

COMUNICADO DE ALTERAÇÃO Nº: 003

Nova especificação técnica

0830 PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

Substituição integral dos itens A e B na especificação do bloco 0830 PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO, conforme especificação abaixo:

Curitiba, 20 de agosto de 2018.

PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO - SISTEMA FLEXÍVEL – POLIURETANO/POLIURÉIA

A – Informações Gerais

A.1 – Proteção / Impermeabilização - Obras Novas

Para as estruturas de concreto armado que requirem a estanqueidade, tais como Reservatórios, Estações de Tratamento e Estações Elevatórias, a mesma deve ser obtida pelo próprio concreto mediante a sua correta execução.

Mesmo tomando-se todos os cuidados e obedecendo-se as recomendações citadas neste módulo e as normas vigentes, as estruturas de concretos de grandes dimensões sofrerão fissuras provenientes principalmente da retração do concreto na sua fase de cura.

Depois do período de cura, a estrutura deve ser inspecionada minuciosamente pela fiscalização da Sanepar a fim de identificar e demarcar as possíveis fissuras. O histórico em obras de concreto da Sanepar, em peças de grandes dimensões apresenta como aceitável a ocorrência de um índice de fissuras de retração da ordem de 0,15 m por m² de superfície, ou 0,03m² por m² de superfície.

Exemplificando, se tivermos uma parede de 20 m por 5 m (100 m²) teríamos um total de 15 m de fissuras, distribuídas na superfície a serem tratadas. Até este índice de fissuras, o custo do tratamento com o sistema flexível de impermeabilização, está incluso no orçamento da obra. Ocorrendo fissuras acima do índice previsto o custo do tratamento adicional deve ocorrer às expensas da contratada.

Surgindo ainda outras patologias no concreto, decorrentes de má execução tais como: falhas decorrentes da segregação (ninhos de abelhas, bicheiras), falhas em juntas de concretagem, falhas em juntas de dilatação, falhas de cobrimento e se o teste de impermeabilidade acusar vazamentos, a contratada deve, às suas expensas, executar os reparos e posteriormente a impermeabilização com sistema flexível devidamente homologado pela Sanepar e em casos críticos pode ser exigido pela fiscalização o revestimento total da superfície recuperada, sem ônus para a Sanepar.

A impermeabilização das superfícies afetadas deve incluir, além da superfície deteriorada, um adicional de no mínimo 10 cm em cada direção, com sistema flexível de proteção.

A aplicação do sistema flexível de proteção e impermeabilização deve ser feita por empresa certificada pelo fabricante do produto, mediante apresentação de documento comprobatório.

A.2 - Proteção / Impermeabilização - Obras de Recuperação de Estruturas

Para as obras de recuperação estrutural, em função das manifestações patológicas apresentadas, prevalecerá a recomendação do projeto específico, incluindo serviços de recuperação complementares à proteção.

A.3 - Proteção / Impermeabilização – Estruturas e Áreas de Aplicação

As estruturas de concreto armado sujeitas à deterioração causadas pelo gás cloro ou gases provenientes do esgoto e de seu tratamento, devem receber o sistema flexível para proteção e impermeabilização, conforme tabela de referência abaixo:

TABELA DE REFERÊNCIA PARA APLICAÇÃO DE PROTEÇÃO / IMPERMEABILIZAÇÃO

Unidades Construtivas	Laje superior		Laje inferior	Paredes	Pilares	Vigas	Canaletas
	Face externa	Face interna	Face interna	Face interna			
ÁGUA	RESERVATÓRIOS			*	*		
	TANQUE DE CONTENÇÃO						
	ELEVATÓRIAS - POÇO DE SUÇÃO						
	CÂMARAS DE CONTATO						
	ETA - MÓDULOS DE TRATAMENTO						
	CANAL DE ENTRADA						
	CLARIFICADORES						
ESGOTO	REACTORES TIPO UASB OU RALF			*	*	*	
	TANQUE DE CONTENÇÃO						
	FILTRO ANAERÓBIO				*	*	*
	FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR						
	FILTRO AERADO SUBMERSO						
	DECANTADORES						
	FLOCULADOR						
	ADENSADORES						
	FLOTADORES						
	CÂMARA DE STRIPPING				*	*	
	TANQUES DE AERAÇÃO						
	DIGESTORES				*	*	*
	DESARENADOR						
	RESERVATÓRIO DE ACÚMULO				*	*	
	CAIXA DIVISORA DE FLUXO				*		
	ELEVATÓRIAS - POÇO DE SUÇÃO						
	CÂMARAS DE CONTATO						
CANAL DE ENTRADA							

* Executar impermeabilização até 100 cm abaixo da laje

Além do disposto, deve-se observar a necessidade de proteção em áreas não citadas na tabela de referência, em função de características e utilização de cada estrutura.

Conforme critério técnico e econômico poderá ser adotado em áreas externas a impermeabilização com manta pré-moldada.

