comprimento da fissura), respeitando-se os máximos:
 - a cada 15 cm – fissuras com abertura ≤ 0,5 mm;
 - a cada 30 cm – fissuras com abertura > 1,0 mm;
- Selar a fissura com o mesmo adesivo, entre os bicos.



C. Injeção das fissuras

- Uma vez curada a resina de calafetação da fissura, realizar teste de intercomunicabilidade entre bicos injetores, utilizando-se ar comprimido filtrado (pressões inferiores a 2,00 kgf/cm²). Injeta-se ar comprimido em um dos bicos, verificando-se a saída do ar no bico adjacente no trecho da fissura ensaiado, vedando-se os outros bicos fixados. Caso não esteja ocorrendo à comunicação entre os bicos, instalar mais um bico intermediário;
- Realização da injeção com adesivo à base da resina apropriada para injeção após o teste e quando o adesivo suportar as pressões de serviços, respeitando-se:
 - ✓ No caso de fissuras verticais, injeção deve ser iniciada pelos tubos inferiores de modo que o produto penetre no sentido ascendente. Assim que for verificada a saída de resina pelo tubo imediatamente acima do que está sendo injetado, este deve ser tamponado, prosseguindo-se a operação pelo seguinte e assim sucessivamente;
 - ✓ Para as superfícies horizontais o processo deverá ser mantido, sendo que a injeção deverá ser iniciada por qualquer uma das extremidades;
 - ✓ Nas fissuras que seccionam a seção transversal da peça estrutural, a injeção deverá ser realizada alternadamente em cada um dos lados do elemento, de modo a garantir o melhor preenchimento da fissura;
 - ✓ Somente deverá ser permitido o emprego de resinas que não tenham atingido o seu “pot-life” (tempo após a mistura dos componentes em que a resina pode ser usada);
 - ✓ A operação de injeção de resina não deve ser efetivada quando a temperatura ambiente estiver acima de 30°C ou inferior a 8°C;
 - ✓ A manutenção de pressão constante: a pressão depende da viscosidade do material e da abertura da fissura; como orientação preliminar 1,0 MPa atende à maioria dos casos; fissuras mais abertas pedem menos pressão: 0,6 MPa a 0,8 MPa;
 - ✓ A fissura poderá ser considerada como injetada quando for possível manter a pressão de aplicação da resina. Caso isso não ocorra, é sinal que a resina ainda está penetrando na fissura ou saindo para outro local.
 - ✓ Após a injeção, em cada furo deverá ser mantida uma pressão em torno de 0,6 MPa, visando garantir a penetração de resina pelas porosidades e capilaridades do concreto. Deve-se tomar cuidado para que a pressão aplicada não provoque danos à peça, decorrente da ação hidráulica do fluido.
- Após o término da injeção, do endurecimento da resina e da cura final (tempo indicado pelo fornecedor do produto e da ordem de 24 horas à temperatura ambiente de 20 °C), proceder-se-á ao corte dos tubos e acabamento da superfície, preenchendo-se o rebaixo de 10 mm com argamassa polimérica.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

C.1 Injeção de resina poliuretânica flexível

Os materiais abaixo apresentados deverão ser preparados e aplicados conforme orientações dos fabricantes:

Nome fantasia do produto	Fabricante	Tempo de Manuseio (Minutos)	Viscosidade
			cP
Weber.Rep Fill UR	Quartzolit	20	300
MC Injekt 2300 NV	MC Bauchemie	110	100

D. Serviços finais

- Após 24 h, retirar os bicos de injeção e a resina de colmatação, utilizando-se politriz dotada de disco rígido; dar acabamento com estuque de base cimentícia aditivado com polímero acrílico;
- Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:
 - ✓ Resistência à compressão (da resina): como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 5739 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.
 - ✓ Verificação de vazios de injeção por método NÃO-destrutivo conforme norma ABNT NBR 8802 - Concreto endurecido - Determinação da velocidade de propagação de onda ultrassônica.
 - ✓ Verificação de vazios de injeção por método destrutivo realizado através da extração de corpos de prova sobre a fissura tratada, tomando-se o cuidado de localizar as armaduras antes da perfuração, evitando seccioná-las. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 7680 - Concreto - Extração, preparo e ensaio de testemunhos de concreto.

E. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro (m)**.

TRATAMENTO DE FISSURAS COM INJEÇÃO DE POLIURETANO (ABERTURA SUPERIOR A 0,7MM)	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO DE FISSURAS COM INJEÇÃO DE POLIURETANO (ABERTURA SUPERIOR A 0,7MM)

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							-

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total
							-
Custo Horário Total de Mão de Obra							-



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 31 de 171
EMITENTE	

maubertec

Custo Horário Total de Execução (A+B)	-
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)	-
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))	-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.02.08	LIMPEZA MANUAL COM ESCOVA DE ACO P/ ACO	1,0000	m		4,9978	4,9978
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'AGUA S/SUP.DE CONC.	0,0070	m2		3,6485	0,0255
10-10-00-BICO	BICOS DE INJEÇÃO PARA RESINAS - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E POSTERIOR CORTE	4,0000	un		7,1110	28,4441
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	0,0070	m2		89,7280	0,6281
03-40-15-CALAFETA-EPÓXI	CALAFETAÇÃO DE JUNTAS COM MASSA EPÓXI - ABERTURA < 2,0 cm	1,0000	m		7,9502	7,9502
4915645-TRINCA	TRATAMENTO DE TRINCAS COM INJEÇÃO DE POLIURETANO	0,0070	kg		88,0110	0,6161
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						42,6619

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-

	Custo Unitário Direto Total: R\$ 42,66/m	42,66
--	---	--------------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.2. TRATAMENTO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA BICOMPONENTE

Esta metodologia deverá ser aplicada em todas as regiões onde se observa as anomalias de concreto disgregado, desagregado, segregado ou ainda erodido sem que haja a exposição e corrosão das armaduras.

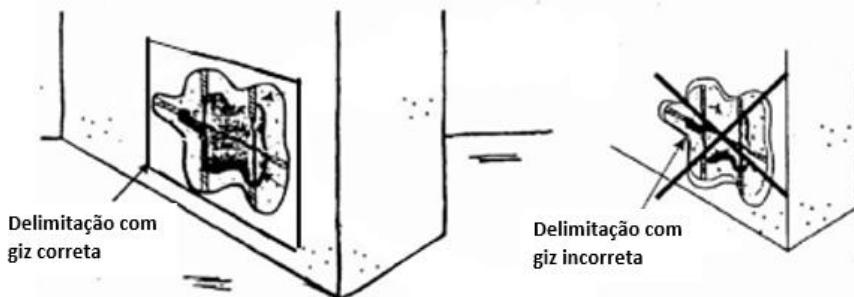
A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE	ÁGUA	COLHER DE PEDREIRO E DESEMPENADEIRA
FURADEIRA COM HÉLICE MISTURADORA	CIMENTO	PONTEIRO
COMPRESSOR COM FILTRO	EMULSÃO ACRÍLICA	PINCEL OU BROCHA
GERADOR	ARGAMASSA POLIMÉRICA	BALDES / VASILHAS
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		ARGAMASSADEIRA
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (ø 305 mm)		

B. Preparo da área a ser reparada

Hidrojateamento com pressão 10 MPa, de modo a remover toda a fuligem aderida na superfície.

Identificar com giz de cera ou lápis estaca as regiões com anomalias a serem reparadas, criando figuras geométricas retas (quadradas ou retangulares) que envolvam com folga estas áreas. Não deverá em nenhuma hipótese ser utilizada demarcações com figuras circulares ou onduladas.



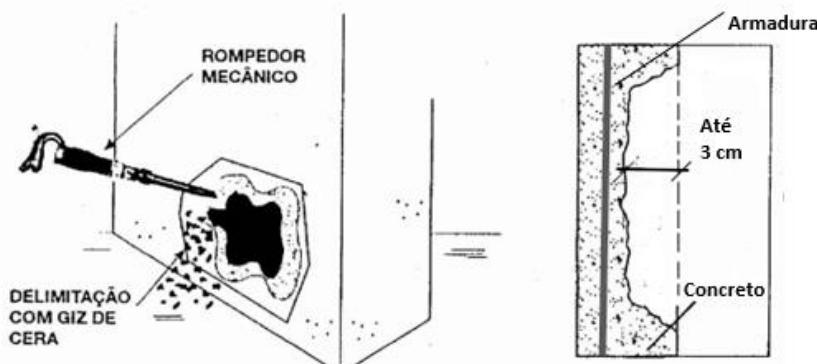


DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec



Na área previamente demarcada e delimitada mediante utilização do disco de corte, realizar a remoção do concreto mediante escarificação / apicoamento (manual ou mecanizada) manual (ponteiros e marretas leves preferencialmente) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves de até 6 Kg ou marteletes elétricos) com de até 3cm de profundidade, sendo necessário evitar o rompimento das bordas do friso.



Após remoção do concreto, efetuar a limpeza da área através da lavagem por hidrojateamento ou a seco, com ar comprimido. A superfície deve ficar isenta de partículas e de óleo.

Para ambientes fechados, pode-se utilizar a aspiração dos resíduos através de aspiradores industriais de grande potência, porém a superfície deverá primeiramente receber escovamento, com escovas ou vassourões, para retirar as partículas mais aderidas na superfície.

C. Ponte de aderência

Condição do substrato:

- ✓ O substrato deve estar limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes.
- ✓ O substrato deve possuir uma resistência ao arranque superior a 1,5 MPa.
- ✓ O substrato deve estar rugoso para a aplicação.
- ✓ Para aplicação do material o substrato deve apresentar a condição superfície saturada seca, ou seja, não apresentar água escorrendo ou empoçada; condição obtida, por aspersão de água potável, 30 minutos antes do início da aplicação da argamassa.
- ✓ A ponte de aderência deve ser aplicada sobre o substrato já preparado. A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 34 de 171
EMITENTE	

maubertec

Preparo da calda / argamassa para ponte de aderência:

- ✓ As proporções da mistura devem obedecer às especificações do fabricante com relação à diluição recomendada e o traço sugerido: 1 parte de emulsão acrílica e 3 partes de cimento (em volume).
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 da água de amassamento, com um tempo de mistura de dois minutos.
- ✓ Com o misturador em movimento, adicionar o pó aos poucos, até se constatar uniformidade e homogeneidade do material;
- ✓ Logo a seguir, adicionar o restante da água até atingir a consistência desejada e misturar durante cinco minutos;
- ✓ Executar a mistura em misturador de ação forçada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação e, de preferência, o mais próximo possível do local de aplicação;
- ✓ Para reparos com pequenas dimensões ($a < 0,01m^2$), pode-se optar pela aplicação apenas da emulsão acrílica, sem a necessidade do uso da pasta de cimento.

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

- ✓ ANCHORBOND AR - ANCHORTEC.
- ✓ MASTERFIX C - BASF.
- ✓ DENVERFIX ACRÍLICO - DENVER GLOBAL.
- ✓ MSET ACRÍLICO - MSET/BAUTECH.
- ✓ ZENTRIFIX KMH - MC-BAUCHEMIE.
- ✓ KZ Acrílico - VIAPOL

Aplicação da ponte de aderência:

- ✓ Após a execução dos serviços iniciais, proceder à saturação do substrato de concreto com água limpa, deixando-o na condição de “saturada superfície seca” (poros saturados, sem excesso de água na superfície do concreto);
- ✓ Aplicação, com pincel ou trincha, de ponte de aderência à base de pasta de cimento aditivada sobre toda a superfície, inclusive as bordas.

D. Recomposição com argamassa polimérica bicomponente

Condição do substrato:

- ✓ A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).
- ✓ Caso ocorra a secagem da ponte de aderência, deve-se saturar a superfície e aplicar nova camada da ponte.

Preparo da argamassa: ARGAMASSA BICOMPONENTE

- ✓ A argamassa bicomponente é fornecida pré-dosada em duas partes: componente ‘A’ (líquido) em um recipiente e adicionar o componente ‘B’ (pó). NÃO deve ser adicionada água.
- ✓ As embalagens não devem ser fracionadas.
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 do componente ‘A’ (líquido) em um recipiente e adicionar o componente ‘B’ (pó), sempre com o misturador em movimento, até se obter uma argamassa homogênea.
- ✓ Deve-se utilizar misturador de ação forçada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação;
- ✓ Adicionar o restante do componente ‘A’, dando continuidade à mistura e ajustando-se a plasticidade da argamassa até obter uma consistência tixotrópica (similar a massa de modelar).
- ✓ O tempo de mistura ideal é de 5 minutos.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 35 de 171
EMITENTE	

maubertec

Características das argamassas - as características mínimas exigidas são:

- ✓ Resistência à compressão - NBR 12041:
 - após 1 dia ≥ 8 MPa;
 - após 28 dias ≥ 25 MPa.
 - após 28 dias $>$ resistência do concreto da estrutura.
- ✓ Resistência ao arrancamento aos 28 dias:
 - aderência (pull off) $\geq 1,5$ MPa.
- ✓ Módulo de Elasticidade aos 28 dias:
 - $E_c \geq 15$ GPa.
- ✓ Espessuras de aplicação:
 - mínima por camada ≥ 5 mm;
 - máxima por camada ≥ 25 mm ;

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Renderoc ER	Argamss. Polim. bicomponente	Anchortec	10	23	28	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 20 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura
Denvertec 700	Argamss. Polim. bicomponente	Denver	20	30	40	Trabalhabilidade: 20 a 30 min espessuras até 70 mm em camadas de 15 mm a 25 mm
Argamassa estrutural 250	Argamassa polimérica bicomponente	Otto Baumgart	15	30	36	Trabalhabilidade: 60 min camadas de 5 a 25 mm
Anchormassa S2	Argamassa polimérica bicomponente	Anchortec	15	25	30	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 25 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura
Viaplus ST	Argamassa polimérica bicomponente	Viapol	20	41	47	Trabalhabilidade: 120 min espessuras até 100 mm em camadas de 10 mm a 25 mm
Sikatop 122 Plus	Argamss. Polim. bicomponente, reforçada com fibras	Sika	20	40	50	Trabalhabilidade: 40 a 60 min camadas de 5 a 25 mm
MasterSet 45	Argamassa de ação química	Basf	41	45	48	espessura máxima de 25 mm acima de 25mm com adição de brita 0 em 1h > 13 MPa / em 3 h > 32 MPa Trabalhabilidade: < 30 min não necessita de ponte de aderência; dispensa cura



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Aplicação da argamassa:

- ✓ A argamassa para este caso deve ser aplicada em camada 5 mm de espessura, devendo-se pressionar muito bem o material para evitar a formação de vazios e permitir o preenchimento total do interior da cavidade.
- ✓ a argamassa depois de misturada deve ser integralmente utilizada no tempo máximo indicado pelo fabricante (normalmente variando de 20 a 40 min);
- ✓ a argamassa que não tiver sido empregada dentro do período definido pelo fabricante, após sua preparação, deve ser rejeitada. Esse prazo pode ser modificado em função da temperatura ambiente;
- ✓ o material vem racionalmente dosado, deve-se evitar seu fracionamento, ou seja, a condição ideal é de preparar uma área de reparo capaz de consumir volumes múltiplos de um saco a cada operação;
- ✓ O acabamento superficial deve ser dado com desempenadeira de madeira ou de aço, conforme o desejado.

E. Cura

Recomenda-se cura úmida, obtida por molhagem constante durante sete dias, ou por aplicação de membrana de cura com pulverizador antes do início da pega, ou com trincha ou rolo após a pega.

Nas primeiras 36 horas evitar a radiação solar direta através do uso de anteparos.

F. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

TRATAMENTO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA BICOMPONENTE	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO COM ARGAMASSA POLIMÉRICA BICOMPONENTE

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
Custo Horário Total de Equipamentos							-

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
Custo Horário Total de Mão de Obra						-



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 37 de 171
EMITENTE	

maubertec

Custo Horário Total de Execução (A+B)	-
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)	-
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))	-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m2		3,6485	3,6485
20457-DEMARCA	DEMARCÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602	19,0408
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0500	m3		289,9516	14,4976
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,1200	t*km		1,1070	0,1328
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m2		3,6485	3,6485
2404000007-PONTE	PREPARAÇÃO DE PONTE DE ADERÊNCIA COM RESINA ACRÍLICA	1,0000	m2		15,2833	15,2833
27.11.06	ARGAM.CIMENTICIA C/POLIMERO INCORPORADO	50,0000	dm3		5,2664	263,3185
10-15-00-CURA	CURA ÚMIDA OBTIDA POR MOLHAGEM CONSTANTE	1,0000	m2		0,2751	0,2751
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						319,8451

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-

	Custo Unitário Direto Total: R\$ 319,85/m2	319,85
--	---	---------------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



3.3. TRATAMENTO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO COM UTILIZAÇÃO DE CONCRETO PROJETADO EM GRANDES ÁREAS

- 3.3.1. Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída sem perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 m²)

Esta metodologia deverá ser aplicada conforme diretrizes da norma NBR 14026 – Concreto Projetado-Especificação, em sua versão mais recente, em situações em que se verifique grandes áreas de concreto apresentando disagregação, segregação ou desagregação com ou sem corrosão das armaduras.

A aplicação do concreto projetado não requer o emprego de formas. É utilizado em concretagens de túneis, paredes de contenção, e em recuperação e reforço estrutural de lajes, vigas, pilares e paredes de concreto armado. O concreto projetado pode ser aplicado por dois processos:

- processo por via seca: processo no qual os agregados apresentam-se ligeiramente úmidos, com a maior parte da água sendo adicionada no mangote ou no bico de projeção;
- processo por via úmida: processo no qual todos os componentes, incluindo-se a água, são misturados em usina de concreto antes de serem introduzidos no equipamento de projeção.

Antes da aplicação do concreto projetado a superfície que servirá de base deve ser devidamente preparada, retirando-se eventuais concentrações de bolor, óleos e graxas, material solto e poeira, conforme descrito no tópico C.

Após a preparação o método consiste em projetar uma argamassa de cimento, areia e água, formando uma camada de pequena espessura, a fim de formar um berço sobre o qual se possa projetar a mistura com agregado graúdo e baixo teor de água, sem o perigo de que se produza reflexão excessiva. Em seguida aplicam-se camadas de concreto de, no máximo, 50 mm cada, com intervalo entre elas de 6 a 12 horas, de acordo com o tipo de cimento e dos aditivos empregados.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (ø 305 mm)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADEIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	CIMENTO	MARTELO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	AGREGADOS	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
EQUIPAMENTO DE PROJEÇÃO		RESERVATÓRIO DE ÁGUA
GERADOR		ESCOVAS COM CERDAS DE AÇO



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE		ESCOVAS OU VASSOURÕES
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		

B. Material

O concreto projetado deve ser dosado, misturado e lançado por equipamento de projeção com capacidade mínima de produção de 10 m³/h. Cada máquina de projeção, corresponde a uma composição granulométrica ótima, dada em função das dimensões do mangote, do bico e das pressões de ar e água, entre outros fatores.

- Cimento

O cimento utilizado pode ser o Portland comum ou o Portland de alta resistência inicial que atendam respectivamente às exigências da NBR 5732 e da NBR 5733. A dosagem de cimento empregada em concreto projetado é a mesma utilizada nos concretos tradicionais, oscilando entre 300 e 375 kg/m³, em casos é necessário utilizar dosagens com consumo de cimento de até 500 kg/m³. Os aditivos aceleradores de pega, impermeabilizantes ou plastificantes podem ser utilizados, na proporção de 2% a 3%, para aumentar a resistência inicial ou diminuir a reflexão.

- Agregados

Os agregados miúdos e graúdos devem obedecer às especificações da NBR 7211, exceto no que se refere à composição granulométrica. Devem-se utilizar agregados de tamanho superior a 9,5 mm para possibilitar a redução de cimento e com isso a diminuição da retração hidráulica. Desta forma o concreto projetado pode ser utilizado como material estrutural.

- Água

A água para mistura e cura deve ser limpa e isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas, tais como, óleos, ácidos e matéria orgânica, e devem obedecer aos requisitos da NBR 6118. A relação água/cimento deve variar entre 0,35 e 0,50 de forma a garantir a aderência e a resistência do material.

- Aditivos

É permitida a utilização de aditivos em concreto projetado com a finalidade de melhorar determinadas propriedades ou de solucionar problemas específicos. Os aditivos devem atender às especificações ASTM C 494, ASTM C 260, ASTM C 350 e ASTM C 402. Quando utilizados aceleradores de pega, é recomendável a realização de ensaios de compatibilidade segundo a NBR 13069.

É proibida a utilização de cloreto de cálcio quando o concreto projetado estiver em contato com a armadura convencional, telas de aço, cordoalhas, ou fios para contato entre si, tais como: alumínio e aço.

- Limitação do Cloro



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 40 de 171
EMITENTE	

maubertec

Para a aplicação de concreto projetado em peças protendidas, o total de íons cloro (Cl-), de todas as fontes, água de mistura, cimento aditivo e agregado, não pode ser superior a 0,06% do peso de cimento. Para concreto armado esse limite é de 0,10% do peso de cimento.

C. Preparo da área a ser reparada

Para recuperação de grandes áreas apresentando concreto disagregado, segregado e desagregado com ou sem exposição e corrosão das armaduras, todo o material deteriorado deve ser removido até que se atinja o concreto são. A área a ser recuperada deve ser escarificada de maneira que sejam removidas todas as partes que possam originar alterações abruptas na espessura; as arestas do perímetro das cavidades devem ser suavizadas e arredondadas para que a inclinação não ultrapasse 45 graus.

Imediatamente antes de se proceder ao jateamento do concreto, a superfície deve ser limpa e submetida à ação de jato de água e de ar.

Toda a armadura exposta, seja ela anteriormente existente ou ainda ocasionada pela ação da atividade de remoção do concreto contaminado, deve ser vigorosamente limpa com escova de aço para posterior hidrojateamento e aplicação de primer rico em zinco.

Após a preparação e imediatamente antes da aplicação do concreto projetado, a superfície do substrato deverá se apresentar na condição de saturada com a superfície seca.

Observação: O emprego de armadura adicional e/ou utilização de tela metálica deverá ser definido apenas mediante verificação analítica.

D. Projeção do Concreto

O início da projeção deve ser feito em painel colocado próximo à região em que vai ser realizado a atividade, de maneira que os ajustes iniciais da mistura não sejam feitos sobre a estrutura. Após esses ajustes pode-se iniciar a projeção do concreto, mantendo-se o jato perpendicular à superfície e na distância estabelecida. Recomenda-se uma distância, entre o bocal de descarga e a superfície a receber o concreto, de aproximadamente 1,0 m, que é a distância onde a reflexão é mínima.

A camada do material projetado é obtida através de diversas passagens do jato. A espessura das camadas não deve ultrapassar 150 mm. Em casos excepcionais em que se deva aumentar esse valor, aplica-se em camadas com espessura máxima de 50 mm cada. Em nenhum caso deve-se ultrapassar a espessura total de 200 mm. A espessura total deve ser obtida com projeção contínua sem que se estabeleça uma junta de concretagem.

Durante a projeção, os valores de pressão do ar e da água devem ser mantidos constantes, tanto para evitar aumento de reflexão, quanto para impedir deslocamento do concreto já colocado, o fluxo do material deve ser uniforme; quando isso não ocorrer, o jato deve ser dirigido para local que possibilite a remoção do material até que o fluxo seja normalizado. A projeção de mistura inadequada deve ser removida imediatamente.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Toda interrupção da projeção deve ser feita fora da estrutura, em painel colocado próximo à região. As superfícies verticais ou inclinadas devem ser, na mesma etapa de concretagem, revestidas de baixo para cima, de maneira que o material refletido se deposite sobre superfícies ainda não protegidas. Quando aplicado sobre a armadura, o jato deve ser dirigido para esta com pequena inclinação, de modo a evitar a formação de vazios sob as barras e garantir a aderência com o concreto.

Reflexão

A quantidade de material refletido pode variar em função da posição de trabalho, pressão de ar, consumo de cimento, consumo de água, granulometria dos agregados, uso de aditivos, densidade da armadura, espessura da camada e forma geométrica e experiência do operador do bico de projeção. Os valores usualmente encontrados de reflexão e que servem de referência são os indicados a seguir:

Reflexão do Concreto

Superfície	Via Seca Percentagem de reflexão (% em peso)	Via Úmida Percentagem de reflexão (% em peso)
Pisos	5 a 15 %	5 a 10%
Paredes Verticais e Inclinadas	10 a 30%	5 a 15%
Acima no nível da cabeça	20 a 50%	10 a 25 %

O concreto refletido deve ser removido antes do início da pega, não podendo ser reaproveitado em qualquer circunstância. O material refletido deve ser impedido de atingir superfícies que ainda serão revestidas / tratadas.

E. Cura e Proteção

O concreto projetado deve ser curado através de umedecimento por 24 horas; para tanto podem ser empregados dispositivos que permitem cura por imersão, aspersão, vapor de água ou ainda, pelo uso de material de cobertura mantido continuamente molhado.

A cura deve prosseguir por um período mínimo de 7 dias ou até que seja obtida a resistência média especificada.

Quando a umidade do ar for superior a 85% pode ser permitida cura natural. As superfícies que não receber concreto devem ser adequadamente protegidas tanto da água quanto da poeira e impacto causados pelo concreto projetado.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 42 de 171
EMITENTE	

maubertec

F. Juntas de Concretagem

Quando ocorrerem juntas de concretagem, caracterizadas sempre que o concreto projetado der final de pega, a superfície de concreto deve ser tratada com a diminuição progressiva da espessura da camada em uma extensão de cerca de 30 cm, deixando, assim, uma rampa de concordância.

Caso o projeto exija formação de junta de construção em ângulo reto, devem ser tomadas precauções especiais para evitar ou remover o material refletido sobre a junta.

G. Acabamento

O acabamento da superfície de concreto projetado deve ser feito, preferencialmente, na própria projeção. O excesso do material projetado deve ser removido.

H. Reparos de Defeitos

Todo o concreto projetado que apresentar segregação, bicheiras, laminação, início de desplacamento, bolsões de areia, vazios ou outros defeitos que prejudiquem sua durabilidade ou capacidade portante, deve ser removido, para posterior reaplicação.

I. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

TRATAMENTO COM CONCRETO PROJETADO DE GRANDES ÁREAS APRESENTANDO DISGREGAÇÃO, SEGREGAÇÃO, DESAGREGAÇÃO COM OU SEM ARMADURA EXPOSTA E CORROÍDA SEM PERDA DE SEÇÃO (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 M ²)	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO COM CONCRETO PROJETADO DE GRANDES ÁREAS APRESENTANDO DISGREGAÇÃO, SEGREGAÇÃO, DESAGREGAÇÃO COM OU SEM ARMADURA EXPOSTA E CORROÍDA SEM PERDA DE SEÇÃO (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 M²)

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							-
B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

								-

**Custo Horário Total de Mão
de Obra** -

**Custo Horário Total de
Execução (A+B)** -

**Custo Unitário de Execução
(A / Produção da Equipe)** -

**Custo do FIC (Custo Unitário
de Execução x FIC) -
((A+B)/Prod Equipe x FIC)** -

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

**Custo Horário Total de
Material** -

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m ²		3,6485	3,6485
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602	19,0408
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0500	m ³		289,9516	14,4976
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,1200	t*km		1,1070	0,1328
27.02.08	LIMPEZA MANUAL COM ESCOVA DE ACO P/ ACO	4,0000	m		4,9978	19,9912
27.01.40	TRATAMENTO DE ARMADURA COM PRIMER RICO EM ZINCO	1,0000	m ²		5,0764	5,0764
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m ²		3,6485	3,6485
27.09.09	CONCRETO PROJETADO,MEDIDO NA SECÃO	0,0500	m ³		1.076,4355	53,8218
10-15-00-CURA	CURA ÚMIDA OBTIDA POR MOLHAGEM CONSTANTE	1,0000	m ²		0,2751	0,2751

**Custo Horário Total de
Atividades Auxiliares** **120,1327**

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

**Custo Horário Total do
Tempo Fixo** -



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 44 de 171
EMITENTE	

maubertec

	Custo Unitário Direto Total: R\$ 120,13/m²	120,13
--	--	---------------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 45 de 171
EMITENTE	

maubertec

3.3.2. Tratamento com concreto projetado de grandes áreas apresentando disagregação, segregação, desagregação com ou sem armadura exposta e corroída com perda de seção (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 m²)

Esta metodologia deverá ser aplicada conforme diretrizes da norma NBR 14026 – Concreto Projetado-Especificação, em sua versão mais recente, em situações em que se verifique grandes áreas de concreto apresentando disagregação, segregação ou desagregação com ou sem corrosão das armaduras.

A aplicação do concreto projetado não requer o emprego de formas. É utilizado em concretagens de túneis, paredes de contenção, e em recuperação e reforço estrutural de lajes, vigas, pilares e paredes de concreto armado. O concreto projetado pode ser aplicado por dois processos:

- processo por via seca: trata-se do processo no qual os agregados apresentam-se ligeiramente úmidos, com a maior parte da água sendo adicionada no mangote ou no bico de projeção;
- processo por via úmida: trata-se do processo no qual todos os componentes, incluindo-se a água, são misturados em usina dosadora de concreto antes de serem introduzidos no equipamento de projeção.

Antes da aplicação do concreto projetado a superfície que servirá de base deve ser devidamente preparada, retirando-se eventuais concentrações de bolor, óleos e graxas, material solto e poeira, conforme descrito no tópico C, a seguir.

Após a preparação o método consiste em projetar uma argamassa de cimento, areia e água, formando uma camada de pequena espessura, a fim de formar um berço sobre o qual se possa projetar a mistura com agregado graúdo e baixo teor de água, sem o perigo de que se produza reflexão excessiva. Em seguida aplicam-se camadas de concreto de, no máximo, 50 mm cada, com intervalo entre elas de 6 a 12 horas, de acordo com o tipo de cimento e dos aditivos empregados.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (ø 305 mm)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADEIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	CIMENTO	MARTELO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	AGREGADOS	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
EQUIPAMENTO DE PROJEÇÃO		RESERVATÓRIO DE ÁGUA
GERADOR		ESCOVAS OU VASSOURÕES
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE		



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		

B. Material

O concreto projetado deve ser dosado, misturado e lançado por equipamento de projeção com capacidade mínima de produção de 10 m³/h. Cada máquina de projeção, corresponde a uma composição granulométrica ótima, dada em função das dimensões do mangote, do bico e das pressões de ar e água, entre outros fatores.

- Cimento

O cimento utilizado pode ser o Portland comum ou o Portland de alta resistência inicial que atendam respectivamente às exigências da NBR 5732 e da NBR 5733. A dosagem de cimento empregada em concreto projetado é a mesma utilizada nos concretos tradicionais, oscilando entre 300 e 375 kg/m³, em casos é necessário utilizar dosagens com consumo de cimento de até 500 kg/m³.

Os aditivos aceleradores de pega, impermeabilizantes ou plastificantes podem ser utilizados, na proporção de 2% a 3%, para aumentar a resistência inicial ou diminuir a reflexão.

- Agregados

Os agregados miúdos e graúdos devem obedecer às especificações da NBR 7211, exceto no que se refere à composição granulométrica. Devem-se utilizar agregados de tamanho superior a 9,5 mm para possibilitar a redução de cimento e com isso a diminuição da retração hidráulica. Desta forma o concreto projetado pode ser utilizado como material estrutural.

- Água

A água para mistura e cura deve ser limpa e isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas, tais como, óleos, ácidos e matéria orgânica, e devem obedecer aos requisitos da NBR 6118. A relação água/cimento deve variar entre 0,35 e 0,50 de forma a garantir a aderência e a resistência do material.

- Aditivos

É permitida a utilização de aditivos em concreto projetado com a finalidade de melhorar determinadas propriedades ou de solucionar problemas específicos. Os aditivos devem atender às especificações ASTM C 494, ASTM C 260, ASTM C 350 e ASTM C 402.

Quando utilizados aceleradores de pega, é recomendável a realização de ensaios de compatibilidade segundo a NBR 13069. É proibida a utilização de cloreto de cálcio quando o concreto projetado estiver em contato com a armadura convencional, telas de aço, cordoalhas, ou fios para contato entre si, tais como: alumínio e aço.

- Limitação do Cloro



Para a aplicação de concreto projetado em peças protendidas, o total de íons cloro (Cl-), de todas as fontes, água de mistura, cimento aditivo e agregado, não pode ser superior a 0,06% do peso de cimento. Para concreto armado esse limite é de 0,10% do peso de cimento.

C. Preparo da área a ser reparada

Para recuperação de grandes áreas apresentando concreto disagregado, segregado e desagregado com ou sem exposição e corrosão das armaduras, todo o material deteriorado deve ser removido até que se atinja o concreto são. A área a ser recuperada deve ser escarificada de maneira que sejam removidas todas as partes que possam originar alterações abruptas na espessura; as arestas do perímetro das cavidades devem ser suavizadas e arredondadas para que a inclinação não ultrapasse 45 graus.

Imediatamente antes de se proceder o jateamento do concreto, a superfície deve ser limpa e submetida à ação de jato de água e de ar. Toda a armadura exposta apresentando perda de seção superior a 20%, seja ela anteriormente existente ou ainda ocasionada pela ação da atividade de remoção do concreto contaminado, deve rá ser substituída. Lembrando que antes da aplicação do concreto projetado, a nova armadura deverá receber proteção com primer rico em zinco para posterior aplicação de pasta de cimento puro que deverá envolvê-la por completo.

Após a preparação e imediatamente antes da aplicação do concreto projetado, a superfície do substrato deverá se apresentar na condição de saturada com a superfície seca.

Observação: o emprego de armadura adicional e/ou utilização de tela metálica deverá ser definido apenas mediante verificação analítica.

D. Projeção do Concreto

O início da projeção deve ser feito em painel colocado próximo á região em que vai ser realizado a atividade, de maneira que os ajustes iniciais da mistura não sejam feitos sobre a estrutura. Após esses ajustes pode-se iniciar a projeção do concreto, mantendo-se o jato perpendicular à superfície e na distância estabelecida. Recomenda-se uma distância, entre o bocal de descarga e a superfície a receber o concreto, de aproximadamente 1,0 m, que é a distância onde a reflexão é mínima.

A camada do material projetado é obtida através de diversas passagens do jato. A espessura das camadas não deve ultrapassar 150 mm. Em casos excepcionais em que se deva aumentar esse valor, aplica-se em camadas com espessura máxima de 50 mm cada. Em nenhum caso deve-se ultrapassar a espessura total de 200 mm. A espessura total deve ser obtida com projeção contínua sem que se estabeleça uma junta de concretagem.

Durante a projeção, os valores de pressão do ar e da água devem ser mantidos constantes, tanto para evitar aumento de reflexão, quanto para impedir deslocamento do concreto já colocado, o fluxo do material deve ser uniforme; quando isso não ocorrer, o jato deve ser dirigido para local que possibilite a remoção do material até que o fluxo seja normalizado.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

A projeção de mistura inadequada deve ser removida imediatamente. Toda interrupção da projeção deve ser feita fora da estrutura, em painel colocado próximo à região.

As superfícies verticais ou inclinadas devem ser, na mesma etapa de concretagem, revestidas de baixo para cima, de maneira que o material refletido se deposte sobre superfícies ainda não protegidas.

Quando aplicado sobre a armadura, o jato deve ser dirigido para esta com pequena inclinação, de modo a evitar a formação de vazios sob as barras e garantir a aderência com o concreto.

Reflexão

A quantidade de material refletido pode variar em função da posição de trabalho, pressão de ar, consumo de cimento, consumo de água, granulometria dos agregados, uso de aditivos, densidade da armadura, espessura da camada e forma geométrica e experiência do operador do bico de projeção. Os valores usualmente encontrados de reflexão e que servem de referência são os indicados a seguir:

Reflexão do Concreto

Superfície	Via Seca Percentagem de reflexão (% em peso)	Via Úmida Percentagem de reflexão (% em peso)
Pisos	5 a 15 %	5 a 10%
Paredes Verticais e Inclinadas	10 a 30%	5 a 15%
Acima no nível da cabeça	20 a 50%	10 a 25 %

O concreto refletido deve ser removido antes do início da pega, não podendo ser reaproveitado em qualquer circunstância. O material refletido deve ser impedido de atingir superfícies que ainda serão revestidas / tratadas.

E. Cura e Proteção

O concreto projetado deve ser curado através de umedecimento por 24 horas; para tanto podem ser empregados dispositivos que permitam cura por imersão, aspersão, vapor de água ou ainda, pelo uso de material de cobertura mantido continuamente molhado. A cura deve prosseguir por um período mínimo de 7 dias ou até que seja obtida a resistência média especificada.

Quando a umidade do ar for superior a 85% pode ser permitida cura natural. As superfícies que não for receber concreto devem ser adequadamente protegidas tanto da água quanto da poeira e impacto causados pelo concreto projetado.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 49 de 171
EMITENTE	

maubertec

F. Juntas de Concretagem

Quando ocorrerem juntas de concretagem, caracterizadas sempre que o concreto projetado der final de pega, a superfície de concreto deve ser tratada com a diminuição progressiva da espessura da camada em uma extensão de cerca de 30 cm, deixando, assim, uma rampa de concordância.

Caso o projeto exija formação de junta de construção em ângulo reto, devem ser tomadas precauções especiais para evitar ou remover o material refletido sobre a junta.

G. Acabamento

O acabamento da superfície de concreto projetado deve ser feito, preferencialmente, na própria projeção. O excesso do material projetado deve ser removido.

H. Reparos de Defeitos

Todo o concreto projetado que apresentar segregação, bicheiras, laminação, início de desplacamento, bolsões de areia, vazios ou outros defeitos que prejudiquem sua durabilidade ou capacidade portante, deve ser removido, para posterior reaplicação.

I. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

TRATAMENTO COM CONCRETO PROJETADO DE GRANDES ÁREAS APRESENTANDO DISGREGAÇÃO, SEGREGAÇÃO, DESAGREGAÇÃO COM OU SEM ARMADURA EXPOSTA E CORROÍDA COM PERDA DE SEÇÃO (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 M ²)	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO COM CONCRETO PROJETADO DE GRANDES ÁREAS APRESENTANDO DISGREGAÇÃO, SEGREGAÇÃO, DESAGREGAÇÃO COM OU SEM ARMADURA EXPOSTA E CORROÍDA COM PERDA DE SEÇÃO (PARA ÁREAS ACIMA DE 2,00 M²)

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

								-
Custo Horário Total de Mão de Obra								
Custo Horário Total de Execução (A+B)								
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)								
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))								
C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total	
Custo Horário Total de Material								

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m2		3,6485		3,6485
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602		19,0408
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0500	m3		289,9516		14,4976
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,1200	t*km		1,1070		0,1328
24.06.02	BARRA DE ACO CA-50	3,0000	kg		7,1004		21,3013
27.01.40	TRATAMENTO DE ARMADURA COM PRIMER RICO EM ZINCO	1,0000	m2		5,0764		5,0764
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m2		3,6485		3,6485
27.09.09	CONCRETO PROJETADO,MEDIDO NA SECAO	0,0500	m3		1.076,4355		53,8218
10-15-00-CURA	CURA ÚMIDA OBTIDA POR MOLHAGEM CONSTANTE	1,0000	m2		0,2751		0,2751
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares							121,4427

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total
							-



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 51 de 171
EMITENTE	

maubertec

Custo Horário Total do Tempo Fixo	-
--	---

Custo Unitário Direto Total: R\$ 121,44/m²	121,44
--	---------------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.4. LIMPEZA DE ESTRUTURAS APRESENTANDO CONCRETO CARBONATADO E UMIDADE

A limpeza da superfície de concreto tem a finalidade remover o carbonato de cálcio e a sujidades decorrentes da umidade acumulada ao longo do tempo sobre a superfície de concreto, regularizando e equalizando a coloração da superfície para, eventualmente, receber a aplicação de pintura hidrofugante e verniz de proteção.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
HIDROJATEADORA	ÁGUA	ESCOVAS
LIXADORA		VASSOURAS
PULVERIZADOR MANUAL DE ÁGUA		

B. Sequência executiva

- Retirada das partículas e sujidades da superfície de concreto, através de hidrojateamento com pressão até 10MPa e bico tipo leque.
- Remoção de material aderido mediante utilização de vassoura ou brocha;
- Fazer uma nova lavagem para eliminação de material aderido remanescente mediante com hidrojateamento de alta pressão com bico em leque.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

LIMPEZA DE ESTRUTURAS APRESENTANDO CONCRETO CARBONATADO E UMIDADE	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

LIMPEZA DE ESTRUTURAS APRESENTANDO CONCRETO CARBONATADO E UMIDADE

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
Custo Horário Total de Equipamentos							-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

Custo Horário Total de Mão de Obra -

Custo Horário Total de Execução (A+B) -

Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe) -

Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)) -

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

Custo Horário Total de Material -

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.02.05	JATEAMENTO EM ESTR.CONCRETO COM AGUA	1,0000	m2		4,3821	4,3821
					-	-

Custo Horário Total de Atividades Auxiliares 4,3821

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

Custo Horário Total do Tempo Fixo -

	Custo Unitário Direto Total: R\$ 4,38/m2	4,38
--	---	-------------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 54 de 171
EMITENTE	

maubertec

3.5. TRATAMENTO DE ARMADURA EXPOSTA E CORROÍDA

3.5.1. Tratamento de armadura exposta e corroída sem redução de seção nominal das barras de aço

A metodologia deverá ser aplicada nas regiões onde se observa a exposição e corrosão das armaduras sem que ocorra a redução da seção nominal das barras de aço.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (\varnothing 305 mm)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADEIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	MARTELO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	PRIMER PARA PROTEÇÃO DA ARMADURA	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
GERADOR		RESERVATÓRIO DE ÁGUA
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE		ESCOVAS COM CERDAS DE AÇO
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		ESCOVAS OU VASSOURÕES

B. Limpeza da superfície

A superfície de concreto a ser tratada deve estar limpa e livre de pasta de cimento, resquício de solo ou outro material que prejudique a visualização da região a ser tratada.

Aplicar jato de água de alta pressão (com ou sem auxílio de ar comprimido) ou lixamento mecânico em toda a superfície do concreto, caso necessário.

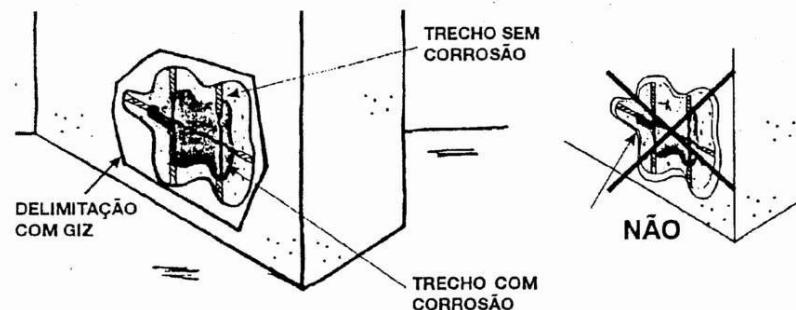
C. Delimitação da área a ser tratada

Identificar com giz de cera ou lápis estaca as regiões com anomalias a serem reparadas, criando figuras geométricas retas (quadradas ou retangulares) que envolvam com folga estas áreas. Não utilizar demarcações em figuras circulares ou onduladas.



DOCUMENTO TÉCNICO

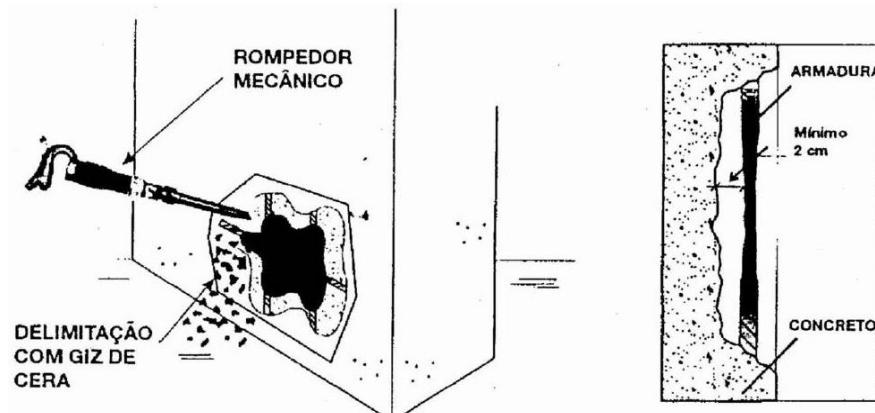
maubertec



Delimitação das regiões a serem reparadas com serra elétrica circular dotada de disco de corte diamantado, tipo Makita, com a profundidade de aproximadamente 1,0 cm. Esta medida pode variar em função do cobrimento das armaduras (estribos), no entanto deve apresentar no mínimo 0,5 cm.



Apicoamento do concreto na superfície, dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, através de apicoamento manual (ponteiros e marretas leves preferencialmente) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves de até 6 Kg ou marteletes elétricos), evitando-se o rompimento das bordas do friso.





DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 56 de 171
EMITENTE	

maubertec

D. Escarificação até 3 cm de profundidade

Remover o concreto deteriorado escarificando com ponteiro e marreta, de fora para dentro, evitando golpes bruscos que possam lascar as arestas e áreas adjacentes. Em áreas grandes (maiores que 1 m²) pode-se empregar rebarbador elétrico ou pneumático.



Remover todo material solto até atingir concreto são, deixando a superfície rugosa e coesa com o agregado graúdo visível.

E. Limpeza da superfície

Após a remoção do concreto, executar a limpeza da área através lavagem por hidrojateamento ou a seco, com ar comprimido. A superfície deve ficar isenta de partículas e de óleo.

Para ambientes fechados, pode-se utilizar a aspiração dos resíduos através de aspiradores industriais de grande potência, porém a superfície deverá primeiramente receber escovamento, com escovas ou vassourões, para retirar as partículas mais aderidas na superfície.

F. Preparo das armaduras com corrosão superficial

Realizar a limpeza das armaduras (todas as barras, em trechos corroídos), mediante utilização de escovas com cerdas de aço, deixando-as na condição de metal cinza com cor uniforme (grau Sa2 1/2, da norma sueca SIS 5800).

Realizar nova limpeza das superfícies de aço e concreto, com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água, etc.).

G. Proteção das armaduras com primer rico em zinco

Para proteção das armaduras, proceder com a aplicação de pintura polimérica cimentícia de elevada alcalinidade e baixa permeabilidade. Recomendam-se os seguintes produtos, ou outros de similar desempenho e qualidade:



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 57 de 171
EMITENTE	

maubertec

- ✓ WEBER.REP PROTEC IC de fabricação da WEBER – SAINT GOBAIN.
- ✓ ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE

Antes da aplicação da camada protetora, não devem existir pontos de ferrugem ou óxido aderente nas barras de aço.

Após a aplicação da pintura, não poderão existir pontos sem perfeita cobertura pela tinta anticorrosiva.

H. Ponte de aderência

Condição do substrato:

- ✓ O substrato deve estar limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes.
- ✓ O substrato deve possuir uma resistência ao arranque superior a 1,5 MPa.
- ✓ O substrato deve estar rugoso para a aplicação.
- ✓ Para aplicação do material o substrato deve apresentar a condição superfície saturada seca, ou seja, não apresentar água escorrendo ou empoçada; condição obtida, por aspersão de água potável, 30 minutos antes do início da aplicação da argamassa.
- ✓ A ponte de aderência deve ser aplicada sobre o substrato já preparado. A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).

Preparo da calda / argamassa para ponte de aderência:

- ✓ As proporções da mistura devem obedecer às especificações do fabricante com relação à diluição recomendada e o traço sugerido: 1 parte de emulsão acrílica e 3 partes de cimento (em volume).
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 da água de amassamento, com um tempo de mistura de dois minutos.
- ✓ Com o misturador em movimento, adicionar o pó aos poucos, até se constatar uniformidade e homogeneidade do material;
- ✓ Logo a seguir, adicionar o restante da água até atingir a consistência desejada e misturar durante cinco minutos;
- ✓ Executar a mistura em misturador de ação forcada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação e, de preferência, o mais próximo possível do local de aplicação;
- ✓ Para reparos com pequenas dimensões ($a < 0,01m^2$), pode-se optar pela aplicação apenas da emulsão acrílica, sem a necessidade do uso da pasta de cimento.

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

- ✓ ANCHORBOND AR - ANCHORTEC.
- ✓ MASTERFIX C - BASF.
- ✓ DENVERFIX ACRÍLICO - DENVER GLOBAL.
- ✓ MSET ACRÍLICO - MSET/BAUTECH.
- ✓ ZENTRIFIX KMH - MC-BAUCHEMIE.
- ✓ KZ Acrílico - VIAPOL

Aplicação da ponte de aderência:

- ✓ Após a execução dos serviços iniciais, proceder à saturação do substrato de concreto com água limpa, deixando-o na condição de “saturada superfície seca” (poros saturados, sem excesso de água na superfície do concreto);
- ✓ Aplicação, com pincel ou trincha, de ponte de aderência à base de pasta de cimento aditivada sobre toda a superfície, inclusive as bordas.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 58 de 171
EMITENTE	

maubertec

I. Recomposição com argamassa polimérica bicomponente

Condição do substrato:

- ✓ A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).
- ✓ Caso ocorra a secagem da ponte de aderência, deve-se saturar a superfície e aplicar nova camada da ponte.

Preparo da argamassa: ARGAMASSA BICOMPONENTE

- ✓ A argamassa bicomponente é fornecida pré-dosada em duas partes: componente 'A' (líquido) em um recipiente e adicionar o componente 'B' (pó). NÃO deve ser adicionada água em sua composição.
- ✓ As embalagens não devem ser fracionadas.
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 do componente 'A' (líquido) em um recipiente e adicionar o componente 'B' (pó), sempre com o misturador em movimento, até se obter uma argamassa homogênea.
- ✓ Deve-se utilizar misturador de ação forçada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação;
- ✓ Adicionar o restante do componente 'A', dando continuidade à mistura e ajustando-se a plasticidade da argamassa até obter uma consistência tixotrópica (similar a massa de modelar).
- ✓ O tempo de mistura ideal é de 5 minutos.

Características das argamassas - as características mínimas exigidas para as argamassas a serem aplicadas são:

- ✓ Resistência à compressão - NBR 12041:
 - após 1 dia \geq 8 MPa;
 - após 28 dias \geq 25 MPa.
 - após 28 dias $>$ resistência do concreto da estrutura.
- ✓ Resistência ao arrancamento aos 28 dias:
 - aderência (pull off) \geq 1,5 MPa.
- ✓ Módulo de Elasticidade aos 28 dias:
 - $E_c \geq 15$ GPa.
- ✓ espessuras de aplicação:
 - mínima por camada \geq 5 mm;
 - máxima por camada \geq 25 mm;

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Renderoc ER	Argamss. Polim. bicomponente	Anchortec	10	23	28	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 20 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Denvertec 700	Argamss. Polim. bicomponente	Denver	20	30	40	Trabalhabilidade: 20 a 30 min espessuras até 70 mm em camadas de 15 mm a 25 mm
Argamassa estrutural 250	Argamassa polimérica bicomponente	Otto Baumgart	15	30	36	Trabalhabilidade: 60 min camadas de 5 a 25 mm
Anchormassa S2	Argamassa polimérica bicomponente	Anchortec	15	25	30	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 25 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura
Viaplus ST	Argamassa polimérica bicomponente	Viapol	20	41	47	Trabalhabilidade: 120 min espessuras até 100 mm em camadas de 10 mm a 25 mm
Sikatop 122 Plus	Argamss. Polim. bicomponente, reforçada com fibras	Sika	20	40	50	Trabalhabilidade: 40 a 60 min camadas de 5 a 25 mm
MasterSet 45	Argamassa de ação química	Basf	41	45	48	espessura máxima de 25 mm acima de 25mm com adição de brita 0 em 1h > 13MPa / em 3 h > 32 MPa Trabalhabilidade: < 30 min não necessita de ponte de aderência; dispensa cura
Viaplus ST Tix	Argamassa polimérica tipo "Dry Pack"	Viapol	10	41	43	Trabalhabilidade: 40 min espessuras até 120 mm em camadas de 10 mm a 25 mm
Argamassa estrutural 240	Argamassa polimérica tipo "Dry Pack"	Otto Baumgart	21	50	68	Trabalhabilidade: 60 min camadas de 30 a 70 mm isenta de retração
Anchormassa Shim	Argamassa polimérica tipo "Dry Pack"	Anchortec	20	35	40	Trabalhabilidade: 40 min camadas de 20 a 100 mm isenta de retração

Aplicação da argamassa:

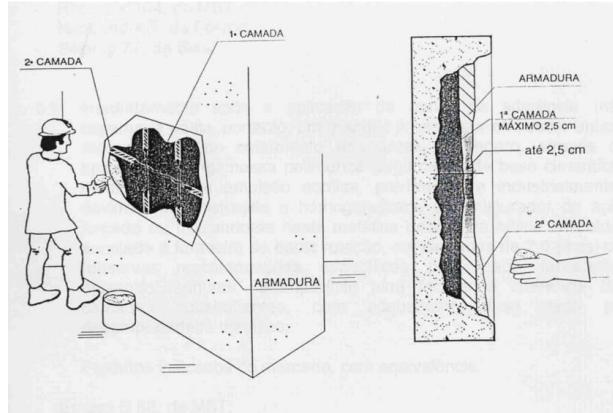
- ✓ A argamassa deve ser aplicada em camadas sucessivas, em média variando de 15 a 25 mm de espessura, dependendo do produto aplicado, deve-se pressionar muito bem o material para evitar a formação de vazios e permitir o preenchimento total do interior da cavidade, de modo a atingir, inclusive, a parte atrás das armaduras;



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 60 de 171
EMITENTE	

maubertec



- ✓ a argamassa depois de misturada deve ser integralmente utilizada no tempo máximo indicado pelo fabricante (normalmente variando de 20 a 40 min);
- ✓ a argamassa que não tiver sido empregada dentro do período definido pelo fabricante, após sua preparação, deve ser rejeitada. Esse prazo pode ser modificado em função da temperatura ambiente;
- ✓ o material vem racionalmente dosado, deve-se evitar seu fracionamento, ou seja, a condição ideal é de preparar uma área de reparo capaz de consumir volumes múltiplos de um saco a cada operação;
- ✓ O acabamento superficial deve ser dado com desempenadeira de madeira ou de aço, conforme o desejado.

Para reparos mais profundos, na faixa dos 6,0 cm de espessura, pode-se aplicar o sistema “dry Pack”, que consiste da aplicação de uma argamassa seca até a recomposição parcial da seção, com diferença de 1,0 cm para o preenchimento total. Esta argamassa de reparo, do tipo Anchormassa Shim - ANCHORTEC ou VIAPLUS ST TIX - VIAPOL, é aplicada em camadas de 1,0 cm incorporando manualmente brita a argamassa aplicada. Após o endurecimento da Anchormassa Shim, até que não haja marcas com a pressão do dedo, saturar sua superfície e aplicar a argamassa polimérica ANCHORMASSA S2 na espessura final de 1,0 cm.

Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:

- **Aderência ao substrato:** como referência a resistência deve ser $\geq 1,0$ MPa. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 13528:2010 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração.
- **Resistência à compressão:** como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.

J. Cura

Recomenda-se que seja úmida, obtida por molhagem constante durante sete dias, ou por aplicação de membrana de cura com pulverizador antes do início da pega, ou com trincha ou rolo após a pega.

Nas primeiras 36 horas evitar a radiação solar direta através do uso de anteparos.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 61 de 171
EMITENTE	

maubertec

K. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

TRATAMENTO DE ARMADURA EXPOSTA E CORROÍDA SEM REDUÇÃO DE SEÇÃO NOMINAL DAS BARRAS DE AÇO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO DE ARMADURA EXPOSTA E CORROÍDA SEM REDUÇÃO DE SEÇÃO NOMINAL DAS BARRAS DE AÇO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						
Custo Horário Total de Execução (A+B)						
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))						

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m ²		3,6485	3,6485
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602	19,0408
10-04-00-CORTE-CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	1,0000	m ²		9,1493	9,1493



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 62 de 171
EMITENTE	

maubertec

27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0300	m3		289,9516		8,6985
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0720	t*km		1,1070		0,0797
27.02.08	LIMPEZA MANUAL COM ESCOVA DE ACO P/ ACO	4,0000	m		4,9978		19,9912
27.01.40	TRATAMENTO DE ARMADURA COM PRIMER RICO EM ZINCO	1,0000	m2		5,0764		5,0764
2404000007-PONTE	PREPARAÇÃO DE PONTE DE ADERÊNCIA COM RESINA ACRÍLICA	1,0000	m2		15,2833		15,2833
27.11.06	ARGAM.CIMENTICIA C/POLIMERO INCORPORADO	30,0000	dm3		5,2664		157,9911
					-		-
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares							238,9590

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-

	Custo Unitário Direto Total: R\$ 233,88/m2	238,96
--	---	--------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.5.2. Tratamento de armadura exposta e corroída com redução da seção nominal das barras de aço

A metodologia deverá ser aplicada nas regiões onde se observa a exposição e corrosão das armaduras em que se verifica a redução de seção nominal da barra de aço superior a 20% e/ou redução do diâmetro em 10% em relação à barra original que ocorra a redução da seção nominal das barras de aço.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (ø 305 mm)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	MARTELO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	PRIMER PARA PROTEÇÃO DA ARMADURA	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
GERADOR		RESERVATÓRIO DE ÁGUA
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE		ESCOVAS COM CERDAS DE AÇO
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		ESCOVAS OU VASSOURÕES

B. Limpeza da superfície

A superfície de concreto a ser tratada deve estar limpa e livre de pasta de cimento, resquício de solo ou outro material que prejudique a visualização da região a ser tratada.

Aplicar jato de água de alta pressão (com ou sem auxílio de ar comprimido) ou lixamento mecânico em toda a superfície do concreto, caso necessário.

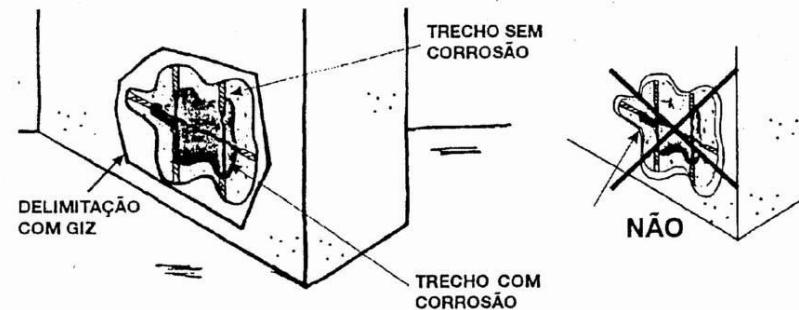
C. Delimitação da área a ser tratada

Identificar com giz de cera ou lápis estaca as regiões com anomalias a serem reparadas, criando figuras geométricas retas (quadradas ou retangulares) que envolvam com folga estas áreas. Não utilizar demarcações em figuras circulares ou onduladas.



DOCUMENTO TÉCNICO

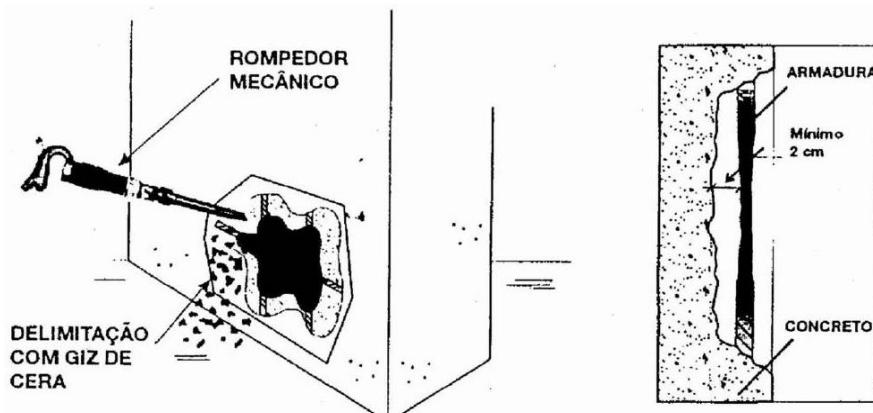
maubertec



Delimitação das regiões a serem reparadas com serra elétrica circular dotada de disco de corte diamantado, tipo Makita, com a profundidade de aproximadamente 1,0 cm. Esta medida pode variar em função do cobrimento das armaduras (estribos), no entanto deve apresentar no mínimo 0,5 cm.



Apicoamento do concreto na superfície, dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, através de apicoamento manual (ponteiros e marretas leves preferencialmente) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves de até 6 Kg ou marteletes elétricos), evitando-se o rompimento das bordas do friso.





DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 65 de 171
EMITENTE	

maubertec

D. Escarificação até 3 cm de profundidade

Remover o concreto deteriorado escarificando com ponteiro e marreta, de fora para dentro, evitando golpes bruscos que possam lascar as arestas e áreas adjacentes. Em áreas grandes (maiores que 1 m²) pode-se empregar rebarbador elétrico ou pneumático.



Remover todo material solto até atingir concreto são, deixando a superfície rugosa e coesa com o agregado graúdo visível.

E. Limpeza da superfície

Após a remoção do concreto deteriorado, executar a limpeza da área apicoadada através lavagem por hidrojateamento ou a seco, com ar comprimido. A superfície deve ficar isenta de partículas e de óleo.

Para ambientes fechados, pode-se utilizar a aspiração dos resíduos através de aspiradores industriais de grande potência, porém a superfície deverá primeiramente receber escovamento, com escovas ou vassourões, para retirar as partículas mais aderidas na superfície.

F. Preparo das armaduras com corrosão severa

Nos casos de corrosão severa das armaduras em que haja uma redução de seção nominal da barra de aço superior a 20% e/ou redução do diâmetro em 10% em relação à barra original, deverá ser adicionada para reforço outra barra de mesmo tipo e bitola da existente, observando-se os transpassos mínimos estabelecidos pela norma ABNT NBR 6118:2007.

Realizar nova limpeza das superfícies de aço e concreto, com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água, etc.).

G. Proteção das armaduras com primer rico em zinco

Para proteção das armaduras, proceder com a aplicação de pintura polimérica cimentícia de elevada alcalinidade e baixa permeabilidade. Recomendam-se os seguintes produtos, ou outros de similar desempenho e qualidade:

- ✓ WEBER.REP PROTEC IC de fabricação da WEBER – SAINT GOBAIN.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 66 de 171
EMITENTE	

maubertec

- ✓ ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE

Antes da aplicação da camada protetora, não devem existir pontos de ferrugem ou óxido aderente nas barras de aço.

Após a aplicação da pintura, não poderão existir pontos sem perfeita cobertura pela tinta anticorrosiva.

H. Ponte de aderência

Condição do substrato:

- ✓ O substrato deve estar limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes.
- ✓ O substrato deve possuir uma resistência ao arranque superior a 1,5 MPa.
- ✓ O substrato deve estar rugoso para a aplicação.
- ✓ Para aplicação do material o substrato deve apresentar a condição superfície saturada seca, ou seja, não apresentar água escorrendo ou empoçada; condição obtida, por aspersão de água potável, 30 minutos antes do início da aplicação da argamassa.
- ✓ A ponte de aderência deve ser aplicada sobre o substrato já preparado. A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).

Preparo da calda / argamassa para ponte de aderência:

- ✓ As proporções da mistura devem obedecer às especificações do fabricante com relação à diluição recomendada e o traço sugerido: 1 parte de emulsão acrílica e 3 partes de cimento (em volume).
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 da água de amassamento, com um tempo de mistura de dois minutos.
- ✓ Com o misturador em movimento, adicionar o pó aos poucos, até se constatar uniformidade e homogeneidade do material;
- ✓ Logo a seguir, adicionar o restante da água até atingir a consistência desejada e misturar durante cinco minutos;
- ✓ Executar a mistura em misturador de ação forçada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação e, de preferência, o mais próximo possível do local de aplicação;
- ✓ Para reparos com pequenas dimensões ($a < 0,01m^2$), pode-se optar pela aplicação apenas da emulsão acrílica, sem a necessidade do uso da pasta de cimento.

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

- ✓ ANCHORBOND AR - ANCHORTEC.
- ✓ MASTERFIX C - BASF.
- ✓ DENVERFIX ACRÍLICO - DENVER GLOBAL.
- ✓ MSET ACRÍLICO - MSET/BAUTECH.
- ✓ ZENTRIFIX KMH - MC-BAUCHEMIE.
- ✓ KZ Acrílico - VIAPOL

Aplicação da ponte de aderência:

- ✓ Após a execução dos serviços iniciais, proceder à saturação do substrato de concreto com água limpa, deixando-o na condição de "saturada superfície seca" (poros saturados, sem excesso de água na superfície do concreto);
- ✓ Aplicação, com pincel ou trincha, de ponte de aderência à base de pasta de cimento aditivada sobre toda a superfície, inclusive as bordas.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 67 de 171
EMITENTE	

maubertec

I. Recomposição com argamassa polimérica bicomponente

Condição do substrato:

- ✓ A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).
- ✓ Caso ocorra a secagem da ponte de aderência, deve-se saturar a superfície e aplicar nova camada da ponte.

Preparo da argamassa: ARGAMASSA BICOMPONENTE

- ✓ A argamassa bicomponente é fornecida pré-dosada em duas partes: componente 'A' (líquido) em um recipiente e adicionar o componente 'B' (pó). NÃO deve ser adicionada água.
- ✓ As embalagens não devem ser fracionadas.
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 do componente 'A' (líquido) em recipiente e adicionar o componente 'B' (pó), sempre com o misturador em movimento, até obter uma argamassa homogênea.
- ✓ Deve-se utilizar misturador de ação forçada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação;
- ✓ Adicionar o restante do componente 'A', dando continuidade à mistura e ajustando-se a plasticidade da argamassa até obter uma consistência tixotrópica (similar a massa de modelar).
- ✓ O tempo de mistura ideal é de 5 minutos.

Características das argamassas - as características mínimas exigidas são:

- ✓ Resistência à compressão - NBR 12041:
 - após 1 dia \geq 8 MPa;
 - após 28 dias \geq 25 MPa.
 - após 28 dias $>$ resistência do concreto da estrutura.
- ✓ Resistência ao arrancamento aos 28 dias:
 - aderência (pull off) \geq 1,5 MPa.
- ✓ Módulo de Elasticidade aos 28 dias:
 - Ec \geq 15 GPa.
- ✓ espessuras de aplicação:
 - mínima por camada \geq 5 mm;
 - máxima por camada \geq 25 mm;

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Renderoc ER	Argamss. Polim. bicomponente	Anchortec	10	23	28	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 20 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura
Denvertec 700	Argamss. Polim. bicomponente	Denver	20	30	40	Trabalhabilidade: 20 a 30 min espessuras até 70 mm em camadas de 15 mm a 25 mm



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Argamassa estrutural 250	Argamassa polimérica bicomponente	Otto Baumgart	15	30	36	Trabalhabilidade: 60 min camadas de 5 a 25 mm
Anchormassa S2	Argamassa polimérica bicomponente	Anchortec	15	25	30	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 25 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura
Viaplus ST	Argamassa polimérica bicomponente	Viapol	20	41	47	Trabalhabilidade: 120 min espessuras até 100 mm em camadas de 10 mm a 25 mm
Sikatop 122 Plus	Argamss. Polim. bicomponente, reforçada com fibras	Sika	20	40	50	Trabalhabilidade: 40 a 60 min camadas de 5 a 25 mm
MasterSet 45	Argamassa de ação química	Basf	41	45	48	espessura máxima de 25 mm acima de 25mm com adição de brita 0 em 1h > 13MPa / em 3 h > 32 MPa Trabalhabilidade: < 30 min não necessita de ponte de aderência; dispensa cura
Viaplus ST Tix	Argamassa polimérica tipo "Dry Pack"	Viapol	10	41	43	Trabalhabilidade: 40 min espessuras até 120 mm em camadas de 10 mm a 25 mm
Argamassa estrutural 240	Argamassa polimérica tipo "Dry Pack"	Otto Baumgart	21	50	68	Trabalhabilidade: 60 min camadas de 30 a 70 mm isenta de retração
Anchormassa Shim	Argamassa polimérica tipo "Dry Pack"	Anchortec	20	35	40	Trabalhabilidade: 40 min camadas de 20 a 100 mm isenta de retração

Aplicação da argamassa:

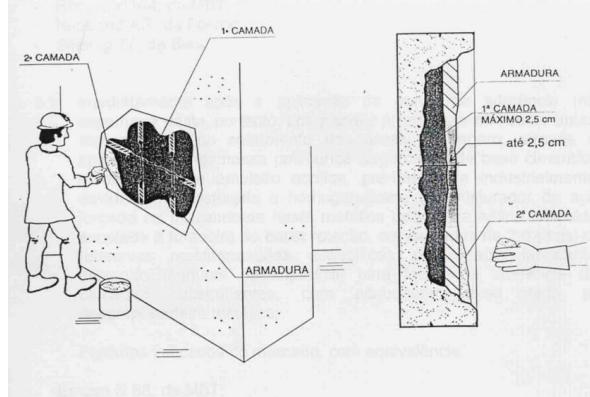
- ✓ A argamassa deve ser aplicada em camadas sucessivas, em média variando de 15 a 25 mm de espessura, dependendo do produto aplicado, deve-se pressionar muito bem o material para evitar a formação de vazios e permitir o preenchimento total do interior da cavidade, de modo a atingir, inclusive, a parte atrás das armaduras;



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 69 de 171
EMITENTE	

maubertec



- ✓ a argamassa depois de misturada deve ser integralmente utilizada no tempo máximo indicado pelo fabricante (normalmente variando de 20 a 40 min);
- ✓ a argamassa que não tiver sido empregada dentro do período definido pelo fabricante, após sua preparação, deve ser rejeitada. Esse prazo pode ser modificado em função da temperatura ambiente;
- ✓ o material vem racionalmente dosado, deve-se evitar seu fracionamento, ou seja, a condição ideal é de preparar uma área de reparo capaz de consumir volumes múltiplos de um saco a cada operação;
- ✓ O acabamento superficial deve ser dado com desempenadeira de madeira ou de aço, conforme o desejado.

Para reparos mais profundos, na faixa dos 6,0 cm de espessura, pode-se aplicar o sistema "dry Pack", que consiste da aplicação de uma argamassa seca até a recomposição parcial da seção, com diferença de 1,0 cm para o preenchimento total. Esta argamassa de reparo, do tipo Anchormassa Shim - ANCHORTEC ou VIAPLUS ST TIX - VIAPOL, é aplicada em camadas de 1,0 cm incorporando manualmente brita a argamassa aplicada. Após o endurecimento da Anchormassa Shim, até que não haja marcas com a pressão do dedo, saturar sua superfície e aplicar a argamassa polimérica ANCHORMASSA S2 na espessura final de 1,0 cm.

Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:

- **Aderência ao substrato:** como referência a resistência deve ser $\geq 1,0$ MPa. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 13528:2010 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração.
- **Resistência à compressão:** como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.

J. Cura

Recomenda-se que seja úmida, obtida por molhagem constante durante sete dias, ou por aplicação de membrana de cura com pulverizador antes do início da pega, ou com trincha ou rolo após a pega.

Nas primeiras 36 horas evitar a radiação solar direta através do uso de anteparos.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 70 de 171
EMITENTE	

maubertec

K. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

TRATAMENTO DE ARMADURA EXPOSTA E CORROÍDA COM REDUÇÃO DA SEÇÃO NOMINAL DAS BARRAS DE AÇO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO DE ARMADURA EXPOSTA E CORROÍDA COM REDUÇÃO DA SEÇÃO NOMINAL DAS BARRAS DE AÇO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						
Custo Horário Total de Execução (A+B)						
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)						

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m ²		3,6485	3,6485
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602	19,0408



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

10-04-00- CORTE- CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	1,0000	m2		9,1493		9,1493
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0300	m3		289,9516		8,6985
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0720	t*km		1,1070		0,0797
24.06.02	BARRA DE ACO CA-50	1,8000	kg		7,1004		12,7808
27.01.40	TRATAMENTO DE ARMADURA COM PRIMER RICO EM ZINCO	1,0000	m2		5,0764		5,0764
2404000007- PONTE	PREPARAÇÃO DE PONTE DE ADERÊNCIA COM RESINA ACRÍLICA	1,0000	m2		15,2833		15,2833
27.11.06	ARGAM.CIMENTICIA C/POLIMERO INCORPORADO	30,0000	dm3		5,2664		157,9911
					-		-

**Custo Horário Total de
Atividades Auxiliares**

231,7485

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
				Custo Unitário Direto Total : R\$ 231,75/m2	231,75	

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.6. TRATAMENTO DE CABOS, BAINHAS E ANCORAGEM DE PROTENSÃO EXPOSTAS

3.6.1. Tratamento de cabos, bainhas e ancoragem de protensão corroídas superficialmente sem redução de seção

A metodologia deverá ser aplicada nas regiões onde se observa a exposição e corrosão dos cabos, bainhas e ancoragem de protensão corroídas sem que ocorra a redução da seção.

Nos casos de protensão externa ou ainda em outras situações em que bainhas, cabos e ancoragem não são posicionados no interior do elemento estrutural, algumas etapas não serão executadas são elas: fase C, D, E, F, I e J; ou ainda deverá ser analisada outra metodologia mais adequada à patologia.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (ø 305 mm)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADeIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	MARTELO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	PRIMER PARA PROTEÇÃO DAS PEÇAS	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
GERADOR		RESERVATÓRIO DE ÁGUA
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE		ESCOVAS COM CERDAS DE AÇO
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		ESCOVAS OU VASSOURÕES

B. Limpeza da superfície

A superfície de concreto a ser tratada deve estar limpa e livre de pasta de cimento, resquício de solo ou outro material que prejudique a visualização da região a ser tratada.

Aplicar jato de água de alta pressão (com ou sem auxílio de ar comprimido) ou lixamento mecânico em toda a superfície do concreto, caso necessário.

C. Delimitação da área a ser tratada

Identificar com giz de cera ou lápis estaca as regiões com anomalias a serem reparadas, criando figuras geométricas retas (quadradas ou retangulares) que envolvam com folga estas áreas. Não utilizar demarcações em figuras circulares ou onduladas.



Delimitação das regiões a serem reparadas com serra elétrica circular dotada de disco de corte diamantado, tipo Makita, com a profundidade de aproximadamente 1,0 cm. Esta medida pode variar, no entanto deve apresentar no mínimo 0,5 cm.

Apicoamento do concreto na superfície, dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, através de apicoamento manual (ponteiros e marretas leves preferencialmente) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves de até 6 Kg ou marteletes elétricos), evitando-se o rompimento das bordas do friso.

D. Escarificação até 3 cm de profundidade

Remover o concreto deteriorado escarificando com ponteiro e marreta, de fora para dentro, evitando golpes bruscos que possam lascar as arestas e áreas adjacentes. Em áreas grandes (maiores que 1 m²) pode-se empregar rebarbador elétrico ou pneumático.

Remover todo material solto até atingir concreto são, deixando a superfície rugosa e coesa com o agregado graúdo visível.

E. Limpeza da superfície

Após a remoção do concreto deteriorado, executar a limpeza da área apicada através lavagem por hidrojateamento ou a seco, com ar comprimido. A superfície deve ficar isenta de partículas e de óleo.

Para ambientes fechados, pode-se utilizar a aspiração dos resíduos através de aspiradores industriais de grande potência, porém a superfície deverá primeiramente receber escovamento, com escovas ou vassourões, para retirar as partículas mais aderidas na superfície.

F. Preparo dos cabos, bainhas e ancoragem de protensão com corrosão superficial

Realizar a limpeza nos trechos corroídos mediante utilização de escovas com cerdas de aço, deixando-as na condição de metal cinza com cor uniforme (grau Sa2 1/2, da norma sueca SIS 5800).

Realizar nova limpeza das superfícies de aço e concreto, com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água, etc.).

G. Proteção das bainhas, cabos e ancoragem de protensão com primer rico em zinco

Para proteção proceder com a aplicação de pintura polimérica cimentícia de elevada alcalinidade e baixa permeabilidade. Recomendam-se os seguintes produtos, ou outros de similar desempenho e qualidade:

- ✓ WEBER.REP PROTEC IC de fabricação da WEBER – SAINT GOBAIN.
- ✓ ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE

Antes da aplicação da camada protetora, não devem existir pontos de ferrugem ou óxido aderente nas peças.

Após a aplicação da pintura, não poderão existir pontos sem perfeita cobertura pela tinta anticorrosiva.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 74 de 171
EMITENTE	

maubertec

H. Ponte de aderência

Condição do substrato:

- ✓ O substrato deve estar limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes.
- ✓ O substrato deve possuir uma resistência ao arranque superior a 1,5 MPa.
- ✓ O substrato deve estar rugoso para a aplicação.
- ✓ Para aplicação do material o substrato deve apresentar a condição superfície saturada seca, ou seja, não apresentar água escorrendo ou empoçada; condição obtida, por aspersão de água potável, 30 minutos antes do início da aplicação da argamassa.
- ✓ A ponte de aderência deve ser aplicada sobre o substrato já preparado. A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).

Preparo da calda / argamassa para ponte de aderência:

- ✓ As proporções da mistura devem obedecer às especificações do fabricante com relação à diluição recomendada e o traço sugerido: 1 parte de emulsão acrílica e 3 partes de cimento (em volume).
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 da água de amassamento, com um tempo de mistura de dois minutos.
- ✓ Com o misturador em movimento, adicionar o pó aos poucos, até se constatar uniformidade e homogeneidade do material;
- ✓ Logo a seguir, adicionar o restante da água até atingir a consistência desejada e misturar durante cinco minutos;
- ✓ Executar a mistura em misturador de ação forçada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação e, de preferência, o mais próximo possível do local de aplicação;
- ✓ Para reparos com pequenas dimensões ($a < 0,01m^2$), pode-se optar pela aplicação apenas da emulsão acrílica, sem a necessidade do uso da pasta de cimento.

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

- ✓ ANCHORBOND AR - ANCHORTEC.
- ✓ MASTERFIX C - BASF.
- ✓ DENVERFIX ACRÍLICO - DENVER GLOBAL.
- ✓ MSET ACRÍLICO - MSET/BAUTECH.
- ✓ ZENTRIFIX KMH - MC-BAUCHEMIE.
- ✓ KZ Acrílico - VIAPOL

Aplicação da ponte de aderência:

- ✓ Após a execução dos serviços iniciais, proceder à saturação do substrato de concreto com água limpa, deixando-o na condição de “saturada superfície seca” (poros saturados, sem excesso de água na superfície do concreto);
- ✓ Aplicação, com pincel ou trincha, de ponte de aderência à base de pasta de cimento aditivada sobre toda a superfície, inclusive as bordas.

I. Recomposição com argamassa polimérica bicomponente

Condição do substrato:

- ✓ A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).
- ✓ Caso ocorra a secagem da ponte de aderência, deve-se saturar a superfície e aplicar nova camada da ponte.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 75 de 171
EMITENTE	

maubertec

Preparo da argamassa: ARGAMASSA BICOMPONENTE

- ✓ A argamassa bicomponente é fornecida pré-dosada em duas partes: componente 'A' (líquido) em um recipiente e adicionar o componente 'B' (pó). NÃO deve ser adicionada água em sua composição.
- ✓ As embalagens não devem ser fracionadas.
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 do componente 'A' (líquido) em um recipiente e adicionar o componente 'B' (pó), sempre com o misturador em movimento, até se obter uma argamassa homogênea.
- ✓ Utilizar misturador de ação forçada ou hélice acoplada a furadeira de baixa rotação;
- ✓ Adicionar o restante do componente 'A', dando continuidade à mistura e ajustando-se a plasticidade da argamassa até obter uma consistência tixotrópica (similar a massa de modelar).
- ✓ O tempo de mistura ideal é de 5 minutos.

Características das argamassas - as características mínimas exigidas para as argamassas a serem aplicadas são:

- ✓ Resistência à compressão - NBR 12041:
 - após 1 dia \geq 8 MPa;
 - após 28 dias \geq 25 MPa.
 - após 28 dias $>$ resistência do concreto da estrutura.
- ✓ Resistência ao arrancamento aos 28 dias:
 - aderência (pull off) \geq 1,5 MPa.
- ✓ Módulo de Elasticidade aos 28 dias:
 - $E_c \geq 15$ GPa.
- ✓ espessuras de aplicação:
 - mínima por camada \geq 5 mm;
 - máxima por camada \geq 25 mm;

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Renderoc ER	Argamss. Polim. bicomponente	Anchortec	10	23	28	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 20 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura
Denvertec 700	Argamss. Polim. bicomponente	Denver	20	30	40	Trabalhabilidade: 20 a 30 min espessuras até 70 mm em camadas de 15 mm a 25 mm
Argamassa estrutural 250	Argamassa polimérica bicomponente	Otto Baumgart	15	30	36	Trabalhabilidade: 60 min camadas de 5 a 25 mm



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Anchormassa S2	Argamassa polimérica bicomponente	Anchortec	15	25	30	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 25 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura
Viaplus ST	Argamassa polimérica bicomponente	Viapol	20	41	47	Trabalhabilidade: 120 min espessuras até 100 mm em camadas de 10 mm a 25 mm
Sikatop 122 Plus	Argamss. Polim. bicomponente, reforçada com fibras	Sika	20	40	50	Trabalhabilidade: 40 a 60 min camadas de 5 a 25 mm
MasterSet 45	Argamassa de ação química	Basf	41	45	48	espessura máxima de 25 mm acima de 25mm com adição de brita 0 em 1h > 13MPa / em 3 h > 32 MPa Trabalhabilidade: < 30 min não necessita de ponte de aderência; dispensa cura
Viaplus ST Tix	Argamassa polimérica tipo "Dry Pack"	Viapol	10	41	43	Trabalhabilidade: 40 min espessuras até 120 mm em camadas de 10 mm a 25 mm
Argamassa estrutural 240	Argamassa polimérica tipo "Dry Pack"	Otto Baumgart	21	50	68	Trabalhabilidade: 60 min camadas de 30 a 70 mm isenta de retração
Anchormassa Shim	Argamassa polimérica tipo "Dry Pack"	Anchortec	20	35	40	Trabalhabilidade: 40 min camadas de 20 a 100 mm isenta de retração

Aplicação da argamassa:

- ✓ A argamassa deve ser aplicada em camadas sucessivas, em média variando de 15 a 25 mm de espessura, dependendo do produto aplicado, deve-se pressionar muito bem o material para evitar a formação de vazios e permitir o preenchimento total do interior da cavidade;
- ✓ a argamassa depois de misturada deve ser integralmente utilizada no tempo máximo indicado pelo fabricante (normalmente variando de 20 a 40 min);
- ✓ a argamassa que não tiver sido empregada dentro do período definido pelo fabricante, após sua preparação, deve ser rejeitada. Esse prazo pode ser modificado em função da temperatura ambiente;
- ✓ o material vem racionalmente dosado, deve-se evitar seu fracionamento, ou seja, a condição ideal é de preparar uma área de reparo capaz de consumir volumes múltiplos de um saco a cada operação;
- ✓ O acabamento superficial deve ser dado com desempenadeira de madeira ou de aço, conforme o desejado.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 77 de 171
EMITENTE	

maubertec

Para reparos mais profundos, na faixa dos 6,0 cm de espessura, pode-se aplicar o sistema “dry Pack”, que consiste da aplicação de uma argamassa seca até a recomposição parcial da seção, com diferença de 1,0 cm para o preenchimento total. Esta argamassa de reparo, do tipo Anchormassa Shim - ANCHORTEC ou VIAPLUS ST TIX - VIAPOL, é aplicada em camadas de 1,0 cm incorporando manualmente brita a argamassa aplicada. Após o endurecimento da Anchormassa Shim, até que não haja marcas com a pressão do dedo, saturar sua superfície e aplicar a argamassa polimérica ANCHORMASSA S2 na espessura final de 1,0 cm.

Caso necessário, a fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:

- **Aderência ao substrato:** como referência a resistência deve ser $\geq 1,0$ MPa. Utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 13528:2010 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração.
- **Resistência à compressão:** como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.

J. Cura

Recomenda-se que seja úmida, obtida por molhagem constante durante sete dias, ou por aplicação de membrana de cura com pulverizador antes do início da pega, ou com trincha ou rolo após a pega.

Nas primeiras 36 horas evitar a radiação solar direta através do uso de anteparos.

K. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

TRATAMENTO DE CABOS, BAINHAS E ANCORA GEM DE PROTENSÃO CORROÍDAS SUPERFICIALMENTE SEM REDUÇÃO DE SEÇÃO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO DE CABOS, BAINHAS E ANCORA GEM DE PROTENSÃO CORROÍDAS SUPERFICIALMENTE SEM REDUÇÃO DE SEÇÃO

A - Equipamen tos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Impr odutiva	Produtivo	Impr odutiva	
Custo Horário Total de Equipamentos							-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total

Custo Horário Total de Mão de Obra

-

Custo Horário Total de Execução (A+B)

-

Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)

-

Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))

-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total

Custo Horário Total de Material

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m2		3,6485	3,6485
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602	19,0408
10-04-00-CORTE-CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	1,0000	m2		9,1493	9,1493
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0300	m3		289,9516	8,6985
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0720	t*km		1,1070	0,0797
27.02.08	LIMPEZA MANUAL COM ESCOVA DE ACO P/ ACO	4,0000	m		4,9978	19,9912
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m2		3,6485	3,6485
27.01.40	TRATAMENTO DE ARMADURA COM PRIMER RICO EM ZINCO	1,0000	m2		5,0764	5,0764
2404000007-PONTE	PREPARAÇÃO DE PONTE DE ADERÊNCIA COM RESINA ACRÍLICA	1,0000	m2		15,2833	15,2833
27.11.06	ARGAM.CIMENTICIA C/POLIMERO INCORPORADO	30,0000	dm3		5,2664	157,9911

Custo Horário Total de Atividades Auxiliares

242,6074

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 79 de 171
EMITENTE	

maubertec

Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
				Custo Unitário Direto Total: R\$ 242,61/m²	242,61	

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.6.2. Tratamento dos nichos de ancoragem com falta ou deterioração do material de preenchimento

A metodologia deverá ser aplicada nas regiões onde se observa a exposição e corrosão dos cabos, bainhas e ancoragem de protensão corroídas sem que ocorra a redução da seção.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE	ÁGUA	COLHER DE PEDREIRO E DESEMENADEIRA
FURADEIRA COM HÉLICE MISTURADORA	CIMENTO	PONTEIRO
COMPRESSOR COM FILTRO	EMULSÃO ACRÍLICA	PINCEL OU BROCHA
GERADOR	ARGAMASSA POLIMÉRICA	BALDES / VASILHAS
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		ARGAMASSADEIRA
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (e 305 mm)		

B. Preparo da área a ser reparada

Hidrojateamento com pressão 10 MPa, de modo a remover toda a fuligem aderida na superfície.

Identificar com giz ou lápis estaca as regiões com anomalias a serem reparadas, criando figuras geométricas retas (quadradas ou retangulares) que envolvam com folga estas áreas.

Na área previamente demarcada e delimitada mediante utilização do disco de corte, realizar a remoção do concreto por meio da escarificação / apicoamento (manual ou mecanizada) manual (ponteiros e marretas leves preferencialmente) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves de até 6 Kg ou marteletes elétricos) de até 3cm de profundidade, sendo necessário evitar o rompimento das bordas do friso.

Após remoção do concreto, efetuar a limpeza da área através da lavagem por hidrojateamento ou a seco, com ar comprimido. A superfície deve ficar isenta de partículas e de óleo.

Para ambientes fechados, pode-se utilizar a aspiração dos resíduos através de aspiradores industriais de grande potência, porém a superfície deverá primeiramente receber escovamento, com escovas ou vassourões, para retirar as partículas mais aderidas na superfície.

C. Ponte de aderência

Condição do substrato:

- ✓ O substrato deve estar limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes.
- ✓ O substrato deve possuir uma resistência ao arranque superior a 1,5 MPa.
- ✓ O substrato deve estar rugoso para a aplicação.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 81 de 171
EMITENTE	

maubertec

- ✓ Para aplicação do material o substrato deve apresentar a condição superfície saturada seca, ou seja, não apresentar água escorrendo ou empoçada; condição obtida, por aspersão de água potável, 30 minutos antes do início da aplicação da argamassa.
- ✓ A ponte de aderência deve ser aplicada sobre o substrato já preparado. A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).

Preparo da calda / argamassa para ponte de aderência:

- ✓ As proporções da mistura devem obedecer às especificações do fabricante com relação à diluição recomendada e o traço sugerido: 1 parte de emulsão acrílica e 3 partes de cimento (em volume).
- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 da água de amassamento, com um tempo de mistura de dois minutos.
- ✓ Com o misturador em movimento, adicionar o pó aos poucos, até se constatar uniformidade e homogeneidade do material;
- ✓ Logo a seguir, adicionar o restante da água até atingir a consistência desejada e misturar durante cinco minutos;
- ✓ Executar a mistura em misturador de ação forçada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação e, de preferência, o mais próximo possível do local de aplicação;
- ✓ Para reparos com pequenas dimensões ($a < 0,01m^2$), pode-se optar pela aplicação apenas da emulsão acrílica, sem a necessidade do uso da pasta de cimento.

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

- ✓ ANCHORBOND AR - ANCHORTEC.
- ✓ MASTERFIX C - BASF.
- ✓ DENVERFIX ACRÍLICO - DENVER GLOBAL.
- ✓ MSET ACRÍLICO - MSET/BAUTECH.
- ✓ ZENTRIFIX KMH - MC-BAUCHEMIE.
- ✓ KZ Acrílico - VIAPOL

Aplicação da ponte de aderência:

- ✓ Após a execução dos serviços iniciais, proceder à saturação do substrato de concreto com água limpa, deixando-o na condição de “saturada superfície seca” (poros saturados, sem excesso de água na superfície do concreto);
- ✓ Aplicação, com pincel ou trincha, de ponte de aderência à base de pasta de cimento aditivada sobre toda a superfície, inclusive as bordas.

D. Recomposição com argamassa polimérica bicomponente

Condição do substrato:

- ✓ A argamassa polimérica deve ser aplicada sobre a ponte de aderência ainda fresca (fresco no fresco).
- ✓ Caso ocorra a secagem da ponte de aderência, deve-se saturar a superfície e aplicar nova camada da ponte.

Preparo da argamassa: ARGAMASSA BICOMPONENTE

- ✓ A argamassa bicomponente é fornecida pré-dosada em duas partes: componente ‘A’ (líquido) em um recipiente e adicionar o componente ‘B’ (pó). NÃO deve ser adicionada água em sua composição.
- ✓ As embalagens não devem ser fracionadas.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 82 de 171
EMITENTE	

maubertec

- ✓ É recomendado primeiramente, a adição de 2/3 do componente 'A' (líquido) em um recipiente e adicionar o componente 'B' (pó), sempre com o misturador em movimento, até se obter uma argamassa homogênea.
- ✓ Deve-se utilizar misturador de ação forçada ou uma hélice acoplada a furadeira de baixa rotação;
- ✓ Adicionar o restante do componente 'A', dando continuidade à mistura e ajustando-se a plasticidade da argamassa até obter uma consistência tixotrópica (similar a massa de modelar).
- ✓ O tempo de mistura ideal é de 5 minutos.

Características das argamassas - as características mínimas exigidas para as argamassas a serem aplicadas são:

- ✓ Resistência à compressão - NBR 12041:
 - após 1 dia $\geq 8 \text{ MPa}$;
 - após 28 dias $\geq 25 \text{ MPa}$.
 - após 28 dias $>$ resistência do concreto da estrutura.
- ✓ Resistência ao arrancamento aos 28 dias:
 - aderência (pull off) $\geq 1,5 \text{ MPa}$.
- ✓ Módulo de Elasticidade aos 28 dias:
 - $E_c \geq 15 \text{ GPa}$.
- ✓ Espessuras de aplicação:
 - mínima por camada $\geq 5 \text{ mm}$;
 - máxima por camada $\geq 25 \text{ mm}$;

Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Renderoc ER	Argamss. Polim. bicomponente	Anchortec	10	23	28	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 20 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura
Denvertec 700	Argamss. Polim. bicomponente	Denver	20	30	40	Trabalhabilidade: 20 a 30 min espessuras até 70 mm em camadas de 15 mm a 25 mm
Argamassa estrutural 250	Argamassa polimérica bicomponente	Otto Baumgart	15	30	36	Trabalhabilidade: 60 min camadas de 5 a 25 mm
Anchormassa S2	Argamassa polimérica bicomponente	Anchortec	15	25	30	Trabalhabilidade: 20 min espessuras até 25 mm cor pode diferenciar do restante da estrutura
Viaplus ST	Argamassa polimérica bicomponente	Viapol	20	41	47	Trabalhabilidade: 120 min espessuras até 100 mm em camadas de 10 mm a 25 mm



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Sikatop 122 Plus	Argamss. Polim. bicomponente, reforçada com fibras	Sika	20	40	50	Trabalhabilidade: 40 a 60 min camadas de 5 a 25 mm
MasterSet 45	Argamassa de ação química	Basf	41	45	48	espessura máxima de 25 mm acima de 25mm com adição de brita 0 em 1h > 13MPa / em 3 h > 32 MPa Trabalhabilidade: < 30 min não necessita de ponte de aderência; dispensa cura

Aplicação da argamassa:

- ✓ A argamassa para este caso deve ser aplicada em camada 5 mm de espessura, devendo-se pressionar muito bem o material para evitar a formação de vazios e permitir o preenchimento total do interior da cavidade.
- ✓ a argamassa depois de misturada deve ser integralmente utilizada no tempo máximo indicado pelo fabricante (normalmente variando de 20 a 40 min);
- ✓ a argamassa que não tiver sido empregada dentro do período definido pelo fabricante, após sua preparação, deve ser rejeitada. Esse prazo pode ser modificado em função da temperatura ambiente;
- ✓ o material vem racionalmente dosado, deve-se evitar seu fracionamento, ou seja, a condição ideal é de preparar uma área de reparo capaz de consumir volumes múltiplos de um saco a cada operação;
- ✓ O acabamento superficial deve ser dado com desempenadeira de madeira ou de aço, conforme o desejado.

E. Cura

Recomenda-se cura úmida, obtida por molhagem constante durante sete dias, ou por aplicação de membrana de cura com pulverizador antes do início da pega, ou com trincha ou rolo após a pega.

Nas primeiras 36 horas evitar a radiação solar direta através do uso de anteparos.

F. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

TRATAMENTO DOS NICHOS DE ANCORAGEM COM FALTA OU DETERIORAÇÃO DO MATERIAL DE PREENCHIMENTO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m2
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO DOS NICHOS DE ANCORAGEM COM FALTA OU DETERIORAÇÃO DO MATERIAL DE PREENCHIMENTO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						
Custo Horário Total de Execução (A+B)						
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)						

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m2		3,6485	3,6485
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602	19,0408
10-04-00-CORTE-CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	1,0000	m2		9,1493	9,1493
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0300	m3		289,9516	8,6985
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0720	t*km		1,1070	0,0797
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m2		3,6485	3,6485



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 85 de 171
EMITENTE	

maubertec

2404000007-PONTE	PREPARAÇÃO DE PONTE DE ADERÊNCIA COM RESINA ACRÍLICA	1,0000	m2		15,2833		15,2833
27.11.06	ARGAM.CIMENTICIA C/POLIMERO INCORPORADO	30,0000	dm3		5,2664		157,9911
10-15-00-CURA	CURA ÚMIDA OBTIDA POR MOLHAGEM CONSTANTE	1,0000	m2		0,2751		0,2751
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	1,0000	m2		89,7280		89,7280
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares							307,5429

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-

	Custo Unitário Direto Total : R\$ 307,54/m2	307,54
--	--	--------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.7. TRATAMENTO DE APARELHOS DE APOIO

3.7.1. Limpeza e desobstrução de aparelhos de apoio

O presente procedimento deverá ser realizado caso seja verificado a presença de detritos como restos de forma, crescimento de vegetação ou ainda acúmulo de argamassa junto aos aparelhos de apoio.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
MARTELETE LEVE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADEIRA
LIXADEIRA ELÉTRICA		MARTELO OU MARRETA
HIDROJATEADORA (WAP)		ESCOVA / VASSOURA
GERADOR / COMPRESSOR C FILTRO		RESERVATÓRIO DE ÁGUA

B. Sequência executiva

Deverá ser realizada a remoção de argamassa, concreto residual, detritos diversos ou qualquer outro material que envolva os aparelhos e prejudique sua movimentação, através de apicoamento, se necessário.

Caso sejam detectadas anomalias tais como armaduras corroídas, estas deverão ser recuperadas conforme metodologias específicas.

Limpeza e lavagem por meio de hidrojateamento, com bico tipo leque, em toda a região dos aparelhos de apoio, para remoção de toda partícula estranha aos aparelhos de apoio. Limpeza geral e secagem dos elementos, com jatos de ar comprimido.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **unidade (un)**.

LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE APARELHOS DE APOIO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	un
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE APARELHOS DE APOIO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Custo Horário Total de Equipamentos -						
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

Custo Horário Total de Mão de Obra -

Custo Horário Total de Execução (A+B) -

Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe) -

Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) -
((A+B)/Prod Equipe x FIC)) -

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

Custo Horário Total de Material -

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.01.02	DEMOLICAO DE CONCRETO SIMPLES	0,0023	m3		155,6068	0,3501
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0054	t*km		1,1070	0,0060
27.02.05	JATEAMENTO EM ESTR.CONCRETO COM AGUA	0,0900	m2		4,3821	0,3944
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	0,0900	m2		89,7280	8,0755
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						8,8260

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
Custo Unitário Direto Total: R\$ 8,83/un				8,83		

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



3.7.2. Preenchimento de vazios entre aparelho de apoio e berço de concreto

O procedimento deverá em situações em que se verifique a deficiência de contato entre os aparelhos de apoios e as respectivas superfícies de contato da estrutura.

Lembrando que o preenchimento dos vazios existentes nas superfícies superior e inferior dos aparelhos de apoio tem por objetivo uniformizar as tensões transmitidas da superestrutura às travessas de apoio. Dessa forma, espera-se que, com a realização da intervenção, as anomalias observadas nos sistemas de horizontalização não progridam, sendo recomendado o monitoramento destes elementos após as atividades propostas, no sentido de certificar a eficácia do procedimento executado.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
LIXADEIRA ELÉTRICA / POLITRIZ	RESINA PARA INJEÇÃO	ESPÁTULA
HIDROJATEADORA (WAP)		MARTELO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO		RESERVATÓRIO DE ÁGUA
GERADOR		
BICOS DE INJEÇÃO		

B. Sequência executiva e materiais para execução

Abaixo é apresentada a sequência executiva a ser seguida para realização da atividade:

- ✓ Limpeza das aberturas com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água, etc.);
- ✓ Fixação dos bicos de injeção (bicos de perfuração com selo de retenção duplo), em furos de 5/8 "de diâmetro;
- ✓ Após a distribuição e fixação dos bicos injetores, calafetar superficialmente os vazios entre os bicos com resinas epóxi ou poliéster, aplicadas com espátula;
- ✓ As resinas a serem utilizadas na fixação dos bicos e também para a posterior colmatação dos vazios (nos trechos entre bicos), poderão variar em função da necessidade de uma cura mais rápida do material, permitindo a injeção em menor tempo; resinas de base poliéster permitem uma liberação mais rápida dos serviços de injeção (mínimo de 4 horas), enquanto que resinas de base epóxi exigem um tempo mínimo de 12 horas;
- ✓ Deverão ser utilizados um dos seguintes produtos para fixação dos bicos e calafetação superficial das fissuras, preparado conforme instruções do fabricante:
 - NITOBOX EPD de fabricação da ANCHORTEC-FOSROC.
 - SIKADUR 31 de fabricação da SIKA.
 - COMPOUND ADESIVO de fabricação da OTTO BAUNGART.
 - DENVERPÓXI MAX de fabricação da DENVER GLOBAL.
 - MC-DUR 1300 TX de fabricação da MC-BAUCHEMIE.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 89 de 171
EMITENTE	

maubertec

- TRAFIX EP TIX de fabricação da BAUTECH.
- ✓ Uma vez curada a resina de calafetação dos vazios, realizar teste de tercomunicabilidade entre bicos injetores, utilizando-se ar comprimido filtrado (pressões inferiores a 2,00 gf/cm²). Injeta-se ar comprimido em um dos bicos, verificando-se a saída do ar no bico adjacente no trecho do vazio ensaiado, vedando-se os outros bicos fixados. Caso não esteja ocorrendo a comunicação entre os bicos, instalar mais um bico intermediário;
- ✓ Injeção de sistema epóxi puro (resina + endurecedor, sem solvente), pré-formulado (será vedado o uso de sistemas formulados pelo próprio empreiteiro, a partir de resinas básicas adquiridas junto aos fabricantes de resinas). Somente serão aceitas resinas pré-dosadas fornecidas em latas fechadas, com datas de fabricação, validade e nº de lote de fabricação e de baixa viscosidade (para vazios com abertura inferior a 0,7 mm, injetar sistemas epóxi com viscosidade inferior a 150 cps), com pressão máxima de 3,0 kgf/cm²;
- ✓ Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
 - SIKADUR 32 de fabricação da SIKA;
 - COMPOUND INJEÇÃO de fabricação da OTTO BAUMGART;
 - MC-DUR 1264 de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
- ✓ Após 24hs, retirar os bicos de injeção e a resina de colmatação, utilizando-se politriz dotada de disco rígido; dar acabamento com estuque de base cimentícia aditivado com polímero acrílico;

Atenção:

- Observar os tempos de uso (pot-life, open-time e shelf-life) de cada produto, seguindo orientações do fabricante;
- É expressamente proibido o fracionamento de qualquer embalagem.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **unidade (un)**.

PREENCHIMENTO DE VAZIOS ENTRE APARELHO DE APOIO E BERÇO DE CONCRETO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	un
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

PREENCHIMENTO DE VAZIOS ENTRE APARELHO DE APOIO E BERÇO DE CONCRETO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
Custo Horário Total de Equipamentos							-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
Custo Horário Total de Mão de Obra						-
Custo Horário Total de Execução (A+B)						-
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						-
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))						-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	0,0900	m2		89,7280	8,0755
10-10-00-BICO	BICOS DE INJEÇÃO PARA RESINAS - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E POSTERIOR CORTE	2,0000	un		7,1110	14,2221
TESTE-COMUNICAÇÃO	TESTE DE COMUNICAÇÃO COM AR COMPRIMIDO	1,0000	un		22,9938	22,9938
10-11-00-INJEÇÃO	INJEÇÃO DE EPÓXI LIVRE DE SOLVENTES E DE BAIXA VISCOSIDADE	0,3600	kg		101,2485	36,4494
10-10-00-RETIRA-BICO	RETIRADA DE BICOS E RESINA COM UTILIZAÇÃO DE POLITRIZ E DISCO RÍGIDO	2,0000	un		14,6965	29,3930
27.11.06	ARGAM.CIMENTICIA C/POLIMERO INCORPORADO	2,7000	dm3		5,2664	14,2192
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						125,3530

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
Custo Unitário Direto Total: R\$ 125,35/m2						125,35

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.8. RECUPERAÇÃO DE JUNTAS (ESTRUTURAS DE CONCRETO, ENCONTROS E PAVIMENTOS)

3.8.1. Implantação ou substituição de perfil pré-fabricado para junta de dilatação

Implantação ou substituição de perfil pré-fabricado para junta de dilatação

Esta metodologia deverá ser aplicada em juntas de dilatação novas ou em casos onde o lábio e/ou o perfil de vedação estejam danificados (estruturas de concreto diversas).

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (\varnothing 305 mm)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADEIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	MARTELO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	PRIMER DE ADERENCIA PARA O LÁBIO	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
GERADOR	ARGAMASSA PARA LÁBIO	PINCEL
	ADESIVO EPOXÍDICO	ESCOVAS COM CERDAS DE AÇO
	PERFIL PRÉ-FABRICADO PARA VEDAÇÃO	ISOPOR OU FORMAS DE MADEIRA

B. Remoção do lábio

- Remover todo o lábio existente **criando um sulco com seção retangular**, ao longo de todo o trecho da junta a ser recuperada, conforme a tabela abaixo. Os lábios deverão ser totalmente recuperados, não ocorrendo emendas com lábios antigos deteriorados.

ABERTURA JUNTA (cm)	DIMENSÃO LÁBIO	
	b (cm)	h (cm)
2 a 6 cm	4	3
6 a 10 cm	5	3
10 a 15 cm	6	4

- Nos casos em que ocorra apenas problemas de descolamento, ressecamento ou ruptura do perfil elastomérico, também deverá ser realizada a troca dos lábios.
- Limpar a superfície do concreto com ar comprimido, removendo poeiras, nata de cimento e as partes soltas ou eventualmente contaminadas;



DOCUMENTO TÉCNICO

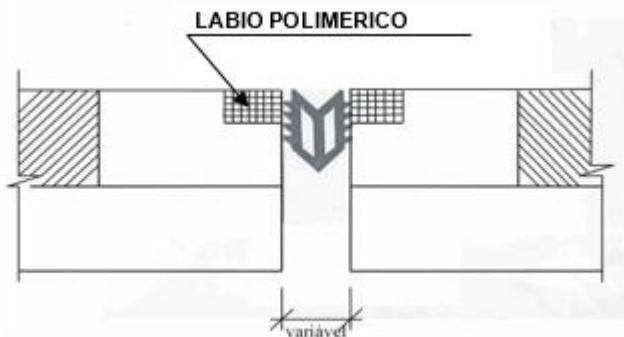
maubertec

C. Instalação de novo lábio

- Aplicar primer de aderência nos detalhes dos lábios, devendo ser utilizado um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:
 - ✓ ARE 41 P - JEENE.
 - ✓ ADESIVO 11 - UNIONTECH.
- Instalação de “isopor” na junta do tabuleiro, na medida prevista em projeto, impedindo a invasão de concreto e outros elementos.
- Lançar, compactar e nivelar a argamassa epóxi, que compõe os lábios. O reforço das bordas deve ser executado com argamassa à base de resina epóxi e cargas minerais; com as seguintes especificações técnicas:
 - ✓ Resistência à compressão - NBR 12041 70 MPa
 - ✓ Resistência à tração - NBR 12041 10 MPa
 - ✓ Resistência à tração na flexão (ASTM C-580) 22 MPa
 - ✓ Desgaste à abrasão após 1000 voltas (ASTM 4060) 0,38 mm
 - ✓ Absorção em água em % (ASTM C413) 0,10%

Como referência aplicar um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:

- ✓ ARE 41 C - JEENE
- ✓ RB 66 E - UNIONTECH.



D. Instalação de novo perfil de vedação

- Limpar a face lateral do lábio em contato com perfil através de escovação enérgica;
- Nas barreiras rígidas, antes da aplicação do novo perfil, deverá ser realizada a limpeza e desobstrução das juntas. Caso ocorra irregularidade nas bordas das juntas, a abertura deverá ser corrigida com disco diamantado ou recomposta com argamassa polimérica.
- Aplicar o adesivo epóxi nas laterais do perfil e na sede, devendo ser utilizado um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:
 - ✓ ADE 52 - JEENE.
 - ✓ ADESIVO 11 - UNIONTECH.
- Instalar o perfil básico do tipo Junta Elástica Nucleada Estrutural de acordo com as dimensões da junta, constatadas no local, em toda a extensão da sede, inclusive no trecho da barreira rígida e/ou passeio, conforme recomendações do fabricante.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Código do perfil	Fabricante	Dimensões do Perfil (mm)		Dimensões da sede da junta (mm)		Movimentações (mm)	
		largura	altura	largura	altura	mínima	máxima
JJ 2540 VV	Jeene	25	40	25	50	15	40
JJ 3550 VV	Jeene	35	50	35	60	20	55
JJ 5070 VV	Jeene	50	70	50	80	30	80
JJ 6080 VV	Jeene	60	80	60	90	30	90
JJ 8097 VV	Jeene	80	97	80	120	40	120
JJ 99120 VV	Jeene	100	120	100	140	50	150
JJ 150190 VV	Jeene	150	190	150	210	75	225
UT 20 OAE	Uniontech	20	30	20	40	10	30
UT 25 OAE	Uniontech	25	40	25	50	15	40
UT 35 OAE	Uniontech	35	50	35	50	20	55
UT 50 OAE	Uniontech	50	70	50	80	30	80
UT 60 OAE	Uniontech	60	80	60	90	30	90
UT 80 OAE	Uniontech	80	110	80	120	40	120
UT 99 OAE	Uniontech	99	120	99	150	50	150
UT 150 OAE	Uniontech	150	190	150	280	75	225

Observação: Posicionar a junta de dilatação levando-se em conta o alinhamento e principalmente o nível em relação ao piso acabado (pavimento rígido ou flexível);

- Após a cura do adesivo, remover as válvulas de pressurização.

E. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro (m)**.

IMPLEMENTAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO DE PERFIL PRÉ-FABRICADO PARA JUNTA DE DILATAÇÃO	São Paulo	FIC	Unidade da Composição	m
ANOMALIAS EM ESTRUTURA DE CONCRETO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais

IMPLEMENTAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO DE PERFIL PRÉ-FABRICADO PARA JUNTA DE DILATAÇÃO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
Custo Horário Total de Equipamentos							-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total

Custo Horário Total de Mão de Obra

Custo Horário Total de Execução (A+B)

Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)

Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total

Custo Horário Total de Material

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0014	m3		289,9516	0,3987
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0033	t*km		1,1070	0,0037
10-10-00-SULCO	REGULARIZAÇÃO DO SULCO DO LÁBIO POLIMÉRICO COM SERRA CIRCULAR	1,0000	m		20,4478	20,4478
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	0,1350	m2		89,7280	12,1133
24.006.0000 05-PRIMER	APLICAÇÃO DE PRIMER DE ADERÊNCIA NOS LÁBIOS	0,1350	m2		50,7586	6,8524
05-03-73-ISOPOR-JUNTA	APLICAÇÃO DE ISOPOR (POLIESTIRENO EXPANDIDO) NA JUNTA DO TABULEIRO	0,1350	m2		26,1667	3,5325
15-01-36-ARG-EPÓXI	APLICAÇÃO DE ARGAMASSA A BASE DE RESINA EPÓXI NOS LÁBIOS POLIMÉRICOS	0,1350	m2		236,7404	31,9600
27.02.09	LIMPEZA MANUAL C/ESCOVA ACO P/CONCRETO	0,1350	m2		6,8253	0,9214
10-06-00-ADESIVO-EPÓXI	FORNECIMENTO, PREPARO E APLICAÇÃO DE ADESIVO EPOXÍDICO PARA COLAGEM	0,1350	m2		41,9448	5,6625
0307734-JUNTA-25X50	JUNTA DE DILATAÇÃO EM PERFIL EXTRUDADO DE BORRACHA VULCANIZADA DE 25 X 50 mm - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	1,0000	m		450,8290	450,8290

Custo Horário Total de Atividades Auxiliares

532,7213

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 95 de 171
EMITENTE	

maubertec

								-
							Custo Horário Total do Tempo Fixo	-

	Custo Unitário Direto Total: R\$ 532,72/m	532,72
--	---	---------------

Observação:

- Considerado abertura média de 25x50 mm
- FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.8.2. Implantação ou substituição de berços para instalação de perfil pré-fabricado em junta de dilatação (Pavimento)

Esta metodologia deverá ser aplicada em juntas de dilatação a serem reparadas ou na realização de novos berços para instalação de novo perfil em pavimento flexível / rígido.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (ø 305 mm)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADeIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	MARTELO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	RESINA PARA ANCORAÇÃO DE ARMADURAS	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
GERADOR	GRAUTE OU MICROCONCRETO	RESERVATÓRIO DE ÁGUA
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE	AGENTE DE CURA QUÍMICA	BROCA DE WÍDEA
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		ESCOVAS OU VASSOURÕES
FURADEIRA		PISTOLA COM BICO PARA APLICAÇÃO DE RESINA

B. Remoção do berço existente ou pavimento e preparo da superfície

- Fazer a demarcação da região de reparo com giz de cera;
- Delimitação do contorno da região de reparo com disco de corte na profundidade de 1,0cm;
- Remover o concreto deteriorado ou pavimento existente dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte, por equipamento manual ou mecânico;
- Apicolar a superfície da laje do tabuleiro com auxílio de martelete e/ou ponteiro, tomando-se cuidado para não danificar a laje.
- Limpar toda a superfície da laje e bordas laterais com jato de ar.

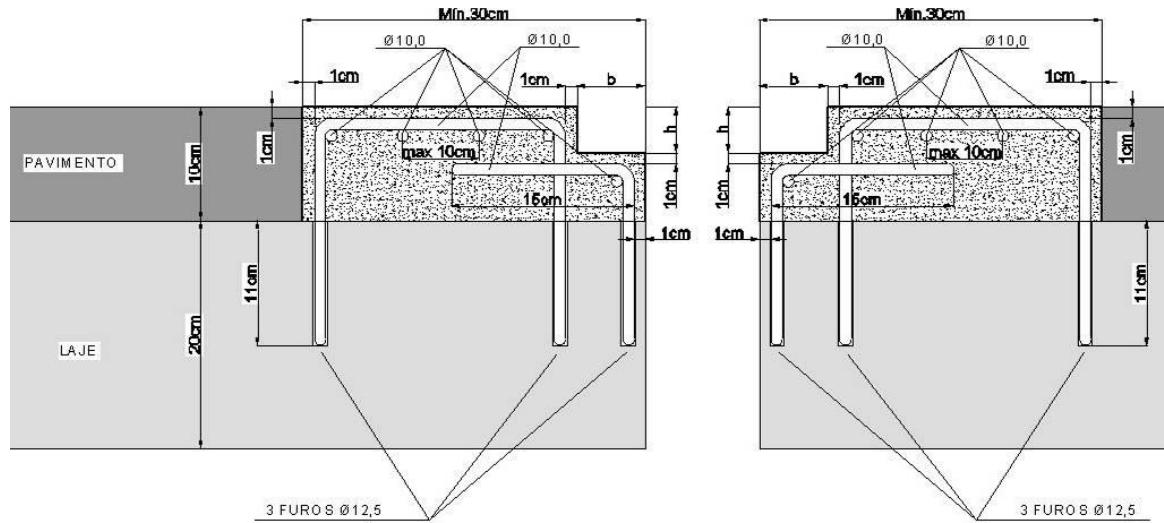
C. Implantação de nova armação

- Fixação dos grampos de aço com resina epóxi nos furos conforme indicado no desenho a seguir:



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec



ABERTURA JUNTA (cm)	DIMENSÃO LÁBIO	
	b (cm)	h (cm)
2 a 6 cm	4	3
6 a 10 cm	5	3
10 a 15 cm	6	4

Observação.: As armaduras d=10 mm deverão ter espaçamento de 15,0cm.

- Execução dos furos de ancoragem:
 - ✓ Utilizar equipamentos elétricos de rotoperfuração (furadeira-marreta) para a perfuração, proibindo-se a utilização de equipamentos percussivos pneumáticos;
 - ✓ Para ancoragens utilizando-se resinas epóxi, executar furos com uma bitola comercial acima do diâmetro da barra a ser ancorada;
 - ✓ A limpeza interna dos furos deve ser realizada escovando-se com buchas de aço ou nylon, retirando-se o pó prensado nas paredes pela ponta de vídea (metal duro) da broca. Em seguida, proceder ao jateamento de ar pressurizado filtrado (isento de óleos e água). É proibida a limpeza dos furos com hidrojateamento;
 - ✓ O trecho da barra a ser ancorado deverá receber escovação enérgica com escovas de cerdas de aço, devendo-se evitar contato com as mãos (gordura impede adesão da resina);
 - ✓ Limpar toda a superfície dos furos com jato de ar.
- Preencher totalmente o furo do fundo em direção à boca, utilizando-se aplicador tipo revolver, introduzindo-se o bico no furo.
- Para ancoragem das barras deverá ser utilizado resinas base epóxi ou poliéster, resistente à superfícies úmidas, sendo utilizado um dos materiais abaixo preparados conforme orientações do fabricante:
 - ✓ FIS V 360 S – Fischer Brasil
 - ✓ QEP 400 – Ancora
 - ✓ HIT - RE 500 ou HY 200 R - Hilti do Brasil
 - ✓ Tecfix One – Anchortec



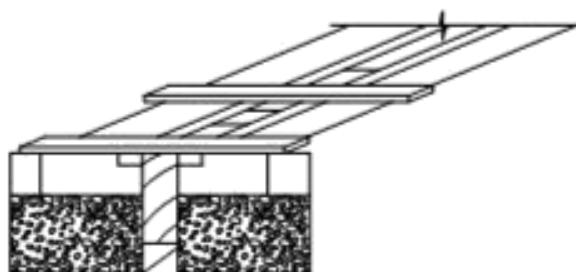
DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- Introduzir a barra no furo com um movimento de giro, de forma contínua e progressiva (evitar vai-e-vem), até atingir o fundo do furo. É necessário que uma parte da resina extravase pela boca do furo confirmando seu total preenchimento. Retirar o excesso e rasar a superfície. Devem-se manter as barras immobilizadas pelo período de tempo indicado pelo fabricante do material.

D. Implantação do novo berço

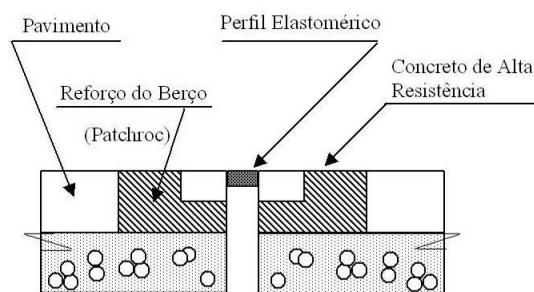
- Instalação de “isopor” na junta do tabuleiro, na medida prevista em projeto, impedindo a invasão de concreto e outros elementos.



- Limpeza da superfície de concreto com jato de ar comprimido;
- Molhar o substrato com água limpa até a saturação e aguardar a secagem da superfície;
- Lançar o microconcreto de alta resistência inicial, industrializado, na região de reparo, em camadas sequenciais, podendo atingir a espessura de até 5,0cm em uma só camada. Para espessuras maiores, de até 10,0 cm, aguardar 1 hora após o lançamento da primeira camada e lançar a camada seguinte. Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
 - ✓ RAPFLEX 10 - MSET/BAUTECH.
 - ✓ FAST SET - ANCHORTEC.
 - ✓ ANCORA GROUTING H1 - WOLF HACKER.

Nas bordas do concreto, quando utilizado o FAST SET, deve ser aplicado como ponte de aderência o ANCHORBOND PL.

O material que compõe o reforço (microconcreto de alta resistência inicial) deverá ser aplicado de forma a preencher todos os vazios. É imprescindível a existência de gabinetes que garantam com precisão a abertura aonde irá se alojar o perfil elastomérico.



As concretagens deverão ser feitas, preferencialmente, com temperatura ambiente <= 30°C, ou à noite quando a temperatura é menor (tanto do ambiente como do substrato).

Para condições mais desfavoráveis utilizar água gelada no traço indicado para o microconcreto.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 99 de 171
EMITENTE	

maubertec

- Dar acabamento com desempenadeira adequada e aplicar membrana de cura pela pulverização de duas demãos, devendo-se utilizar um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

Produto	Fabricante	Consumo a ser adotado na aplicação
Anchorcure Pavimento	Anchortec	300 ml/m ²
Emcoril S	MC Bauchemie	400 ml/m ²
Curacreto PA20 (antigo Viacura)	Viapol	400 ml/m ²
HUMOCER® CURE 25	Isogama	400 ml/m ²

- A fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:
 - ✓ **Resistência à compressão:** $f_{ck} \geq 20,0$ MPa após 02 horas e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.
Obs.: Os corpos de prova deverão ser curados no mesmo procedimento / ambiente do concreto executado.
 - ✓ **Ensaio de arrancamento (ancoragens):** como referência os dados do fabricante e para o ensaio utilizar a norma ABNT NBR 14827:2002 – Chumbadores instalados em elementos de concreto ou alvenaria. Determinação de resistência à tração e ao cisalhamento.

E. Instalação de novo lábio

- Aplicar primer de aderência nos detalhes dos lábios, devendo ser utilizado um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:
 - ✓ ARE 41 P - JEENE.
 - ✓ ADESIVO 11 - UNIONTECH.
- Instalação de “isopor” na junta do tabuleiro, na medida prevista em projeto, impedindo a invasão de concreto e outros elementos.
- Lançar, compactar e nivelar a argamassa epóxi, que compõe os lábios. O reforço das bordas deve ser executado com argamassa à base de resina epóxi e cargas minerais; com as seguintes especificações técnicas:
 - ✓ Resistência à compressão - NBR 12041 70 MPa
 - ✓ Resistência à tração - NBR 12041 10 MPa
 - ✓ Resistência à tração na flexão (ASTM C-580) 22 MPa
 - ✓ Desgaste à abrasão após 1000 voltas (ASTM 4060) 0,38 mm
 - ✓ Absorção em água em % (ASTM C413) 0,10%

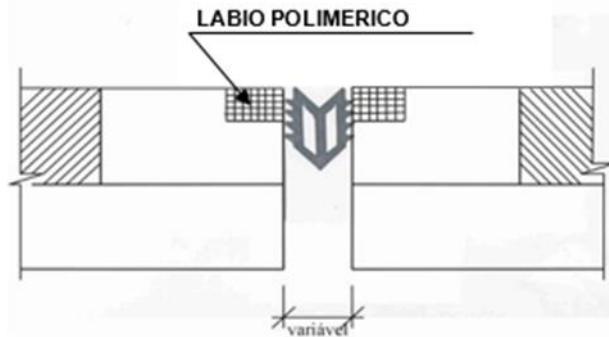
Como referência aplicar um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:

- ✓ ARE 41 C - JEENE
- ✓ RB 66 E - UNIONTECH.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec



F. Instalação de novo perfil de vedação

- Limpar a face lateral do lábio em contato com perfil através de escovação enérgica;
- Nas barreiras rígidas, antes da aplicação do novo perfil, deverá ser realizada a limpeza e desobstrução das juntas. Caso ocorra irregularidade nas bordas das juntas, a abertura deverá ser corrigida com disco diamantado ou recomposta com argamassa polimérica.
- Aplicar o adesivo epóxi nas laterais do perfil e na sede, devendo ser utilizado um dos seguintes materiais conforme orientações do fabricante:
 - ✓ ADE 52 - JEENE.
 - ✓ ADESIVO 11 - UNIONTECH.
- Instalar o perfil básico do tipo Junta Elástica Nucleada Estrutural de acordo com as dimensões da junta, constatadas no local, em toda a extensão da sede, inclusive no trecho da barreira rígida e/ou passeio, conforme recomendações do fabricante.

Código do perfil	Fabricante	Dimensões do Perfil (mm)		Dimensões da sede da junta (mm)		Movimentações (mm)	
		largura	altura	largura	altura	mínima	máxima
JJ 2540 VV	Jeene	25	40	25	50	15	40
JJ 3550 VV	Jeene	35	50	35	60	20	55
JJ 5070 VV	Jeene	50	70	50	80	30	80
JJ 6080 VV	Jeene	60	80	60	90	30	90
JJ 8097 VV	Jeene	80	97	80	120	40	120
JJ 99120 VV	Jeene	100	120	100	140	50	150
JJ 150190 VV	Jeene	150	190	150	210	75	225
UT 20 OAE	Uniontech	20	30	20	40	10	30
UT 25 OAE	Uniontech	25	40	25	50	15	40
UT 35 OAE	Uniontech	35	50	35	50	20	55
UT 50 OAE	Uniontech	50	70	50	80	30	80
UT 60 OAE	Uniontech	60	80	60	90	30	90
UT 80 OAE	Uniontech	80	110	80	120	40	120
UT 99 OAE	Uniontech	99	120	99	150	50	150
UT 150 OAE	Uniontech	150	190	150	280	75	225



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Observação.: Posicionar a junta de dilatação levando-se em conta o alinhamento e principalmente o nível em relação ao piso acabado (pavimento rígido ou flexível);

- Após a cura do adesivo, remover as válvulas de pressurização.

G. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro (m)**.

IMPLEMENTAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO DE BERÇOS PARA INSTALAÇÃO DE PERFIL PRÉ-FABRICADO EM JUNTA DE DILATAÇÃO (PAVIMENTO)	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m
JUNTAS DETERIORADAS	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

IMPLEMENTAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO DE BERÇOS PARA INSTALAÇÃO DE PERFIL PRÉ-FABRICADO EM JUNTA DE DILATAÇÃO (PAVIMENTO)							
A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							-

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						
Custo Horário Total de Execução (A+B)						
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))						

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 102 de 171
EMITENTE	

maubertec

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
20457- DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	1,0000	m		4,7602	4,7602
10-04-00- CORTE- CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	0,1000	m2		9,1493	0,9149
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0050	m3		289,9516	1,4498
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0120	t*km		1,1070	0,0133
27.02.01	APIC.MANUAL CONC.C/ELIMINACAO SUP.LISAS	0,1000	m2		37,9781	3,7978
10-05-00- JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	0,1000	m2		89,7280	8,9728
37.03.20	REMOCAO CAMADA DE ROLAMENTO	0,0050	m3		29,4694	0,1473
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0120	t*km		1,1070	0,0133
27.04.08	FURO NO CONCRETO D=1/2" PROFUND.DE 15CM	4,0000	un		13,8144	55,2576
27.06.02	BARRA DE ACO CA-50 PARA RECUPERACAO ESTRUTURAL	0,3780	kg		7,1004	2,6840
27.06.17	CHUMBAMENTO BARRAS C/RESINA EPOX.INJ.	0,1200	kg		35,0240	4,2029
05-03-73- ISOPOR- JUNTA	APLICAÇÃO DE ISOPOR (POLIESTIRENO EXPANDIDO) NA JUNTA DO TABULEIRO	0,1000	m2		26,1667	2,6167
26.05.05	FORMA CURVA PARA CONCRETO COMUM	0,1000	m2		95,5479	9,5548
10-05-00- JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	0,1000	m2		89,7280	8,9728
1108055- GROUTING	GROUTING - FORNECIMENTO PREPARO E APLICAÇÃO	0,0050	m3		2.714,1806	13,5709
10-15-00- CURA- QUÍMICA	CURA QUÍMICA DO CONCRETO	0,1000	m2		2,0835	0,2084
03-01-15- DESFORMA	DESFORMA SEM REAPROVEITAMENTO	0,1000	m2		27,5248	2,7525
15-01-76- PRIMER- ACRÍLICO	APLICAÇÃO DE PRIMER ACRÍLICO DISPERSO EM ÁGUA	0,1000	m2		41,0157	4,1016
15-01-36- ARG-EPÓXI	APLICAÇÃO DE ARGAMASSA A BASE DE RESINA EPÓXI NOS LÁBIOS POLIMÉRICOS	0,1000	m2		236,7404	23,6740
27.02.09	LIMPEZA MANUAL C/ESCOVA ACO P/CONCRETO	0,1000	m2		6,8253	0,6825
10-06-00- ADESIVO- EPÓXI	FORNECIMENTO, PREPARO E APLICAÇÃO DE ADESIVO EPOXÍDICO PARA COLAGEM	0,1000	m2		41,9448	4,1945
0307734- JUNTA- 25X50	JUNTA DE DILATAÇÃO EM PERFIL EXTRUDADO DE BORRACHA VULCANIZADA DE 25 X 50 mm - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	1,0000	m		450,8290	450,8290
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						603,3715



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 103 de 171
EMITENTE	

maubertec

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
				Custo Unitário Direto Total : R\$ 603,37/m	603,37	

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.9. RECUPERAÇÃO EM ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO (TALUDES DE TERRA / SOLO REFORÇADO “TERRA ARMADA” / MUROS DE GRAVIDADE / PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE ESTRUTURAS)

3.9.1. Regularização simples de terreno prevendo a remoção de vegetação com crescimento acentuado e remoção de tocas de animais

Esta metodologia será aplicada em locais onde seja necessário a simples regularização do terreno prevendo a remoção de vegetação com crescimento acentuado e a remoção de toca de animais

A. Equipamentos, materiais e ferramentas necessárias

MATERIAIS	EQUIPAMENTOS	FERRAMENTAS / OUTROS
ÁGUA	COMPACTADOR DE SOLO	PÁ
SOLO		ENXADA
CIMENTO		RASTELO

B. Procedimento executivo

Nos locais em que se verifique o crescimento acentuado da vegetação bem como a presença de tocas proceder a limpeza para posterior acerto do terreno nos locais em que se verifique as falhas. Caso seja necessário recompactar o solo de base mediante recomposição do talude com solo cimento (6%).

NOTA: Bloquear a passagem de pessoas pelo local, de modo a se evitar a degradação da estrutura.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

REGULARIZAÇÃO SIMPLES DE TERRENO PREVENDO A REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO COM CRESCIMENTO ACENTUADO E REMOÇÃO DE TOCAS DE ANIMAIS	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIA EM MURO DE GRAVIDADE	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

REGULARIZAÇÃO SIMPLES DE TERRENO PREVENDO A REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO COM CRESCIMENTO ACENTUADO E REMOÇÃO DE TOCAS DE ANIMAIS

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

								-
Custo Horário Total de Equipamentos								

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						
Custo Horário Total de Execução (A+B)						
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)						

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
37.02.13	LIMP.TERRENO S/DESTOCAMENTO DE ARVORE	1,0000	m2		0,2424	0,2424
37.02.05	RECOMPOSICAO MANUAL DE ATERRO	0,1000	m3		59,9344	5,9934
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,2400	t*km		1,1070	0,2657
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						

	Custo Unitário Direto Total : R\$ 6,50/m2	6,50
--	--	-------------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.9.2. Preenchimento de vazios no solo junto às estruturas (muros de ala, pilares, etc)

Esta metodologia pode ser aplicada em todas as obras que apresentam vazios no solo junto às estruturas diversas.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SAPO OU SOQUETE	SOLO CIMENTO	BALDES / VASILHAS
GERADOR		MARTELO / MARRETA
SAPO MECÂNICO		PÁS / ENXADA

B. Sequência executiva

- Remover a vegetação e o solo não compactado e/ou solto no entorno, sob e ao longo das estruturas.
- Preenchimento das aberturas existentes entre o terrapleno e as estruturas com solo cimento (6%), compactado adequadamente.
- Recompatcar o solo no entorno das estruturas.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

PREENCHIMENTO DE VAZIOS NO SOLO JUNTO ÀS ESTRUTURAS (MUROS DE ALA, PILARES, ETC)	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM OBRAS DE TERRA E NO SOLO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

PREENCHIMENTO DE VAZIOS NO SOLO JUNTO ÀS ESTRUTURAS (MUROS DE ALA, PILARES, ETC)

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							-



**SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM**

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV.
		A
EMISSÃO	FOLHA	
JUNHO / 2020	107 de 171	
EMITENTE		

maubertec

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-

Custo Horário Total de Mão de Obra

Custo Horário Total de Execução (A+B)

Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)

Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
37.02.13	LIMP.TERRENO S/DESTOCAMENTO DE ARVORE	1,0000	m2		0,2424	0,2424
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,1200	t*km		1,1070	0,1328
25.03.04.04	SOLO CIMENTO ENSACADO, COM TEOR DE CIMENTO A 6%	0,1500	m3		151,8666	22,7800
24.12.08	COMPACTACAO MANUAL C/REATERRA SOLO LOCAL	0,1500	m3		22,8799	3,4320
					Custo Horário Total de Atividades Auxiliares	26,5872

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-

Observação:

EIC: Fator de Influência de Chuvas



3.9.3. Recomposição dos taludes com sacos de areia ou solo

A recomposição de taludes com sacaria de areia ou solo pode ser realizada quando se observa a ocorrência de escorregamentos nos taludes, com existência de ravinas e dificuldade de se executar a recomposição por outros meios, ou devido à urgência na execução dos serviços.

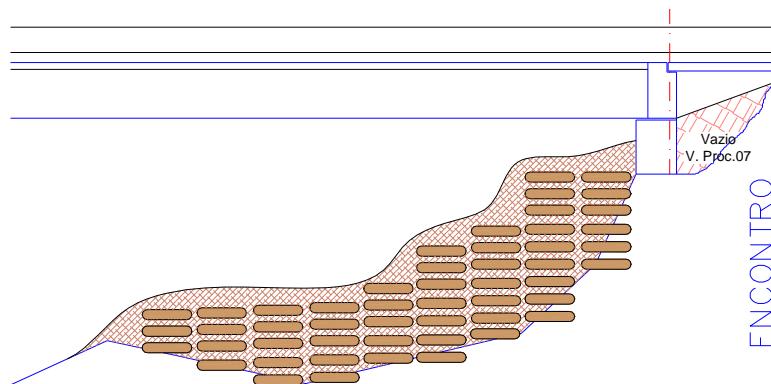
Pode ser utilizada também nos casos de fuga de material sob as travessas de apoio, causando a ocorrência de vazios sob a laje de aproximação ou o pavimento.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

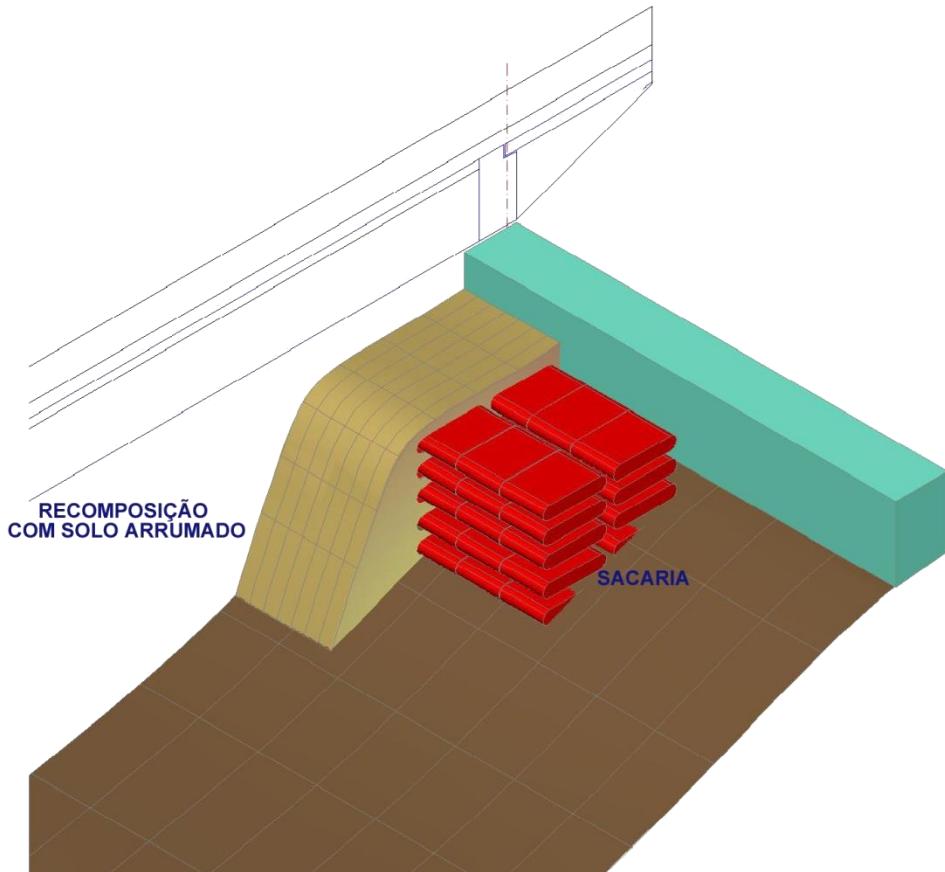
EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SAPO OU SOQUETE	SOLO LOCAL (ARENOSO) OU AREIA	BALDES / VASILHAS
GERADOR	SACOS DE AREIA	MARTELO / MARRETA
SAPO MECÂNICO	SOLO LOCAL OU ARGILOSO	PÁS / ENXADA

B. Sequência executiva

- Remoção de solo e restos do revestimento eventualmente existente solto com uso de enxada;
- Corte e remoção do solo (região erodida) em forma escalonada;
- Compactação manual do solo;
- Retaludamento com utilização de sacos de areia conforme esquema anexo;
- Recomposição do talude, com solo compactado em camadas por sapo mecânico, sobre os sacos de areia.



Croqui esquemático e sem escala de colocação da sacaria



Perspectiva esquemática e sem escala de colocação da sacaria

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

RECOMPOSIÇÃO DOS TALUDES COM SACOS DE AREIA OU SOLO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM OBRAS DE TERRA E NO SOLO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

RECOMPOSIÇÃO DOS TALUDES COM SACOS DE AREIA OU SOLO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

Custo Horário Total de Mão de Obra -

Custo Horário Total de Execução (A+B) -

Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe) -

Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC) -

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

Custo Horário Total de Material -

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
37.02.13	LIMP.TERRENO S/DESTOCAMENTO DE ARVORE	1,0000	m2		0,2424	0,2424
37.04.04	ESCAVACAO MANUAL DE 1A/2A CATEGORIA	0,1500	m3		49,7423	7,4613
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,7200	t*km		1,1070	0,7970
24.12.08	COMPACTACAO MANUAL C/REATERRA SOLO LOCAL	0,1500	m3		22,8799	3,4320
2003767-RETALUDAMENTO COM SACOS DE ENTO	RETALUDAMENTO COM SACOS DE AREIA	0,1500	m3		149,1888	22,3783
37.02.05	RECOMPOSICAO MANUAL DE ATERRO	0,1500	m3		59,9344	8,9902

Custo Horário Total de Atividades Auxiliares -

43,3012

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

Custo Horário Total do Tempo Fixo -

	Custo Unitário Direto Total: R\$ 43,30/m2	43,30
--	--	--------------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



3.9.4. Recuperação de placas de concreto pré moldado com graute (Muro de Solo Reforçado “Terra Armada”)

Esta metodologia deverá ser aplicada em pequenas regiões em que se verifique a fissuração e/ou quebra de placas de concreto pré-moldado com graute em Muros de Solo Reforçado do tipo Terra Armada.

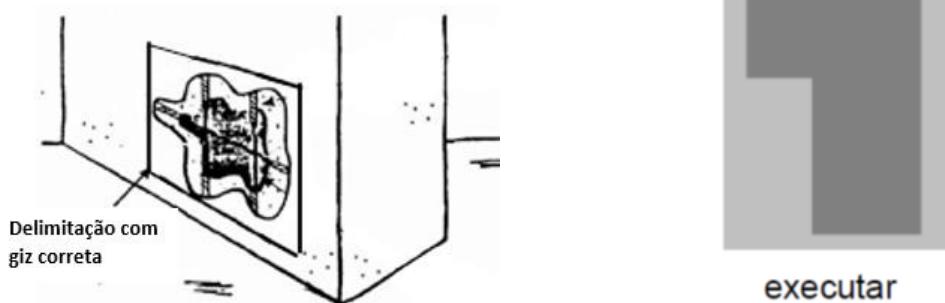
A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (\varnothing 305 mm)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	PONTEIRO / TALHADEIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	ÁGUA	MARTELLO OU MARRETA
HIDROJATEADORA (WAP)	GRAUTE PRÉ-DOSADO	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)	PEDRISCO	RESERVATÓRIO DE ÁGUA
FURADEIRA COM HÉLICE MISTURADORA ou BETONEIRA DE PEQUENO PORTE	FORMAS	PONTEIRO
COMPRESSOR COM FILTRO		PINCEL OU BROCHA
GERADOR		BALDES / VASILHAS
		ESCOVAS OU VASSOURÕES

B. Preparo da área a ser reparada

Hidrojateamento com pressão 10 MPa, de modo a remover toda a fuligem aderida na superfície.

Identificar com giz de cera ou lápis estaca as regiões com anomalias a serem reparadas, criando figuras geométricas retas (quadradas ou retangulares) que envolvam com folga as áreas. Não deverá em nenhuma hipótese ser utilizada demarcações com figuras circulares ou onduladas.

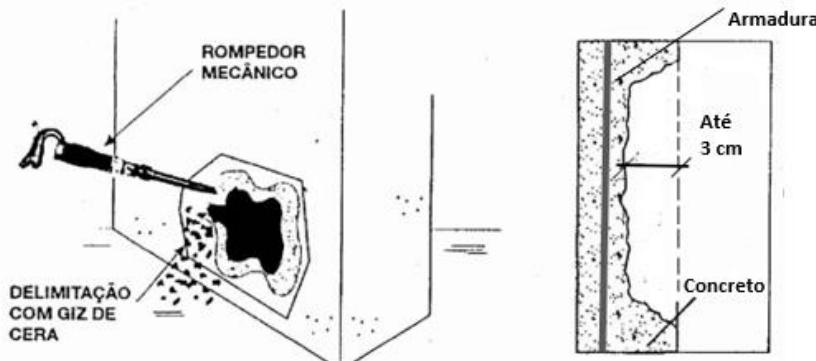




DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Na área previamente demarcada e delimitada mediante utilização do disco de corte, realizar a remoção do concreto mediante escarificação / apicoamento (manual ou mecanizada) manual (ponteiros e marretas leves preferencialmente) ou mecânico (rebarbadores pneumáticos leves de até 6 Kg ou marteletes elétricos) com de até 3cm de profundidade, sendo necessário evitar o rompimento das bordas do friso.



Após remoção do concreto, efetuar a limpeza da área através da lavagem por hidrojateamento ou a seco, com ar comprimido. A superfície deve ficar isenta de partículas e de óleo.

Para ambientes fechados, pode-se utilizar a aspiração dos resíduos através de aspiradores industriais de grande potência, porém a superfície deverá primeiramente receber escovamento, com escovas ou vassourões, para retirar as partículas mais aderidas na superfície.

C. Ponte de aderência

- Condição do substrato:
 - ✓ O substrato deve estar limpo e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes.
 - ✓ O substrato deve possuir uma resistência ao arranque superior a 1,5 MPa.
 - ✓ O substrato deve estar rugoso para a aplicação.
- Para aplicação do material o substrato deve apresentar a condição superfície saturada seca, ou seja, não apresentar água escorrendo ou empoçada; condição obtida, por aspersão de água potável, 30 minutos antes do início da aplicação do graute.

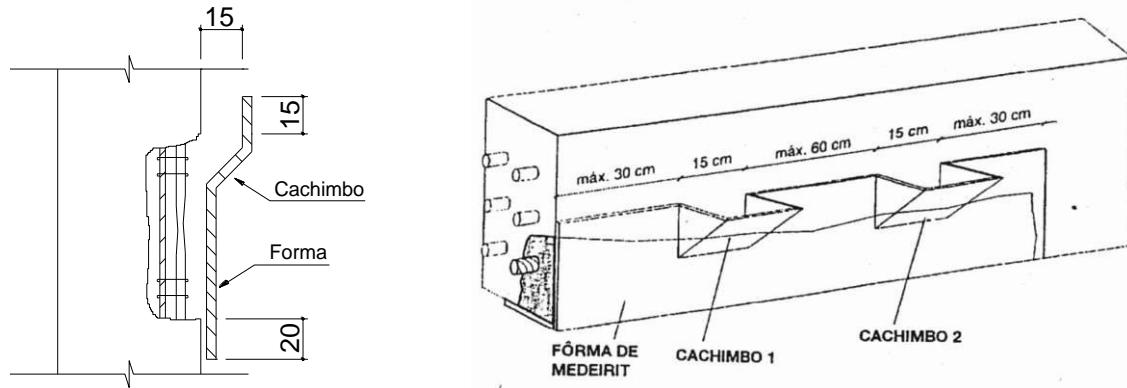
D. Formas

- As formas utilizadas devem ser rígidas e estanques e dispor de um cachimbo ou funil alimentador.
- As formas deverão ser confeccionadas com compensados plastificados ou resinados.
- Para a vedação do sistema de fôrmas podem ser usados selantes ou massa de gesso ou massa de vidraceiro.
- A estanqueidade do sistema deverá ser testada antes do lançamento do material.
- Caso seja necessário, por ocasião da saturação do substrato as formas podem ser retiradas e reinstaladas a seguir.
- As formas devem ser dotadas de “cachimbos”, conforme a posição e tipo de peça a grautear:



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec



E. Recomposição com graute

- Condição do substrato:
 - ✓ O graute deve ser aplicado sobre a superfície ainda saturada.
 - ✓ Caso ocorra a secagem da ponte de aderência, deve-se saturar a superfície novamente.
- Preparo do graute
 - ✓ Recomenda-se usar misturador de ação forçada, ou uma hélice para mistura, acoplada a uma furadeira de baixa rotação ou em betoneira.
 - ✓ As embalagens não devem ser fracionadas;
 - ✓ Colocar no misturador primeiro a água de amassamento, conforme a consistência selecionada.
 - ✓ Com o misturador em movimento, adicionar o pó aos poucos, até constatar uniformidade e homogeneidade do material;
 - ✓ Logo a seguir, adicionar o restante da água até atingir a consistência desejada e misturar por 3 a 5 minutos.
 - ✓ Adição de água gelada permite um maior tempo de trabalhabilidade;
 - ✓ Para grandes reparos, pode-se adicionar pedrisco lavado à mistura, até 30% do peso total, conforme orientações do fabricante;
- Características dos grautes:

As características mínimas exigidas para os grautes a serem aplicados são:

 - ✓ Resistência à compressão - ABNT NBR 5739:2007: Conforme especificado no boletim técnico do fabricante.
 - ✓ Retração compensada.
 - ✓ baixa porosidade e baixa permeabilidade (relação água/pó < 0,13).
- Produtos a serem aplicados conforme orientação do fabricante:

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Masterflow 320 Grout	Grout cimentício fluido	Basf	17	25	40	Trabalhabilidade: 30 min retração compensada fim de pega: 8 hs
Masterflow 55	Graute Cimentício	Basf	14	25	30	Consistência fluida necessita fôrmas Trabalhabilidade: 50 a 70 min



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
	Mineral e de Pega Rápida					cor pode diferenciar do restante da estrutura
V-1 Gauth S	Grout cimentício muito fluido	Otto Baumgart	23	35	42	Trabalhabilidade: 30 min não retrátil
Denvergrout	Grout cimentício fluido a muito fluido	Denver	17	40	50	Consistência ajustável Trabalhabilidade: 20 min retração compensada
Emcekrete 40...	Grout cimentício pouco fluido	Mc Bauchemie	24	45	49	Trabalhabilidade: 20 min espessura máxima por camada: 50 mm ou maiores com adição de brita 0 não retrátil.
MasterFlow 490	Grout cimentício fluido a muito fluido	Basf	20	42	40	Trabalhabilidade: 60 min espessura máxima por camada: 50 mm ou maiores com adição de brita 0, não retrátil.
Denvergrout Max	Grout cimentício fluido a muito fluido	Denver	17	40	55	Trabalhabilidade: 30 min espessuras de 30 a 500 mm. retração compensada
Emcekrete 40	Grout cimentício pouco fluido	Mc Bauchemie	44	68	70	Trabalhabilidade: 30 min espessura máxima por camada: 50 mm ou maiores com adição de brita 0 não retrátil.
V-1 Gauth	Grout cimentício muito fluido	Otto Baumgart	26	45	56	Trabalhabilidade: 30 min não retrátil
V-2 Gauth	Grout cimentício muito fluido	Otto Baumgart	26	45	56	Trabalhabilidade: 40 min espessura máxima por camada: 50 mm não retrátil
Emcekrete 60	Grout cimentício pouco fluido	Mc Bauchemie	32	45	60	Trabalhabilidade: 30 min espessura máxima por camada: 50 mm ou maiores com adição de brita 0, não retrátil.
Masterflow 885 Grout	Grout cimentício, consistência fluida, e agregado metálico	Basf	30	45	60	Trabalhabilidade: 60 min Não apresenta exsudação, nem retração hidráulica. fim de pega: 8 hs



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Nome fantasia do produto	Tipo de Material	Fabricante	Resistência mínima à compressão Axial (MPa)			Características e restrições
			1 dia	7 dias	28 dias	
Sikagrout 250	Grout cimentício autonivelante	Sika	20	40	50	Trabalhabilidade: 30 min espessura máxima por camada: 50 mm retração compensada
Fosgrout Plus	Grout cimentício autonivelante	Anchortec	20	40	55	Trabalhabilidade: 20 min espessuras de 20 a 60 mm ou maiores com adição de brita 0.
Sikagrout	Grout cimentício autonivelante	Sika	25	50	60	Trabalhabilidade: 30 min espessura máxima por camada: 50 mm retração compensada
Sikagrout AC	Grout cimentício autonivelante de altas resistências iniciais	Sika	40	55	60	Trabalhabilidade: 15 min Resist. em 2h > 20MPa; em 4h > 30MPa espessura máxima por camada: 50 mm retração compensada
Sikagrout TIX	Grout cimentício Tixotrópico	Sika	15	30	40	Trabalhabilidade: 30 min retração compensada
ViaGraute	Grout cimentício autonivelante	Viapol	10	41	55	Trabalhabilidade: 30 min espessuras: 10 a 50 mm não retrátil
V-1 Grauth TIX	Grout cimentício Tixotrópico	Otto Baumgart	30	<50	64	Trabalhabilidade: 30 min espessuras: 30 a 70 mm não retrátil

- Aplicação do graute
 - ✓ Lançar o graute por gravidade, continuamente sempre pelo mesmo lado, desta forma se evitar a formação de bolhas de ar aprisionado, até atingir o limite do topo do cachimbo, o cachimbo deve ser construído 10,0 cm mais alto que a cavidade de reparo.
 - ✓ Observar que o prazo máximo de lançamento de todo o material deve ser de 20 minutos após preparação da mistura ou de acordo com o fabricante.

F. Cura

- Recomenda-se que seja úmida, obtida por molhagem constante durante sete dias, ou por aplicação de membrana de cura com pulverizador antes do início da pega, ou com trincha ou rolo após a pega.
- Nas primeiras 36 horas evitar a radiação solar direta através do uso de anteparos ou manter a forma umedecida sobre a superfície.

G. Controle tecnológico

- A fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- ✓ Resistência à compressão: como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.
- ✓ Homogeneidade do concreto: realizado para a verificação de eventuais vazios e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 8802 - Concreto endurecido - Determinação da velocidade de propagação de onda ultrassônica.

H. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

RECUPERAÇÃO DE PLACAS DE CONCRETO PRÉ MOLDADO COM GRAUTE (MURO DE SOLO REFORÇADO "TERRA ARMADA")	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIA EM MURO DE SOLO REFORÇADO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

RECUPERAÇÃO DE PLACAS DE CONCRETO PRÉ MOLDADO COM GRAUTE (MURO DE SOLO REFORÇADO "TERRA ARMADA")

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						
Custo Horário Total de Execução (A+B)						
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)						

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 117 de 171
EMITENTE	

maubertec

20457- DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602		19,0408
10-04-00- CORTE- CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	1,0000	m2		9,1493		9,1493
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0300	m3		289,9516		8,6985
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0720	t*km		1,1070		0,0797
27.02.01	APIC.MANUAL CONC.C/ELIMINACAO SUP.LISAS	1,0000	m2		37,9781		37,9781
10-05-00- JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	1,0000	m2		89,7280		89,7280
27.02.05	JATEAMENTO EM ESTR.CONCRETO COM AGUA	1,0000	m2		4,3821		4,3821
27.05.02	FORMA PLANA P/CONC.PROTEND.OU APARENTE	1,0000	m2		82,7030		82,7030
27.09.11	CONCRETO GROUT ALTA RESISTENCIA	30,0000	dm3		10,3035		309,1045
10-15-00- CURA- QUÍMICA	CURA QUÍMICA DO CONCRETO	1,0000	m2		2,0835		2,0835
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares							562,9476

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
				Custo Unitário Direto Total : R\$ 562,95/m2	562,95	

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



3.9.5. Recuperação de taludes revestidos com vegetação

Aplicar esta metodologia em taludes revestidos com vegetação que apresentem danos na proteção superficial do revestimento do maciço.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

MATERIAIS	EQUIPAMENTOS	FERRAMENTAS / OUTROS
ÁGUA	COMPACTADOR DE SOLO	PÁ
SOLO		ENXADA
PLACAS DE GRAMA TIPO BATATAIS		BALDE
CIMENTO		RASTELO
ADULBO		
TELAS PLÁSTICAS, METÁLICAS OU VEGETAIS		
ESTACAS DE MADEIRA		

B. Procedimento executivo

Efetuar o acerto do terreno nos locais em que se verifique falhas na proteção superficial do revestimento com vegetação. Caso necessário recompactar o solo de base e recomposição do talude com solo cimento (6%).

Realizar a colocação de novas placas de grama, espécie Batatais ou similar, sendo que antes do início da aplicação das placas deverá ser entregue à fiscalização pelo executor dos serviços o laudo do fornecedor da vegetação, contendo:

- Comprovante de visita ao local e da análise do solo;
- Relação de procedimentos para correção do solo, se aplicáveis;
- “Parecer assinado por profissional capacitado informando a viabilidade da espécie Batatais para o local ou, em caso de inviabilidade, justificando a alteração e indicando espécie alternativa com características e custos compatíveis.

NOTA:

- 1- Em caso de terreno acidentado (íngreme), providenciar a execução da colocação de pequenas estacas de madeira fixando a placa de grama no solo.
- 2- Efetuar irrigação do local, imediatamente após o término da colocação das placas de grama ou após o término da jornada de trabalho.
- 3- Bloquear a passagem de pessoas pelo local, de modo a se evitar a perda de revestimento novamente.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 119 de 171
EMITENTE	

maubertec

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

RECUPERAÇÃO DE TALUDES REVESTIDOS COM VEGETAÇÃO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIA NA PROTEÇÃO SUPERFICIAL	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

RECUPERAÇÃO DE TALUDES REVESTIDOS COM VEGETAÇÃO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						
Custo Horário Total de Execução (A+B)						
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)						

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
37.02.13	LIMP.TERRENO S/DESTOCAMENTO DE ARVORE	1,0000	m ²		0,2424	0,2424
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,2400	t*km		1,1070	0,2657
37.02.05	RECOMPOSICAO MANUAL DE ATERRA	0,0500	m ³		59,9344	2,9967
37.06.01	GRAMA EM PLACA SEM ADUBO	1,0000	m ²		6,3406	6,3406



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

						Custo Horário Total de Atividades Auxiliares	9,8454
E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade			Custo Horário	Custo Total
						-	
Custo Horário Total do Tempo Fixo							-
Custo Unitário Direto Total :						R\$ 9,85/m ²	9,85

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



3.9.6. Recuperação de taludes revestidos com placas de concreto e calafetação de juntas

Aplicar esta metodologia em taludes revestidos com placas de concreto que apresentem danos como deslocamento ocasionados por recalque do substrato, fissuras ou ruptura do revestimento.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
GERADOR	ÁGUA	PÁ
COMPRESSOR	SOLO	ENXADA
MARTELETE ELÉTRICO OU PNEUMÁTICO	PLACAS DE CONCRETO PRÉ-MOLDADAS	PONTEIRO e TALHADEIRA
COMPACTADOR DE SOLO	CIMENTO	MARTELO ou MARRETA
	AREIA	ARGAMASSADEIRA
		BALDE
		COLHER DE PEDREIRO
		RASTELO

B. Procedimento executivo

- Efetuar a remoção das placas em regiões que apresentarem a ocorrência de recalque do substrato, deslocamento ou ruptura das peças;
- Realizar a recompactação do solo de base e recomposição do talude com o solo original;
- Sequencialmente, recolocar novas placas de concreto armado com as mesmas características e dimensões das existentes “in loco”;
- Remoção de eventual vegetação existente nas juntas entre as placas pela raiz e remoção da argamassa de rejuntamento existente;
- Umedecer as superfícies das placas e recompor a calafetação com argamassa no traço 1:3 e relação água cimento < 0,5;
- Cura úmida das novas placas e juntas.

Observação: Antes da execução da atividade, recomenda-se a elaboração de croquis com a localização dos pontos de recuperação do revestimento.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 122 de 171
EMITENTE	

maubertec

RECUPERAÇÃO DE TALUDES REVESTIDOS COM PLACAS DE CONCRETO E CALAFETAÇÃO DE JUNTAS	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m2
ANOMALIA NA PROTEÇÃO SUPERFICIAL	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

RECUPERAÇÃO DE TALUDES REVESTIDOS COM PLACAS DE CONCRETO E CALAFETAÇÃO DE JUNTAS

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							-

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						-
Custo Horário Total de Execução (A+B)						-
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						-
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))						-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
37.02.13	LIMP.TERRENO S/DESTOCAMENTO DE ARVORE	1,0000	m2		0,2424	0,2424
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0500	m3		289,9516	14,4976
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,1200	t*km		1,1070	0,1328
26.16.03	PROTECAO TALUDE SOB OAE COM PECAS PRE-MOLDADAS RETANGULAR 20X10X6CM.	1,0000	m2		78,2226	78,2226
27.11.01	ARGAMASSA CIMENTO E AREIA 1:1	0,0300	m3		1.316,4679	39,4940
						-
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						132,5894

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 123 de 171
EMITENTE	

maubertec

Custo Horário Total do Tempo Fixo	-
--------------------------------------	---

Custo Unitário Direto Total : R\$ 132,59/m2	132,59
--	--------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



3.9.7. Recuperação da proteção superficial dos taludes com concreto projetado

A presente metodologia deve ser aplicada em taludes protegidos superficialmente com concreto projetado que venham apresentar falhas no revestimento, como existência de ravinas ou pequenos pontos de ruptura.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS /OUTROS
SAPO OU SOQUETE	ÁGUA	BALDES / VASILHAS
BETONEIRA	CIMENTO	MARTELO / MARRETA
HIDROJATEADORA (WAP)	AREIA E PEDRA BRITADA	PÁS / ENXADA
COMPRESSOR COM FILTRO	SOLO TRATADO COM CIMENTO 6%	
GERADOR	TELA SOLDADA Q246 – AÇO CA60	
EQUIPAMENTO DE PROJEÇÃO (PREFERENCIAL VIA ÚMIDA)	CONCRETO FCK 25MPA PROJETADO	

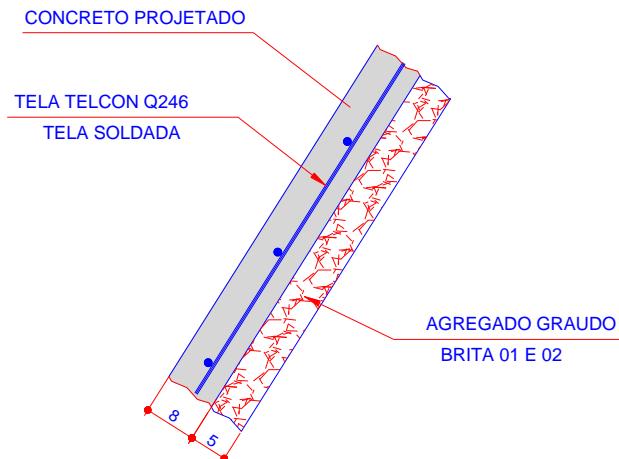
B. Sequência executiva

- Efetuar a remoção de solo e restos do revestimento em concreto solto com uso de enxada;
- Compactar do solo de base e recompor o talude com solo cimento (6%) em pontos com erosão e formação de ravinas, ou ainda outros pontos que apresentem som cavo;
- Realizar a regularização do talude, bem como preparar a superfície para receber o revestimento superficial;
- Caso ocorram erosões localizadas, recompor a seção do talude com uma camada de pedras britadas (Brita 0, 1 e 2). Na última camada, aplicar areia ou solo tratado com cimento 6% compactado manualmente com soquete ou sapo mecânico;
- Inserir gramos em "L" (barras de aço) ou chumbadores no terreno, com d=10mm e comprimento mínimo de 30cm, fixados no solo com espaçamento de 50cm entre eles. Os gramos servirão de base para instalação da tela a 4,0cm de altura do solo/base do talude.
- Aplicar a 1ª camada de concreto projetado, conforme especificado abaixo:
 - ✓ Concreto Projetado: $f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$ (Aplicado);
 - ✓ Cimento CPVARI, CPII40 ou CPIII40.
 - ✓ Fator A/C < 0,45;
- Introdução do telamento sobre a superfície em concreto projetado (Tela soldada tipo Telcon Q246 – Aço CA60);



DOCUMENTO TÉCNICO

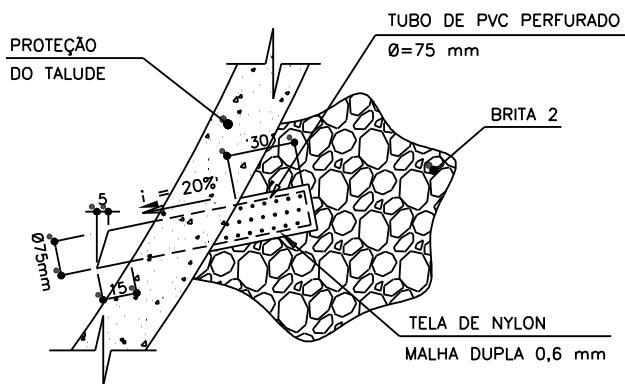
maubertec



Medidas em cm.

- Realizar a aplicação da 2^a camada de concreto projetado, formando uma superfície regular e sem vazios;
- Imediatamente ao término da projeção e acabamento, o concreto projetado deverá ser curado por umedecimento durante 24 horas. A cura deve prosseguir por um período de 14 dias até que seja obtida a resistência média especificada em projeto;
- Caso seja utilizado aditivo acelerador de pega, ou cimento de alta resistência inicial, o período de cura pode ser reduzido, sob autorização da fiscalização, para até 7 dias no mínimo.
- Caso seja necessária a implantação de buzinotes, realizar conforme detalhe abaixo:

DETALHE DOS BUZINOTES (TÍP.)



C. Cuidados na execução do concreto projetado

- Para superfícies verticais ou inclinadas a projeção do concreto deve ser realizada de baixo para cima;
- O material refletido nunca deverá ser reaproveitado;
- O teor de umidade dos agregados deve ser controlado continuamente no processo por via seca, procurando mantê-lo na faixa entre 2% a 5%.
- Para obtenção da espessura especificada pelo projeto, o concreto pode ser executado em mais de uma camada. Para projeção de uma nova camada, a camada anterior deve estar entre a fase inicial e



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 126 de 171
EMITENTE	

maubertec

final de pega, e possuir espessura de 3 cm.

- As camadas aplicadas devem ter a mesma dosagem e o mesmo fator água-cimento.
- Antes de projetar uma nova camada de concreto, deve ser executada a limpeza e remoção de qualquer contaminação da camada anterior, utilizando-se jato d'água com bico de projeção.
- Deve-se também verificar com toques de martelo a existência de áreas ocas, choco, resultantes da incorporação do material refletido ou da deficiência de aderência. As áreas ocas devem ser cortadas e refeitas juntamente com a camada subsequente.
- Eventualmente para minimizar a pressão d'água no concreto projetado, podem ser executadas perfurações logo após sua aplicação, e a instalação de drenos em locais previamente escolhidos.
- Todo concreto que mostre sinais de umedecimento excessivo ou de segregação deve ser removido e substituído. Não é permitido o remendo manual e os custos de sua recuperação são de responsabilidade da contratada.
- O comprimento ou área de seção onde deve ser aplicado o concreto projetado, numa operação contínua devem ser previamente aprovados pela fiscalização.
- Quando for necessário suspender o trabalho por um período acima de 30 minutos, o concreto projetado deve ser taludado com inclinação suave. Deve ser evitada a formação de juntas frias, pois além de tratar-se de região sujeita à retenção de material refletido, quando não devidamente tratada, é uma região de vulnerabilidade.
- Todo material misturado e não lançado dentro do intervalo correspondente ao início de pega da mistura, não pode ser aplicado.
- O concreto refletido deve ser removido antes do início de pega, não podendo, em qualquer hipótese, ser reaproveitado.

D. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

RECUPERAÇÃO DA PROTEÇÃO SUPERFICIAL DOS TALUDES COM CONCRETO PROJETADO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIA NA PROTEÇÃO SUPERFICIAL	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

RECUPERAÇÃO DA PROTEÇÃO SUPERFICIAL DOS TALUDES COM CONCRETO PROJETADO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Custo Horário Total de Mão de Obra		-
Custo Horário Total de Execução (A+B)		-
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)		-
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)		-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
37.02.13	LIMP.TERRENO S/DESTOCAMENTO DE ARVORE	1,0000	m2		0,2424	0,2424
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0500	m3		289,9516	14,4976
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,1200	t*km		1,1070	0,1328
37.02.05	RECOMPOSICAO MANUAL DE ATERRO	0,0500	m3		59,9344	2,9967
24.06.02	BARRA DE ACO CA-50	3,0000	kg		7,1004	21,3013
26.06.05	TELA METALICA	2,0000	kg		6,4782	12,9563
27.09.09	CONCRETO PROJETADO,MEDIDO NA SECAO	0,0500	m3		1.076,4355	53,8218
02-90-40-BUZINOTE	IMPLEMENTAÇÃO DE BUZINOTE RASO EM TALUDE	4,0000	un		12,8205	51,2820
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						157,2309

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
Custo Unitário Direto Total :				R\$ 157,23/m2		157,23

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.9.8. Recuperação para muro de gravidade e revestimento superficial de talude executados em Gabião

A presente metodologia deverá ser empregada para recuperação pontual de muros de gravidade em Gabião “Caixa” e em locais onde o talude tenha recebido proteção superficial em Gabião “Colchão Reno” que apresentem telas danificadas com falhas no material de preenchimento.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

MATERIAIS	EQUIPAMENTOS	FERRAMENTAS / OUTROS
MALHA GALVANIZADA	EQUIPAMENTO DE SOLDA	PÁ
ARAME GALVANIZADO	COMPRESSOR	ENXADA
PEDRA DE MÃO	MARTELETE ELÉTRICO OU PNEUMÁTICO	PICARETA
	COMPACTADOR DE SOLO	CARRINHO DE MÃO

B. Procedimento executivo

Para pequenas áreas em que se verifique danos na malha do gabião que ocasione a escape do material de preenchimento (pedras de mão) proceder conforme indicado a seguir:

- Especificamente para a caixa de gabião em que se verifique o rasgo na malha galvanizada, preencher o local com utilização de pedra britada de Ø 10,0cm;
- Após completo preenchimento, com a utilização de arame galvanizado a quente por imersão BWG 14 (2.10mm), refazer a malha localmente com utilização de tela losangular (simples torção), com malha de 3" (76.20mm) e arame galvanizado a quente por imersão BWG 12 (2.77mm).

Observação:

- 1- A tela deve ter dimensão igual ao tamanho do lado do bloco de gabião rasgado.
- 2- Caso seja observado deverá ser providenciado ainda:
 - ✓ Remover a vegetação e o solo não compactado e/ou solto no entorno, sob e ao longo das estruturas.
 - ✓ Preenchimento das aberturas existentes entre o terrapleno e as estruturas com solo cimento (6%), compactado adequadamente.
 - ✓ Recompatcar o solo no entorno das estruturas.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

RECUPERAÇÃO PARA MURO DE GRAVIDADE E REVESTIMENTO SUPERFICIAL DE TALUDE EXECUTADOS EM GABIÃO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 129 de 171
EMITENTE	

maubertec

ANOMALIA EM MURO DE GRAVIDADE	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	
-------------------------------	--------	--------------------	-------	------------------	--

RECUPERAÇÃO PARA MURO DE GRAVIDADE E REVESTIMENTO SUPERFICIAL DE TALUDE EXECUTADOS EM GABIÃO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							-

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						-
Custo Horário Total de Execução (A+B)						-
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						-
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))						-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
37.02.13	LIMP.TERRENO S/DESTOCAMENTO DE ARVORE	1,0000	m2		0,2424	0,2424
37.02.05	RECOMPOSICAO MANUAL DE ATERRO	0,1000	m3		59,9344	5,9934
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,2400	t*km		1,1070	0,2657
3205868-GABIÃO	GABIÃO CAIXA ZN/AL DE 2,00 X 1,00 X 0,50 m	0,1000	m3		466,3789	46,6379
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						53,1394

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 130 de 171
EMITENTE	

maubertec

							-
Custo Horário Total do Tempo Fixo							-
Custo Unitário Direto Total : R\$ 53,14/m2						53,14	

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.9.9. Recuperação de taludes revestidos com enrocamento (pedra argamassada) e calafetação de juntas

Aplicar esta metodologia em taludes revestidos com enrocamento de pedra argamassada que apresentem danos como deslocamento ocasionados por recalque do substrato, pedras fraturadas ou ruptura do revestimento.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
GERADOR	ÁGUA	PÁ
COMPRESSOR	SOLO	ENXADA
MARTELETE ELÉTRICO OU PNEUMÁTICO	PEDRA DE ENROCAMENTO	PONTEIRO e TALHADEIRA
COMPACTADOR DE SOLO	CIMENTO	MARTELO ou MARRETA
	AREIA	ARGAMASSADEIRA
		BALDE
		COLHER DE PEDREIRO
		RASTELO

B. Procedimento executivo

- Efetuar a remoção das pedras de enrocamento (pedras argamassadas) em regiões que apresentarem a ocorrência de recalque do substrato, desplacamento ou ruptura das pedras;
- Realizar a recompactação do solo de base e recomposição do talude com o solo original;
- Sequencialmente, recolocar novo enrocamento de pedras se possível com as mesmas características do material observado “in loco”;
- Remoção de eventual vegetação existente nas juntas das pedras pela raiz e remoção da argamassa de rejuntamento existente;
- Umedecer as superfícies das pedras e recompor a calafetação com argamassa no traço 1:3 e relação água cimento < 0,5.
- Realizar a cura úmida das juntas.

Observação: Antes da execução da atividade, recomenda-se a elaboração de croquis com a localização dos pontos de recuperação do revestimento.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 132 de 171
EMITENTE	

maubertec

RECUPERAÇÃO DE TALUDES REVESTIDOS COM ENROCAMENTO (PEDRA ARGAMASSADA) E CALAFETAÇÃO DE JUNTAS	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m2
ANOMALIA NA PROTEÇÃO SUPERFICIAL	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

RECUPERAÇÃO DE TALUDES REVESTIDOS COM ENROCAMENTO (PEDRA ARGAMASSADA) E CALAFETAÇÃO DE JUNTAS

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						
Custo Horário Total de Execução (A+B)						
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))						

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-
Custo Horário Total de Material						

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
37.02.13	LIMP.TERRENO S/DESTOCAMENTO DE ARVORE	1,0000	m2		0,2424	0,2424
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0500	m3		289,9516	14,4976
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,1200	t*km		1,1070	0,1328
37.02.05	RECOMPOSICAO MANUAL DE ATERRO	0,0300	m3		59,9344	1,7980
37.04.30	ENROCAMENTO PEDRA ARRUMADA E REJUNTADA	0,0300	m3		275,6853	8,2706
27.11.01	ARGAMASSA CIMENTO E AREIA 1:1	0,0200	m3		1.316,4679	26,3294



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						51,2707
E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
Custo Unitário Direto Total :				R\$ 51,27/m2	51,27	

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.10. RECUPERAÇÃO E TRATAMENTO SUPERFICIAL DE ELEMENTOS METÁLICOS

A presente metodologia será aplicada no tratamento superficial de estruturas metálicas apresentando corrosão superficial de leve à moderada dos elementos.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
HIDROJATEADORA (WAP)	ÁGUA	PINCEL, BROCHA, ROLO DE PINTURA
LIXADORA ELÉTRICA	LIXA Nº100	BANDEJA PARA TINTA
COMPRESSOR COM FILTRO	VERNIZ DE PROTEÇÃO	PULVERIZADOR OU PISTOLA AIRLESS
FURADEIRA COM HÉLICE MISTURADORA	PRIMER ACRÍLICO+ TINTA DE ACABAMENTO BASE EPÓXI OU POLIURETANO	
GERADOR	SOLVENTE	

B. Tratamento da superfície

A superfície deverá estar íntegra e em condições perfeitas. É necessária a remoção completa de óleos, pós, graxas, sujeiras e materiais estranhos, para assegurar aderência satisfatória.

Para tanto deverá ser seguida a seguinte sequência, anteriormente à pintura:

- Jateamento de Água;
- Lixamento mecânico da Superfície;
- Lixamento Manual da Superfície.

C. Aplicação da pintura

A pintura com tinta à base epóxi ou poliuretano é recomendada para áreas externas com grau médio de agressividade química, proporcionando excelente estética e resistência à fotodegradação, além da facilidade de limpeza.

Abaixo, segue a relação de produtos que podem ser utilizados como pintura à base epóxi ou poliuretano:

1. Denvercoat Poliuretano (Denver Global) – base de poliuretano;
2. Anchocot EP405 (Anchortec) – base de epóxi;
3. Anchocot PU274 (Anchortec) – base de poliuretano;
4. Sika® Uretano – base de poliuretano;
5. Imperbrilho Pu (Construquimica) – base de poliuretano.

Deverá ser aplicado um primer acrílico disperso em água, específico para cada uma das tintas acima especificadas.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 135 de 171
EMITENTE	

maubertec

O primer deverá ser aplicado com rolo de lã ou trincha, atendendo ao consumo especificado. A camada de primer deverá ser protegida de insolação direta durante a aplicação. Caso haja dúvidas quanto à perfeita selagem da superfície deverá ser aplicada uma nova demão.

A mistura da tinta à base de Poliuretano é preparada através da adição do componente endurecedor ao componente resina e misturado completamente, aconselha-se a utilização de hélice de mistura acoplada a uma furadeira de baixa rotação. Deixar a mistura repousar por 15 minutos antes da aplicação.

No caso de pintura à base de epóxi, é recomendável utilizar espécie de hélice acoplada a uma furadeira para a melhor mistura dos produtos constituintes da pintura, conforme determinação dos fabricantes.

A primeira demão da tinta deverá ser diluída em solvente apropriado, indicado na embalagem. A tinta preparada poderá ser utilizada em até 4hs após o preparo, as embalagens trazem as instruções específicas de cada fabricante em função da temperatura ambiente.

A segunda demão deve ser aplicada entre 6 a 8hs após a primeira, diluindo-se a mistura como indicado pelo fabricante. A terceira e última demão deverá ser aplicada pura respeitando-se o intervalo de 6 a 8hs.

Se o tempo limite máximo de aplicação da demão subsequente for ultrapassado, será necessário lixar a superfície ou aplicar o fundo preparador recomendado pelo fabricante, para garantir aderência satisfatória entre camadas.

D. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

RECUPERAÇÃO E TRATAMENTO SUPERFICIAL DE ELEMENTOS METÁLICOS	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM ELEMENTOS METÁLICOS	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

RECUPERAÇÃO E TRATAMENTO SUPERFICIAL DE ELEMENTOS METÁLICOS

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total
							-
							-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Custo Horário Total de Mão de Obra	-
Custo Horário Total de Execução (A+B)	-
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)	-
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)	-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
27.02.02	LIMPEZA COM JATO D'ÁGUA S/SUP.DE CONC.	1,0000	m2		3,6485	3,6485
27.02.03	LIXAMENTO MANUAL DA SUPERFÍCIE	1,0000	m2		6,3275	6,3275
27.01.29	LIXAMENTO MECÂNICO DE SUPERFÍCIE	1,0000	m2		13,4869	13,4869
15-01-76-PRIMER-ACRÍLICO	APLICAÇÃO DE PRIMER ACRÍLICO DISPERSO EM ÁGUA	1,0000	m2		41,0157	41,0157
27.14.02	PINT.C/VERNIZ POLIURETANO INCOLOR-3DEMAO	1,0000	m2		38,2008	38,2008
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						102,6794

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-

	Custo Unitário Direto Total: R\$ 102,68/m2	102,68
--	---	---------------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.11. RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO SOBRE OAE E ENCONTROS

3.11.1. Recuperação de pavimento asfáltico sobre o tabuleiro

A metodologia deverá ser empregada para execução de reparos em locais onde o pavimento apresente danos como ondulações, trilhas de roda, depressões, desgaste, desplacamento, entre outras.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	PONTEIRO / TALHADEIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	LIGANTE	MARTELO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	CBUQ	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
GERADOR		
CALDEIRA PARA LIGANTE		
EQUIPAMENTOS PARA AQUECIMENTO E APLICAÇÃO DE CBUQ		

B. Sequência executiva

- Antes da aplicação desta metodologia, deverão ser corrigidas todas as patologias existentes em berços de juntas de dilatação.
- Demarcar a área a ser reparada de modo a resultar pelo menos mais 30 cm de cada lado da região;
- Remoção do pavimento flexível disgrégado e / ou com fissuras mapeadas >0,4mm (área demarcada) até atingir o pavimento rígido ou a laje do tabuleiro.
- Caso se constate fissuras ou concreto disgrégado ou segregado na laje do tabuleiro, a fiscalização da concessionária deverá ser notificada. Estas regiões devem ser recuperadas conforme metodologia específica antes da recomposição do pavimento.
- Após a remoção do pavimento flexível, é aplicado um jato de ar comprimido, com o auxílio de um compressor de alta capacidade (mínimo 100 pcm). O resultado é um reservatório limpo livre de todos os resíduos de agregado e impurezas que poderiam vir a comprometer a aderência entre o material selante e o pavimento em reparo.
- Aplicar jato de ar comprimido, com o auxílio de um compressor de alta capacidade (mínimo 100 pcm). O resultado é um reservatório limpo livre de todos os resíduos de agregado e impurezas que poderiam vir a comprometer a aderência entre o material selante e o pavimento em reparo.
- Limpar a superfície remanescente, de modo a eliminar todo e qualquer material solto;
- Aplicar ligante betuminoso em toda a superfície da base e entre as camadas de CBUQ, de maneira uniforme. A temperatura de aplicação deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura e viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A aplicação deverá ser feita com espargidor manual;
Os ligantes betuminosos empregados nas pinturas de ligação poderão ser dos tipos relacionados a seguir:



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 138 de 171
EMITENTE	

maubertec

- ✓ Emulsões asfálticas de ruptura rápida, tipos RR-1C e RR-2C, satisfazendo às exigências contidas na P-EB 472/84 da ABNT/IBP e DNER –EM 369/97;
- ✓ Emulsões que satisfaçam às exigências contidas na P-EB 599/73, catiônicas, tipos LA-1C e LA-2C, e especial, tipo LA-E;
A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de cerca de 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual.
- Recomposição do pavimento com concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), conforme especificação DER-SP.

Observação: O pavimento deve ser aplicado de modo a garantir o escoamento adequado das águas pluviais para o sistema de drenagem.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO SOBRE O TABULEIRO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ANOMALIAS EM PAVIMENTO FLEXÍVEL	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO SOBRE O TABULEIRO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						
Custo Horário Total de Execução (A+B)						
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)						



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
20457- DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602	19,0408
37.03.18	FRESAGEM PAVIMENTO	0,0500	m3		163,7880	8,1894
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,1200	t*km		1,1070	0,1328
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	1,0000	m2		89,7280	89,7280
37.03.19	IMPRIMADURA BET. AUXILIAR DE LIGACAO	1,0000	m2		0,9629	0,9629
37.03.15	CAMADA DE ROLAMENTO CBUQ - PANOS S/DOP	0,0500	m3		761,0231	38,0512
					-	-
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						156,1051

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
Custo Unitário Direto Total: R\$ 156,11/m2						156,11

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

3.11.2. Tratamento de fissuras em pavimento flexível (selagem)

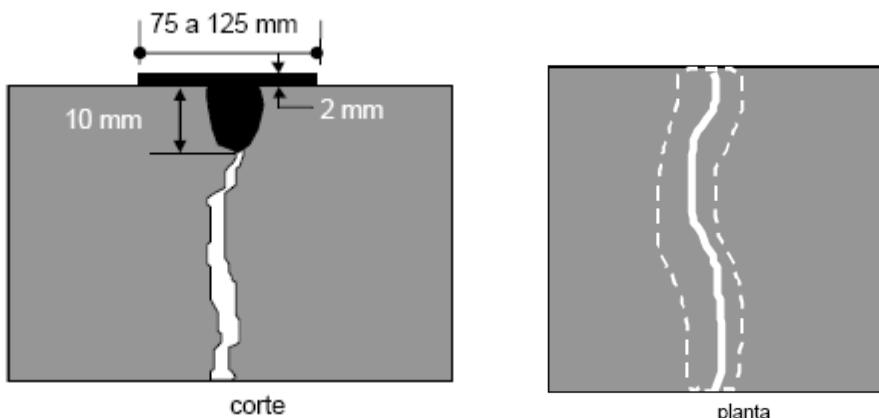
Esta metodologia deverá ser aplicada na selagem de fissuras isoladas em pavimentos com revestimento em CBUQ, com largura inferior a 1 mm, existentes sobre a OAE, laje de aproximação ou encontros, depois de sanados eventuais vazios / disagregações sob o pavimento / laje de aproximação.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
CORTADOR DE TRINCAS DE ALTA PRECISÃO	GIZ(CERA OU ESCOLAR)	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
COMPRESSOR COM FILTRO	SELANTE DE ASFÁLTICO MODIFICADO	
GERADOR		
CALDEIRA PARA LIGANTE		

B. Sequência executiva

- Utilizar o cortador de trincas de alta precisão com o intuito de criar canaletas que servirão como reservatórios de material selante.
- Após o corte das trincas, é aplicado um jato de ar comprimido, nas mesmas, com o auxílio de um compressor de alta capacidade (mínimo 100 pcm). O resultado é um reservatório limpo, livre de todos os resíduos de agregado e impurezas que poderiam vir a comprometer a aderência entre o material selante e o pavimento em reparo.
- O material selante é aplicado a quente, com a máquina de preenchimento, de maneira que o reservatório seja totalmente preenchido pelo material. Um pequeno excesso de material (75 a 125 mm) cria uma camada que protege as bordas dos reservatórios de quebras e de desagregação ao serem submetidas ao rolamento de veículos.



- Material Selante: utilizar material selante à base de material asfáltico modificado com polímeros que deverá atender às seguintes características técnicas:



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Viscosidade a 135 °C, cps, max.	2500
Viscosidade a 145 °C, cps, max.	2000
Viscosidade a 175 °C, cps, max.	450
Penetração a 25 °C (100g, 5s), dmm	50 – 70
Ponto de Amolecimento, °C	75 – 90
Ponto de ruptura Fraas, °C, min.	-15
Intervalo de Plasticidade, °C, min.	90
Índice de Suscetibilidade Térmica, mín.	+3
Densidade a 20/4 °C	1,00 – 1,04
Ponto de Fulgor, °C, mín.	240
Ductibilidade a 25 °C, cm, mín.	100
Ductibilidade a 10 °C, cm, mín.	90
Recuperação elástica a 25 °C, %, mín.	85
Recuperação elástica a 10 °C, %, mín.	70
Compatibilidade a 163 °C, 2 dias, max.	2

- Poderão ser empregados produtos alternativos de selagem (mástiques, elastoméricos à base de asfaltos modificados com polímeros ou borracha) que tenham comprovada eficácia de funcionamento, neste tipo de serviço, mediante aprovação prévia da CONTRATANTE.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro (m)**.

TRATAMENTO DE FISSURAS EM PAVIMENTO FLEXÍVEL (SELAGEM)	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m
ANOMALIAS EM PAVIMENTO FLEXÍVEL	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO DE FISSURAS EM PAVIMENTO FLEXÍVEL (SELAGEM)

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total
							-
							-
Custo Horário Total de Mão de Obra							



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Custo Horário Total de Execução (A+B)	-
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)	-
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)	-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
10-04-00-CORTE-CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	0,0009	m2		9,1493	0,0082
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	0,0009	m2		89,7280	0,0808
37.03.05.02	SELAGEM DE TRINCA COM MASTIQUE ASFALTICO	0,0036	litro		24,8122	0,0893
					-	-
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						0,1783

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
				Custo Unitário Direto Total: R\$ 0,18/m	0,18	

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 143 de 171
EMITENTE	

maubertec

3.12. RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO EM CONCRETO SOBRE A OAE

3.12.1. Tratamento de fissuras em pavimento de concreto

A presente metodologia deve ser utilizada quando as fissuras existentes forem lineares (transversais, longitudinais ou diagonais), com abertura mínima de 0,3 mm e máxima de 5,0 mm e não se apresentarem desniveladas.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (ø 305 mm)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	PONTEIRO / TALHADEIRA
GERADOR	RESINA BASE EPÓXI	MARTELO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO		ESCOVAS COM CERDAS DE AÇO

B. Sequência executiva

- Abrir sulcos em formato “V”, com 1,0 cm de profundidade, através de serra dotada de disco diamantado.
- Limpar as superfícies com aspirador de pó ou jatos de ar comprimido.
- Aplicar resina epoxídica de baixa viscosidade e não retrátil tipo molecular, nas fissuras de forma individual com bisnagas ou seringas, até o total preenchimento das fissuras
- Aplicar um dos seguintes produtos de acordo com instruções do fabricante:
 - ✓ ANCHORBOND INJEÇÃO WT - ANCHORTEC (abertura entre 0,30mm e 9,0mm).
 - ✓ SIKADUR 32 GEL - SIKA (abertura entre 0,30mm e 10,0mm).
 - ✓ COMPOUND INJEÇÃO - OTTO BAUMGART/VEDACIT.
 - ✓ DENVERPÓXI INJEÇÃO - DENVER GLOBAL (abertura entre 0,15 e 10,0mm).
 - ✓ MC-DUR 1264 - MC-BAUCHEMIE (abertura superior a 0,2mm).
 - ✓ MSET EP INJEÇÃO - MSET/BAUTECH (abertura entre 0,10 e 10,0mm).
- O excesso deverá ser retirado com a utilização de espátula metálica e, logo após regularizar a superfície, remover o material restante em torno da fissura com lixamento manual ou lixadeira elétrica com lixa de grana 100.
- Liberação do tráfego deverá ser realizada, no mínimo, após 02 (duas) hora da aplicação.

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro (m)**.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

TRATAMENTO DE FISSURAS EM PAVIMENTO DE CONCRETO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m
FISSURAS	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

TRATAMENTO DE FISSURAS EM PAVIMENTO DE CONCRETO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							-

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-

Custo Horário Total de Mão de Obra -

Custo Horário Total de Execução (A+B) -

Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe) -

Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)) -

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-

Custo Horário Total de Material -

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	1,0000	m		4,7602	4,7602
10-04-00-CORTE-CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	0,0500	m2		9,1493	0,4575
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	0,0500	m2		89,7280	4,4864
10-11-00-TRINCA-EPÓXI	TRATAMENTO DE TRINCAS INATIVAS COM INJEÇÃO DE RESINA EPÓXI	0,2000	kg		105,0191	21,0038

Custo Horário Total de Atividades Auxiliares

30,7079

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 145 de 171
EMITENTE	

maubertec

							-
Custo Horário Total do Tempo Fixo							-
Custo Unitário Direto Total : R\$ 30,71/m				30,71			

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.12.2. Reparos em áreas localizadas do pavimento de concreto

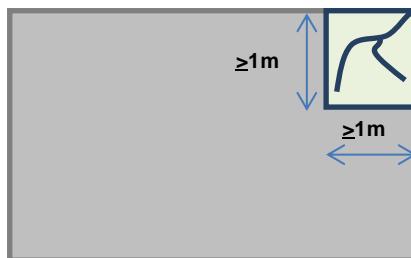
Esta metodologia deve ser aplicada em pavimentos onde é necessário recuperar parte da placa, ou seja, reparos de pequenas dimensões (aproximadamente 1,00 x 1,00 m).

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (\varnothing 305 mm)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADEIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	MARTELLO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	RESINA PARA ANCORAÇÃO DAS ARMADURAS	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
GERADOR	BARRAS E TELAS DE AÇO	RESERVATÓRIO DE ÁGUA
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE	ADESIVO EPOXÍDICO (OPCIONAL)	BUCHAS COM CERDAS DE AÇO
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)	GRAUTE DE ALTA RESISTÊNCIA INICIAL	ESCOVAS OU VASSOURÕES

B. Preparo da área a ser recuperada

- Definir da área a ser recuperada com disco de corte diamantado profundidade de 30 mm e abertura de 3 mm, formando figuras geométricas poligonais regulares ($\text{ângulo interno} >= 90^\circ$), abrangendo a região fissurada ou danificada. **As faces do polígono deverão estar distantes aproximadamente 100 cm entre si.** As paredes devem estar verticais e paralelas às juntas existentes.



- Demolir o concreto do pavimento rígido danificado tomando atenção especial para não danificar a laje do tabuleiro.
- A superfície do fundo do reparo deverá ser totalmente apicoadas para conferir uma melhor aderência do concreto novo a ser executado.
- Limpeza das superfícies com jateamento de ar.

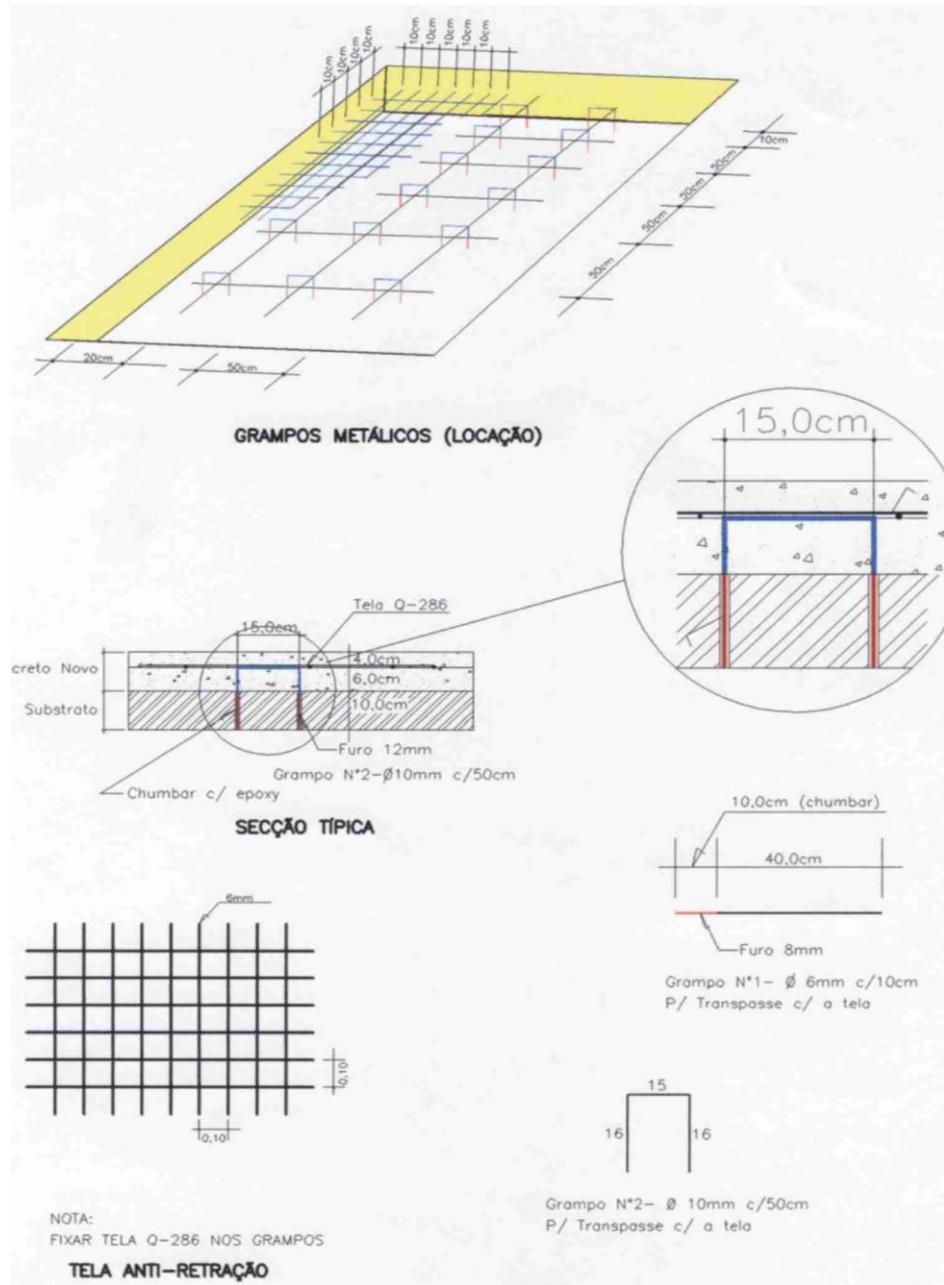


DOCUMENTO TÉCNICO

C. Instalação de armadura adicional

Caso se verifique armadura de distribuição, a mesma não deverá ser removida totalmente, deixando-se apenas 25 cm de armadura exposta. O complemento servirá para aumentar a ligação entre reparo e placa remanescente.

Executar furos na laje (ver Figura abaixo) para fixação dos grampos (diâmetro 10mm) e dobramento 16x15x16cm. Os pares de furos equidistantes de 15 cm devem manter uma distância de 50 cm, nos dois sentidos ortogonais, formando um grampeamento uniforme para posterior fixação da tela da placa a ser concretada. Os furos serão de diâmetro de 12 mm e comprimento de 10 cm; onde serão fixados os grampos.





DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 148 de 171
EMITENTE	

maubertec

- Limpar os furos com ar comprimido.
- Ancorar as barras de aço;
- Fixar a tela Q-283 nos grampos e está deverá ficar, no mínimo, a 3,0cm da superfície do pavimento. Antes do lançamento do concreto certificar-se de que a superfície do substrato se encontra seca com o concreto saturado de água.

D. Recomposição do pavimento

- Após rigorosa limpeza do substrato com ar comprimido, recomenda-se a saturação da superfície na forma de saturado/seco para recebimento do graute.
- Como alternativa à saturação, pode ser empregada uma ponte de aderência em resina epóxi com pega lenta aplicado, neste caso, sobre superfície seca, pois são produtos à base de reina epoxídica. Utilizar um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
 - ✓ ANCHORBOND PL - ANCHORTEC.
 - ✓ MSET ADESIVO EP - MSET/BAUTECH.

Caso o produto da ponte de aderência estiver secado antes do lançamento do graute / microconcreto, reaplicar o produto.

- Aplicar o microconcreto pré-dosado (industrializado) utilizando-se vibradores de agulha diâmetro 60mm/8000rpm e régua vibratória para sarrafeamento e acabamento superficial. Utilizar um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
 - ✓ RAPFLEX 10 ou MSET RAPGROUT - MSET/BAUTECH.
 - ✓ FAST SET - ANCHORTEC.
 - ✓ ANCORA GROUTING H1 - WOLF HACKER.
- As concretagens deverão ser feitas, preferencialmente, com temperatura ambiente <= 30°C, ou à noite quando a temperatura é menor (tanto do ambiente como do substrato). Para condições mais desfavoráveis utilizar água gelada no traço indicado para o microconcreto.
- Para diminuir a vibração da estrutura durante a concretagem e cura do concreto, limitar a velocidade dos veículos a 40 km/hora durante e após 3 horas do final do lançamento do microconcreto.
- Após o início da pega do cimento proceder à execução do “grooving” (ranhuras superficiais) com emprego de vassoura de piaçava ou rastelo metálico. Os sulcos no concreto devem seguir um alinhamento transversal ao eixo das faixas de rolamento.
- As juntas de retração, quando houver, deverão ser executadas com disco de serra diamantado com abertura de 3 mm e profundidade de 80mm. Esta operação deve ser feita quando o concreto apresentar resistência para tal (6 a 10 horas após o lançamento do concreto). Após a cura do concreto, serrar novamente as juntas com abertura de 60 mm e profundidade de 20mm para posterior aplicação de material de calafetação.

E. Cura

A primeira cura do microconcreto será feita com emprego de produto químico, devendo-se utilizar um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Produto	Fabricante	Consumo a ser adotado na aplicação
Anchorcure Pavimento	Anchortec	300 ml/m ²
Emcoril S	MC Bauchemie	400 ml/m ²
Curacreto PA20 (antigo Viacura)	Viapol	400 ml/m ²
HUMOCER® CURE 25	Isogama	400 ml/m ²

- Quando o concreto apresentar resistência suficiente para que não haja modificações em seu acabamento superficial, aplicar mais uma camada de cura química e, em seguida, aplicar cura úmida através de mantas. Esta cura deverá ser mantida até a liberação do tráfego
- Se o prazo para liberar a obra for maior, prosseguir a cura com a colocação de manta Curaflex ou similar mantida úmida por mais três dias.
- Os corpos de prova deverão ser curados no mesmo ambiente do concreto executado.

IMPORTANTE:

- i. Dimensões maiores de reparos poderão ser executados desde que o plano de concretagem subdivida a área a ser reparada em áreas menores em que a maior dimensão não ultrapasse 1,00m. Isto pode ser conseguido com a utilização de placas divisórias de isopor, que serão eliminadas após a retração dos subtrechos concretados. As placas de isopor devem ter espessura mínima de 5,00cm para permitir o preenchimento satisfatório depois da retirada do mesmo.
- ii. Para a concretagem dessas juntas o construtor deve ter o conhecimento do prazo de retração (90 a 95%) do micro concreto usado na obra. Por exemplo, para o BAUTECH o ensaio da ABCP indica 95% da retração em 24 horas.

F. Controle tecnológico

A fiscalização poderá solicitar ao executor dos serviços os seguintes ensaios de controle de qualidade dos materiais e/ou serviços:

- Resistência à compressão: como referência os dados do fabricante e utilizar para ensaio a norma ABNT NBR 5739:2007 - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos.
- Ensaio de arrancamento (ancoragens): como referência os dados do fabricante ou carga especificada em projeto. Para ensaio utilizar a norma ABNT NBR 14827:2002 – Chumbadores instalados em elementos de concreto ou alvenaria. Determinação de resistência à tração e ao cisalhamento.

G. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

REPAROS EM ÁREAS LOCALIZADAS DO PAVIMENTO DE CONCRETO		São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m2
FISSURAS		jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

REPAROS EM ÁREAS LOCALIZADAS DO PAVIMENTO DE CONCRETO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							-

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
						-
Custo Horário Total de Mão de Obra						-
Custo Horário Total de Execução (A+B)						-
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)						-
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC)						-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602	19,0408
10-04-00-CORTE-CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	1,0000	m2		9,1493	9,1493
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0300	m3		289,9516	8,6985
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0720	t*km		1,1070	0,0797
27.02.01	APIC.MANUAL CONC.C/ELIMINACAO SUP.LISAS	1,0000	m2		37,9781	37,9781
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	1,0000	m2		89,7280	89,7280



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 151 de 171
EMITENTE	

maubertec

27.04.08	FURO NO CONCRETO D=1/2" PROFUND.DE 15CM	4,0000	un		13,8144		55,2576
27.06.02	BARRA DE ACO CA-50 PARA RECUPERACAO ESTRUTURAL	0,3780	kg		7,1004		2,6840
27.06.17	CHUMBAMENTO BARRAS C/RESINA EPOX.INJ.	0,2000	kg		35,0240		7,0048
1108055- GROUTING	GROUTING - FORNECIMENTO PREPARO E APLICAÇÃO	0,0300	m3		2.714,1806		81,4254
10-15-00- CURA- QUÍMICA	CURA QUÍMICA DO CONCRETO	1,0000	m2		2,0835		2,0835
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares							313,1298

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-

	Custo Unitário Direto Total : R\$ 313,13/m2	313,13
--	--	--------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.12.3. Reparo em pavimento de concreto apresentando disagregação, defeito em reparo anterior, erosão e desgaste superficial do concreto

A metodologia deve ser aplicada em áreas com concreto disagregado, defeito em reparo anterior, áreas com desgaste superficial e erosão com espessura máxima de 5,0cm.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (ø 305 mm)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADEIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	MARTELLO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	GRAUTE DE ALTA RESISTENCIA INICIAL	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
GERADOR		RESERVATÓRIO DE ÁGUA
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE		ESCOVAS OU VASSOURÕES
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		

B. Sequencia executiva

- Realizar a demarcação da região de reparo com giz de cera;
- Delimitar o contorno da área de reparo com disco de corte na profundidade de 1,0cm;
- Remover através de apicoamento manual ou mecânico o concreto deteriorado dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte;
- Efetuar a limpeza da superfície de concreto a ser tratada com jato de ar comprimido, água ou aspirador industrial;
- Molhar o substrato com água limpa até a saturação e aguardar a secagem da superfície nas condições de SSS (Superfície Saturada Seca);
- Efetuar o lançamento do graute na região de reparo, utilizando um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
 - ✓ RAPFLEX PLUS (BAUTECH);
 - ✓ FAST SET (ANCHORTEC QUARTZOLIT).
- Para o acabamento, realizar o sarrafeamento da superfície do novo pavimento que deverá estar perfeitamente nivelado com as áreas adjacentes. As ranhuras da micro drenagem (grooving) deverão ser efetuadas após o início de pega do cimento;
- Executar as juntas de retração mediante utilização de disco diamantado. As juntas deverão ter abertura de 4,0mm e profundidade de 40,0mm devendo a atividade ser realizada quando o concreto apresentar resistência para tal (5 a 6 horas após o final da concretagem);
- A primeira cura do microconcreto será feita com emprego de produto químico, devendo-se utilizar um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Produto	Fabricante	Consumo a ser adotado na aplicação
Anchorcure Pavimento	ANCHORTEC QUARTZOLIT.	300 ml/m2
Emcoril S	MC Bauchemie	400 ml/m2
Curacreto PA20 (antigo Viacura)	Viapol	400 ml/m2
Humocer Cure 25	Isogama	400/m2

Observação: assim que o concreto apresentar resistência suficiente para que não haja modificações em seu acabamento superficial, aplicar mais uma camada de cura química e, em seguida, aplicar cura úmida através de mantas tipo Curaflex. Esta cura deverá ser mantida até a liberação ao tráfego.

- A liberação ao tráfego deve ocorrer após 2 horas (tempo mínimo).

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

REPARO EM PAVIMENTO DE CONCRETO APRESENTANDO DISGREGAÇÃO, DEFEITO EM REPARO ANTERIOR, EROSÃO E DESGASTE SUPERFICIAL DO CONCRETO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
DEFEITO EM REPARO	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	
REPARO EM PAVIMENTO DE CONCRETO APRESENTANDO DISGREGAÇÃO, DEFEITO EM REPARO ANTERIOR, EROSÃO E DESGASTE SUPERFICIAL DO CONCRETO					

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-
							-
Custo Horário Total de Equipamentos							

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total
							-
							-
Custo Horário Total de Mão de Obra							
Custo Horário Total de Execução (A+B)							



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 154 de 171
EMITENTE	

maubertec

Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)	-
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))	-

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total de Material						-

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602	19,0408
10-04-00-CORTE-CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	1,0000	m2		9,1493	9,1493
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0300	m3		289,9516	8,6985
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0720	t*km		1,1070	0,0797
27.02.01	APIC.MANUAL CONC.C/ELIMINACAO SUP.LISAS	1,0000	m2		37,9781	37,9781
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	1,0000	m2		89,7280	89,7280
1108055-GROUTING	GROUTING - FORNECIMENTO PREPARO E APLICAÇÃO	0,0300	m3		2.714,1806	81,4254
10-15-00-CURA-QUÍMICA	CURA QUÍMICA DO CONCRETO	1,0000	m2		2,0835	2,0835
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares						248,1835

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-

Custo Unitário Direto Total :	R\$ 248,18/m2	248,18
-------------------------------	---------------	--------

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

3.12.4. Reparo em pavimento de concreto apresentando armadura, tela metálica, barras de transferência ou ligação expostas e com formação de película de óxido

A metodologia deve ser aplicada em áreas com armadura, tela metálica, barras de transferência ou ligação expostas e com formação de película de óxido (espessura máxima de 5,0cm).

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (ø 305 mm)	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADEIRA
MARTELETE (ELÉTRICO OU HIDRÁULICO)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	MARTELLO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	GRAUTE DE ALTA RESISTENCIA INICIAL	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
GERADOR		RESERVATÓRIO DE ÁGUA
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE		ESCOVAS OU VASSOURÕES
ASPIRADOR DE AR INDUSTRIAL (OPCIONAL)		

B. Sequencia executiva

- Realizar a demarcação da região de reparo com giz de cera;
- Delimitar o contorno da área de reparo com disco de corte na profundidade de 1,0cm;
- Remover através de apicoamento manual ou mecânico o concreto deteriorado dentro da área delimitada, até o friso formado pelo disco de corte;
- Efetuar a limpeza da superfície de concreto a ser tratada com jato de ar comprimido, água ou aspirador industrial;
- Limpar as armaduras, telas e/ou barras de transferência e ligação (todas as barras, em trechos corroídos), mediante utilização de escovas com cerdas de aço, deixando-as na condição de metal cinza com cor uniforme (grau Sa2 1/2, da norma sueca SIS 5800).
- Realizar nova limpeza das superfícies de aço e concreto, com jato de ar comprimido filtrado (isento de óleos, graxas, água, etc.).
- Proteger as armaduras, telas e/ou barras de transferência e ligação mediante aplicação de pintura polimérica cimentícia de elevada alcalinidade e baixa permeabilidade. Recomendam-se os seguintes produtos, ou outros de similar desempenho e qualidade:
 - ✓ WEBER.REP PROTEC IC de fabricação da WEBER – SAINT GOBAIN.
 - ✓ ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE
- Antes da aplicação da camada protetora, não devem existir pontos de ferrugem ou óxido aderente nas barras de aço. Após a aplicação da pintura, não poderão existir pontos sem perfeita cobertura pela tinta anticorrosiva.
- Molhar o substrato com água limpa até a saturação e aguardar a secagem da superfície nas condições de SSS (Superfície Saturada Seca);



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 156 de 171
EMITENTE	

maubertec

- Efetuar o lançamento do graute na região de reparo, utilizando um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:
 - ✓ RAPFLEX PLUS (BAUTECH);
 - ✓ FAST SET (ANCHORTEC QUARTZOLIT).
- Para o acabamento, realizar o sarrafeamento da superfície do novo pavimento que deverá estar perfeitamente nivelado com as áreas adjacentes. As ranhuras da microdrenagem (grooving) deverão ser efetuadas após o início de pega do cimento;
- Executar as juntas de retração mediante utilização de disco diamantado. As juntas deverão ter abertura de 4,0mm e profundidade de 40,0mm devendo a atividade ser realizada quando o concreto apresentar resistência para tal (5 a 6 horas após o final da concretagem);
- A primeira cura do microconcreto será feita com emprego de produto químico, devendo-se utilizar um dos seguintes produtos, preparado conforme instruções do fabricante:

Produto	Fabricante	Consumo a ser adotado na aplicação
Anchorcure Pavimento	ANCHORTEC QUARTZOLIT.	300 ml/m ²
Emcoril S	MC Bauchemie	400 ml/m ²
Curacreto PA20 (antigo Viacura)	Viapol	400 ml/m ²
Humocer Cure 25	Isogama	401 /m ²

Observação: assim que o concreto apresentar resistência suficiente para que não haja modificações em seu acabamento superficial, aplicar mais uma camada de cura química e, em seguida, aplicar cura úmida através de mantas tipo Curaflex. Esta cura deverá ser mantida até a liberação ao tráfego.

- A liberação ao tráfego deve ocorrer após 2 horas (tempo mínimo).

C. Tabela de composição de preço unitário

Para elaboração da tabela de composição de preço unitário apresentada abaixo, foram adotados preços com base de referência – julho/20. Unidade adotada para execução do serviço: **metro quadrado (m²)**.

REPARO EM PAVIMENTO DE CONCRETO APRESENTANDO ARMADURA, TELA METÁLICA, BARRAS DE TRANSFERÊNCIA OU LIGAÇÃO EXPOSTAS E COM FORMAÇÃO DE PELÍCULA DE ÓXIDO	São Paulo	FIC		Unidade da Composição	m ²
ARMADURAS, BARRAS DE TRANSFERÊNCIAS E LIGAÇÕES EXPOSTAS	jul/20	Produção da Equipe	1,000	Valores em Reais	

REPARO EM PAVIMENTO DE CONCRETO APRESENTANDO ARMADURA, TELA METÁLICA, BARRAS DE TRANSFERÊNCIA OU LIGAÇÃO EXPOSTAS E COM FORMAÇÃO DE PELÍCULA DE ÓXIDO

A - Equipamentos	Descrição dos Equipamentos	Quantidade	Utilização		Custo Horário		Custo Total
			Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
							-



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Custo Horário Total de Equipamentos								

B - Mão de Obra	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total
							-
							-
Custo Horário Total de Mão de Obra							
Custo Horário Total de Execução (A+B)							
Custo Unitário de Execução (A / Produção da Equipe)							
Custo do FIC (Custo Unitário de Execução x FIC) - ((A+B)/Prod Equipe x FIC))							

C - Materiais	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total
							-
Custo Horário Total de Material							

D - Ativ. Auxiliares	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário		Custo Total
20457-DEMARCA	DEMARCAÇÃO DA ÁREA COM GIZ DE CERA	4,0000	m		4,7602		19,0408
10-04-00-CORTE-CONCRETO	CORTE SUPERFICIAL DE CONCRETO ATÉ 3 cm DE PROFUNDIDADE	1,0000	m2		9,1493		9,1493
27.01.03	DEMOLICAO DE CONCRETO ARMADO	0,0300	m3		289,9516		8,6985
27.01.04	REMOCAO,CARGA E TRANSP.ENTULHO EM GERAL	0,0720	t*km		1,1070		0,0797
27.02.01	APIC.MANUAL CONC.C/ELIMINACAO SUP.LISAS	1,0000	m2		37,9781		37,9781
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	1,0000	m2		89,7280		89,7280
27.02.08	LIMPEZA MANUAL COM ESCOVA DE ACO P/ ACO	4,0000	m		4,9978		19,9912
10-05-00-JATO	JATEAMENTO PARA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO E AÇO	1,0000	m2		89,7280		89,7280
27.01.40	TRATAMENTO DE ARMADURA COM PRIMER RICO EM ZINCO	1,0000	m2		5,0764		5,0764
1108055-GROUTING	GROUTING - FORNECIMENTO PREPARO E APLICAÇÃO	0,0300	m3		2.714,1806		81,4254
10-15-00-CURA-QUÍMICA	CURA QUÍMICA DO CONCRETO	1,0000	m2		2,0835		2,0835
Custo Horário Total de Atividades Auxiliares							362,9792



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 158 de 171
EMITENTE	

maubertec

E - Tempo Fixo	Descrição	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Total
						-
Custo Horário Total do Tempo Fixo						-
				Custo Unitário Direto Total : R\$ 362,98/m ²		362,98

Observação:

FIC: Fator de Influência de Chuvas



4. PROCEDIMENTOS PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO - METODOLOGIAS

De maneira resumida o tratamento de concreto aparente tem o objetivo básico proteger o material dos agentes agressivos do meio externo, ampliando a vida útil das estruturas e evitando diversos tipos de problemas estruturais. Lembrando que conforme mencionado no **Item 2.2.** deste Manual, a composição de serviços para cada um dos tratamentos deverá ser elaborada por ocasião da adoção do serviço.

A seguir são apresentados sequencialmente os principais tratamentos para proteção superficial do concreto:

4.1. TRATAMENTO SUPERFICIAL PARA LIMPEZA E REMOÇÃO DE DETRITOS DAS ESTRUTURAS

4.1.1. Remoção Simples de Detritos

O procedimento deverá ser utilizado na remoção de material particulado aderido superficialmente nas estruturas tais como: solo, restos de formas e outros materiais.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
GERADOR	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADIRIA
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE		MARTELO OU MARRETA
		ESCOVAS OU VASSOURÓES
		PÁ / ENXADA

B. Sequência executiva

- Remoção manual de todo material particulado das superfícies, tais como solo, restos de fôrmas e outros materiais, mediante ferramentas manuais como espátulas, vassouras, enxadas e pás.
- Realizar a montagem e conexões das mangueiras e dispositivos do equipamento de hidrojato.
- Realizar a limpeza destas superfícies com hidrojateamento de média pressão com bico em leque com pressão mínima de 10,0 MPa.
- O jateamento deve ser realizado com água limpa, isenta de contaminações.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

4.1.2. Remoção de Pontas de Aço (Tensores de Formas) da Superfície de Peças Estruturais

O procedimento deverá ser utilizado na remoção de pontas de aço remanescente da execução das obras que estejam aderidos nas estruturas.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
GERADOR	ÁGUA	PONTEIRO / TALHADeIRA
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE	CIMENTO / AREIA	MARTELLO OU MARRETA
COMPRESSOR COM FILTRO	EMULSÃO ACRÍLICA	ESCOVAS OU VASSOURÕES
SERRA CIRCULAR (MAKITA) COM DISCO DIAMANTADO (\varnothing 305 mm)	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	ARGAMASSADEIRA / BROCHA
FURADEIRA COM HÉLICE MISTURADORA		COLHER DE PEDREIRO E DESEMPENADEIRA

B. Equipamentos, materiais e ferramentas

- Demarcar a área a ser reparada de modo a resultar pelo menos mais 5,0cm de cada lado da região;
- Cortar o concreto na região demarcada, com auxílio de serra circular dotada de disco diamantado, resultando uma figura geométrica regular e cuidando para que não haja corte das armaduras restantes;
- Remover o concreto inscrito no interior da figura existente sobre as barras de aço, até que haja exposição de pelo menos 3,0 cm;
- Cortar a barra de aço rente ao concreto.
- Remover todos os resíduos, provenientes do corte mediante jato de ar comprimido;
- Aplicar ponte de aderência constituída por nata de cimento e resina acrílica com traço 3:1:1 (cimento: resina: água) em volume, na superfície do concreto a ser reparada com utilização de brocha.
- Aplicar argamassa de cimento e areia no traço em massa de 1 (cimento) : 4 (areia) : 0,22 (água) : 0,23 (emulsão acrílica).

EMULSÃO ACRÍLICA - Deverá ser utilizado um dos seguintes produtos:

- ANCHORBOND AR de fabricação da ANCHORTEC QUARTZOLIT.
- REOMIX 104 de fabricação da BASF.
- DENVERFIX ACRÍLICO de fabricação da DENVER IMPERMEABILIZANTES.
- BAUTECH ACRÍLICO de fabricação da BAUTECH.
- ZENTRIFIX KMH de fabricação da MC-BAUCHEMIE.
- KZ ACRÍLICO de fabricação da VIAPOL.

- Efetuar a cura úmida pelo período mínimo de 3 (três) dias.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

4.1.3. Remoção de Restos de Formas da Superfície de Peças Estruturais

O procedimento deverá ser utilizado na remoção de restos de formas remanescente da execução das obras.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
GERADOR	ÁGUA	PÉ DE CABRA
HIDROJATEADORA TIPO "WAP" OU EQUIVALENTE	GIZ (CERA OU ESCOLAR)	
COMPRESSOR COM FILTRO		

B. Equipamentos, materiais e ferramentas

- Demarcar a área a ser reparada de modo a resultar pelo menos mais 5,0cm de cada lado da região;
- Com a utilização de pé-de-cabra e/ou ferramentas não cortante fazer a remoção de formas, isopor e outros detritos existentes;
- Hidrojateamento completo da região;
- Após a remoção da forma, caso sejam constatadas anomalias (disgregação, segregação, armadura exposta, corrosão de armadura, entre outras), estas deverão ser recuperadas conforme metodologia específica.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

4.1.4. Limpeza da Superfície com Jateamento de Água

O hidrojateamento deve ser utilizado para remover sujeira e material solto, contaminações solúveis em água na superfície e nas cavidades superficiais, assim como para remover substâncias impregnadas bem como traços de fuligem, devido à ação química da poluição atmosférica.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
HIDROJATEADORA (WAP)	ÁGUA	RESERVATÓRIO DE ÁGUA
COMPRESSOR COM FILTRO	AGENTE DE LIMPEZA (DETERGENTE NEUTRO)	MANGUEIRAS COM BICOS DIRECIONAIS
GERADOR		VASSOURAS E ESCOVAS DE LIMPEZA

B. Sequência executiva

- Em regiões com manchas de óleo ou graxa, realizar a limpeza da superfície com detergente neutro ou detergente específico para limpeza de superfícies de concreto.
- Aplicar jato de água potável sob pressão, com abertura do jato em leque, varrendo toda a superfície do concreto até o completo desprendimento de toda a sujeira, fungos, pintura ou verniz utilizado anteriormente para proteção da estrutura;
- Iniciar a limpeza pelas partes mais profundas procurando manter uma pressão adequada para remoção de partículas soltas;
- Executar de preferência movimentos circulares com o bico do jato para facilitar a limpeza de toda a superfície;
- Jateamento com água a temperatura entre 40 e 50 °C se mostra bastante eficaz na remoção de incrustações decorrentes da corrosão do aço, mesmo com pressões inferiores às que seriam necessárias com água fria.
- Caso, em determinadas áreas, permaneçam gotas de água não absorvidas pelo substrato é indicação da presença de graxa ou substâncias oleosas.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

4.2. ESTUCAMENTO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO

O estucamento da superfície de concreto tem a finalidade de tamponar os poros, capilares, furos, vazios, bolhas ou microfissuras, sem que haja formação de película sobre o concreto, pretendendo uma maior durabilidade da estrutura; tem também a finalidade de regularizar a superfície e equalizar a coloração da superfície original com a superfície recém tratada para, eventualmente, receber a aplicação de pintura hidrofugante e verniz de proteção.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
HIDROJATEADORA	ÁGUA	ESCOVAS
LIXADORA	CIMENTO CP-II-E-40	VASSOURAS
	CIMENTO BRANCO	LIXA
	RESINA ACRÍLICA	ESPÁTULA / DESEMPENADEIRA
	MANTA TIPO BIDIM OU CURAFLEX	PULVERIZADOR MANUAL DE ÁGUA

B. Sequência executiva

- Retirada das partículas soltas e pulverulentas da superfície de concreto, através de hidrojateamento com pressão até 10MPa e bico tipo leque.
- Lixamento mecânico preliminar, executado com lixadeira elétrica equipada com discos de lixa de carbureto de silício com 24 a 36 grãos/cm² (lixa grossa).
- A lixa deve ser mantida paralela à superfície em tratamento, procurando-se fazer movimentos circulares, uniformizando ao máximo a superfície, substituindo-se a lixa sempre que necessário, evitando-se a ocorrência de manchas e “queima” superficial do concreto.
- Fazer uma nova lavagem para eliminação do pó proveniente do lixamento com hidrojateamento de alta pressão com bico em leque. Anteriormente à lavagem, o material pulverulento pode ser removido com vassouras ou brochas de pelo macio.
- Após a limpeza das superfícies, promover a saturação do concreto, até início de escorrimento superficial da água lançada, indicando a saturação do concreto.
- Aplicação de pasta de estucamento em toda a superfície de concreto (já na condição de saturada e seca), tamponando-se os poros e regularizando a superfície do concreto, de modo que somente os poros e pequenas irregularidades sejam preenchidos e não haja formação de camada ou película sobre a superfície (estuque raspado); a aplicação poderá ser feita com espátula, desempenadeira metálica, betumadeira ou espuma;
- Após 4 a 8 minutos, concluir a aplicação com espátula de aço pressionando-se a mesma fortemente, de modo a evitar a formação de uma camada, com bolhas de ar aprisionadas, sobre o concreto, ou seja, a argamassa de estucamento deverá ter uma consistência tal que permita preencher furos, cavidades, vazios, bolhas ou microfissuras, sem que haja formação de película sobre o concreto.
- O acabamento deverá ser dado com desempenadeira de aço, ou feltrada (espuma) dependendo do acabamento que se queira conferir à superfície.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 164 de 171
EMITENTE	

maubertec

- O estuque poderá ser dosado em canteiro (pasta de cimento aditivada com emulsão acrílica) ou ser pré formulado (produtos encontrados no mercado), o estuque deve ser formulado na cor do concreto aparente com utilização de cimento Portland mais cimento branco.
- Para preparação da pasta de estuque, misturar manualmente e diretamente num caixote, cimento Portland (CP II 32 ou CPIII 32), cimento branco estrutural, resina acrílica e água no traço 2:1:1:1 em volume. Se necessário para melhorar a eficiência do processo de mistura, utilizar um misturador.
- A proporção relativa entre o cimento Portland e cimento branco, poderá ser alterada para obtenção de colorações mais claras ou mais escuras de modo a obter uma tonalidade similar a da estrutura original, deverão ser realizadas amostras para definição da coloração a ser adotada, com traços variando entre 1:1, 1.5:1 e 2:1. Após definido o traço, adicionar 1 parte de adesivo à base de resina acrílica para concretos e argamassas para 1 parte de água, em volume, ou no traço recomendado pelo fabricante.
- Decorridas cerca de 2 (duas) horas, deverá ser iniciado o processo de cura do estuque, através de aplicação de borrifos de água sobre a superfície, utilizando-se pulverizador manual de água, mantendo-se a superfície úmida pelo menos por 3 (três) dias.
- Nestas primeiras 36 horas, deverá ser evitada a radiação solar direta através do uso de anteparos.
- Após a cura do estuque, retirar os excessos (camadas superficiais) através de lixamento manual com lixa no 100, deixando apenas o material depositado nos poros e pequenas cavidades;
- Após o lixamento superficial, limpar as superfícies através de hidrojateamento de alta pressão com bico em leque, retirando todo o material pulverulento. Anteriormente à lavagem, o material pulverulento pode ser removido com vassouras ou brochas de pelo macio.

C. Argamassa de “make up”

- Em algumas situações extremas, quando o estuquamento convencional não é suficiente para a regularização da superfície, principalmente com relação à uniformidade de coloração, pode-se optar pela aplicação de argamassa de “Make up” de modo a se obter uma superfície homogênea e regularizada.
- A sequência de operação é a mesma descrita no item B com a diferença que se aplica a argamassa de modo a manter uma película de no máximo 2 mm sobre a superfície tratada.
- Neste caso deverá ser utilizada argamassa preparada industrialmente, não sendo permitida sua preparação no canteiro.
- Especial atenção deverá ser dada à cura da película de argamassa, para evitar-se a fissuração por retração. A superfície deverá ser mantida úmida, com molhagem intermitente por sete dias e nas primeiras 36 horas deverá ser evitada a radiação solar direta através do uso de anteparos.

D. Produtos

- Emulsão acrílica:
 - ✓ RHEOMIX 104 - BASF - traço recomendado (adesivo:água) - (1:1);
 - ✓ DENVERFIX ACRÍLICO - Denver Global - traço recomendado (adesivo:água) - (1:2);
 - ✓ CHAPIX AR - ANCHORTEC - traço recomendado (adesivo:água) - (1:2);
 - ✓ MURAFAN 39 - MC BAUCHEMIE - traço recomendado (adesivo:água) - (1:1);
 - ✓ SIKA SUPERFIX - SIKA - traço recomendado (adesivo:água) - (1:2);
- Produtos formulados para estuquamento:
 - ✓ EMACO R300 - BASF;
 - ✓ ANCHORMASSA FC 2 - ANCHORTEC.
 - ✓ DENVERTEC 600 - DENVERGLOBAL
 - ✓ MC- QUICKTOP - MC BAUCHEMIE - disponível em 4 tons de cinza
 - ✓ ZENTRIFIX KM 110 - MC BAUCHEMIE



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 165 de 171
EMITENTE	

maubertec

- ✓ SIKATOP 120 BR - SIKA
- Produtos formulados para “Make Up”:
 - ✓ EMACO R300 - DA BASF - aderência 28 dias / 2 MPa
 - ✓ DenverTec 600, da DenverGlobal - aderência 28 dias / 2 MPa
 - ✓ SikaMonoTop® 622 BR - aderência 28 dias / 1 MPa
 - ✓ Zentrifix KM 110, da Mc Bauchemie - aderência 28 dias / 2 MPa
 - ✓ MC-Quicktop, da Mc Bauchemie - disponível em 2 tons de cinza
 - ✓ Viaplus Stuc, da Viapol - aditivado com fibras sintéticas



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

4.3. PINTURA PARA TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO

4.3.1. Pintura Impermeabilizante Base Resina Acrílica Pura - Tinta ou Verniz

Esta metodologia é recomendada para aplicação em ambientes agressivos repelindo com eficiência óleo, água e líquidos em geral, mesmo em áreas constantemente exposta as ações de intempéries e transito intenso. Promove proteção duradoura, dificulta a impregnação de sujeira, facilita à limpeza e evita a formação de manchas na superfície.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
COMPRESSOR COM FILTRO	ÁGUA	PINCEL, BROCHA, ROLO DE PINTURA
GERADOR	PRIMER	BANDEJA PARA TINTA
	TINTA BASE ACRÍLICA – OPÇÃO 01	PULVERIZADOR OU PISTOLA AIRLESS
	VERNIZ BASE ACRÍLICA – OPÇÃO 02	

B. Serviços iniciais

- As superfícies do concreto deverão ser limpas através de hidrojateamento conforme metodologia LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE ÁGUA.
- Todos os poros, fissuras e demais irregularidades deverão ser tratados através de estucamento da superfície realizado conforme metodologia ESTUCAMENTO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO.

C. Sequência executiva

- Após a cura e polimento do estucamento, com a superfície limpa e seca aplicar uma demão de primer uniformemente mediante a utilização de rolo de lã ou pincel ou pistola airless.
- De modo a evitar-se o surgimento de manchas no concreto, aplica-se uma primeira demão com “primer” de verniz acrílico solúvel em água (diluído em até 20% de água) e quando esta demão estiver totalmente seca, aplicar duas demãos de verniz de base solvente.
- O intervalo entre as demãos deve ser de 6 a 24 horas, o verniz não deve ser diluído.
- Este sistema é especialmente indicado para ser aplicado sobre áreas externas por apresentar boa estabilidade de cor e resistência à fotodegradação e ser uma pintura anticarbonatação. É recomendável uma repintura em média a cada 4 ou 5 anos.

D. Produtos

- ✓ Denverniz SF ou SB, da Denver Global;
(conforme acabamento fosco ou semibrilho)
- ✓ MasterSeal F 1370 Plus, da Basf;
(acabamento brilhante)



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 167 de 171
EMITENTE	

maubertec

- ✓ Concreguard FS ou BS, da Anchortec;
(conforme acabamento fosco ou semibrilho)



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

4.3.2. Pintura Hidrofugante

Este procedimento deverá ser utilizado nos casos em que se deseje repelir a água de chuvas das estruturas.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
COMPRESSOR COM FILTRO	ÁGUA	PINCEL, BROCHA, ROLO DE PINTURA
GERADOR	HIDROFUGANTE	BANDEJA PARA TINTA
		PULVERIZADOR OU PISTOLA AIRLESS

B. Serviços iniciais

- As superfícies do concreto deverão ser limpas através de hidrojateamento conforme metodologia LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE ÁGUA.
- Todos os poros, fissuras e demais irregularidades deverão ser tratados através de estucamento da superfície realizado conforme metodologia ESTUCAMENTO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO.

C. Sequência executiva

- Diluir o hidrofugante conforme orientações do fabricante.
- Aplicar o hidrofugante sobre a superfície seca.
- Para uso de pulverizador/pistola de baixa pressão aplicar o produto de baixo para cima no caso de superfícies verticais
- Deve ser aplicada com broxa, trincha ou pulverizador, os cantos menores e de difícil acesso devem ser recortados com pincel, recomenda-se aplicá-lo em duas demãos.
- Este produto é indicado para aplicação em alvenaria e concreto aparente, sendo necessário repintá-lo a cada 3 anos.
- Aplicar 1 demão farta, a ponto de escorrer, de cima para baixo, utilizando-se pincel, trincha, rolo ou pulverizador de baixa pressão.
- Aplicada a 1^a demão, e antes que esta fique seca, aplique a 2^a demão (úmido sobre úmido) nas mesmas condições descritas para a 1^a demão.
- O hidrofugante pode ser aplicado sobre substrato com alguma umidade residual, no entanto quanto menor o teor de umidade da superfície, maior a penetração do produto e consequentemente maior será a sua eficácia.

D. Produtos

- ✓ EMCEPHOB W-SX - MC BAUCHEMIE;
- ✓ DENVER HIDRORREPELENTE ACQUA - DENVER GLOBAL;
- ✓ MASTERSEAL 302 - BASF;
- ✓ HIDROFUGANTE ACQUA7 - BAUTECH;
- ✓ 40W FACHADA – ANCHORTEC



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

4.3.3. Pintura Impermeabilizante Base Resina Poliuretânica

Esta metodologia é recomendada para aplicação em ambientes agressivos por apresentar elevada resistência a ataques químicos ou onde o cobrimento do concreto seja insuficiente e se pretenda uma proteção efetiva contra os efeitos da carbonatação

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
COMPRESSOR COM FILTRO	ÁGUA	PINCEL, BROCHA, ROLO DE PINTURA
GERADOR	PRIMER	BANDEJA PARA TINTA
	TINTA BASE POLIURETANO ALIFÁTICO	PULVERIZADOR OU PISTOLA AIRLESS
	VERNIZ BASE POLIURETANO ALIFÁTICO – OPÇÃO 02	

B. Serviços iniciais

- As superfícies do concreto deverão ser limpas através de hidrojateamento conforme metodologia LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE ÁGUA.
- Todos os poros, fissuras e demais irregularidades deverão ser tratados através de estucamento da superfície realizado conforme metodologia ESTUCAMENTO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO.

C. Sequência executiva

- Após a cura e polimento do estucamento, com a superfície limpa e seca, adicionar o componente B ao componente A e homogeneizar totalmente com auxílio de misturador de baixa rotação ou uma haste metálica ou de madeira, limpas.
- A homogeneização deverá ser feita por aproximadamente 5 minutos, aguardar 15 minutos e adicionar o solvente para diluição nas proporções indicadas pelo fabricante.
- Aplicar a 1ª demão, diluída, com rolo de lã de carneiro especial, pelo curto. Aguardar o intervalo de 6 a 12 horas entre as demãos para secagem completa A segunda demão não deve ser diluída.
- No caso de se ultrapassar o período de 12 horas entre demãos promover o lixamento fino a fim de garantir a aderência entre demãos.
- Aplicar duas ou mais demãos sem diluição uniformemente mediante a utilização de rolo de lã ou pincel ou pistola airless
- Não deve ser aplicado na iminência de chuva ou umidade elevada.
- É recomendável uma repintura em média a cada 7 anos



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 170 de 171
EMITENTE	

maubertec

4.3.4. Pintura Antipichação Base Resina Poliuretânica

Esta metodologia é recomendada para aplicação em ambientes com grande incidência de pichações, meios agressivos ou onde o cobrimento do concreto seja insuficiente e se pretenda uma proteção efetiva contra os efeitos da carbonatação.

A. Equipamentos, materiais e ferramentas

EQUIPAMENTOS	MATERIAIS	FERRAMENTAS / OUTROS
COMPRESSOR COM FILTRO	ÁGUA	PINCEL, BROCHA, ROLO DE PINTURA
GERADOR	PRIMER	BANDEJA PARA TINTA
	TINTA ANTIPICHAÇÃO BASE POLIURETANO ALIFÁTICO	PULVERIZADOR OU PISTOLA AIRLESS
	VERNIZ BASE POLIURETANO ALIFÁTICO – OPÇÃO 02	
	VERNIZ ANTIPICHAÇÃO BASE POLIURETANO ALIFÁTICO – OPÇÃO 02	

B. Serviços iniciais

- As superfícies do concreto deverão ser limpas através de hidrojateamento conforme metodologia LIMPEZA DA SUPERFÍCIE ATRAVÉS DE JATEAMENTO DE ÁGUA.
- Todos os poros, fissuras e demais irregularidades deverão ser tratados através de estucação da superfície realizado conforme metodologia ESTUCAMENTO DE SUPERFÍCIES DE CONCRETO.

C. Sequência executiva

- O produto já vem pronto para uso não devendo ser diluído.
- Após a cura e polimento do estucação, com a superfície limpa e seca aplicar a 1ª demão, com rolo de lã de carneiro especial, pelo curto ou ainda, com pistola para pintura. Aguardar o intervalo de 6 a 12 horas entre as demãos para secagem completa.
- No caso de se ultrapassar o período de 12 horas entre demãos promover o lixamento fino a fim de garantir a aderência entre demãos.
- Aplicar duas ou mais demãos sem diluição uniformemente mediante a utilização de rolo de lã ou pincel ou pistola airless
- Não deve ser aplicado na iminência de chuva ou umidade elevada.
- É recomendável uma repintura em média a cada 7 anos.

D. Produtos

- GRAFFITIGUARD - ANCHORTEC.
- DENVERNIZ ANTIPICHAÇÃO - DENVER GLOBAL.
- MSET ANTIPICHAÇÃO - MSET/BAUTECH.
- EMCEPHOB NANOPERM P - MC-BAUCHEMIE.



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/020	REV. A
EMISSÃO JUNHO / 2020	FOLHA 171 de 171
EMITENTE	

maubertec

- ANTIGRAF AG MONO - ROMA QUÍMICA.
- VIAFLOOR PU 150 - VIAPOL