B. SISTEMAS DE PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS

B.1 - Sistema Flexível de Proteção e Impermeabilização

B.1.1 - Descrição do Sistema

O sistema flexível de proteção e impermeabilização para estruturas de concreto, utilizado e aprovado pela Sanepar, deve ser a base de Poliuretano ou Poliuréia conforme as seguintes normas vigentes:

- Norma NBR 15487 - Membrana de Poliuretano para Impermeabilização;
- Norma NBR 16545 – Revestimento de alta espessura com sistemas de poliuréia e híbridos de poliuréia/poliuretano – Requisitos de desempenho;
- Norma ASTM C1127 - Standard Guide for Use of High Solids Content, Cold Liquid-Applied Elastomeric Waterproofing Membrane with an Integral Wearing Surface;
- Norma ASTM C1471 - Standard Guide for Use of High Solids Content Cold Liquid-Applied Elastomeric Waterproofing Membrane on Vertical Surfaces;
- Norma ASTM C957 - Standard Specification for High-Solids Content, Cold Liquid-Applied Elastomeric Waterproofing Membrane With Integral Wearing Surface;
- Norma ASTM C1305 - Standard Test Method for Crack Bridging Ability of Liquid-Applied Waterproofing Membrane,
- Norma ASTM C1306 - Standard Test Method for Hydrostatic Pressure Resistance of a Liquid-Applied Waterproofing Membrane.

Além das normas citadas, devem ser observadas as recomendações apresentadas a seguir.

B.1.2 - Especificação para Poliuretano

Sua composição deve ser do tipo Poliuretano Elastomérico flexível, composto por 100% de sólidos por volume, isento de solventes, metais pesados e alcatrão e outros produtos químicos nocivos à saúde, não devendo produzir gases tóxicos durante a aplicação e cura e nem gerar gosto prejudicial à potabilidade de água ou de agressividade ao meio ambiente, atendendo às normas NBR, ANSI, FDA ou ASTM, com resistência à tração mínima de 2,0 MPa, alongamento de ruptura mínima de 50%, deformação permanente máxima de 30%, resistência a rasgo de 2,0 KN/m, dureza Shore A 60-90, tração e alongamento pós intemperismo de 500 hs, perda

máxima de 25%, flexibilidade (5° C) após envelhecimento acelerado (4 semanas a 80° C) conforme NBR 9952, aderência à tração mínima 0,30 MPa, transmissão ao vapor d'água deve ser menor ou igual a 0,08 US PERMS, de acordo com a ASTM F-1249, após o contato com o revestimento a água deve atender à Portaria 518/2005 do Ministério da Saúde e NBR 12170; cor creme.

Tem por finalidade o revestimento para proteção e impermeabilização de áreas de concreto e áreas metálicas de armazenagem, retenção e condução (fluxo) de água potável, esgoto, resíduos industriais (efluentes) e demais líquidos, cuja temperatura não exceda 60° C.

Para a manutenção da cor do poliuretano exposto aos raios solares UV, recomenda-se a aplicação de tinta alifática sobre o poliuretano, em prazo máximo de até 4 (quatro) horas após a aplicação.

B.1.3 - Especificação para Poliuréia

Sua composição deve ser do tipo Poliuréia Aromática monolítico flexível, homologado pela Sanepar, 100% de materiais sólidos (isentos de solventes), não deve produzir gases tóxicos durante a aplicação e cura, isento de materiais pesados e alcatrão, ou outros produtos químicos nocivos à saúde, que possam transmitir gosto prejudicando a potabilidade da água ou que possam agredir o meio ambiente, atendendo as normas NBR, ANSI, FDA, ou ASTM, ter resistência à tração mínima de 10,0 MPa, alongamento na ruptura mínima de 200%, deformação permanente máxima de 30%, resistência ao rasgo 35,0 kN/m, dureza Shore A 75 ou Shore D 40, escorrimento a 120°C (atender NBR 9952), tração e alongamento após intemperismo – 500 h perda máxima de 25%, flexibilidade (5° C) após envelhecimento acelerado (4 semanas a 80° C) conforme NBR 9952, aderência à tração mínima 2,00 MPa, transmissão ao vapor d'água deve ser menor ou igual a 0,10 US PERMS, de acordo com a ASTM E-96, após o contato com o revestimento a água deve atender a portaria n.º 518/2005 do Ministério da Saúde e NBR 12170; cor preferencialmente azul.

Tem por finalidade o revestimento para proteção e impermeabilização de áreas de concreto e áreas metálicas de armazenagem, retenção e condução (fluxo) de água potável, esgoto, resíduos industriais (efluentes) e demais líquidos, cuja temperatura não exceda 60° C.

Para a manutenção da cor da poliuréia exposta aos raios solares UV, recomenda-se a aplicação de tinta alifática sobre a poliuréia, em prazo máximo de até 4 (quatro) horas após a aplicação.

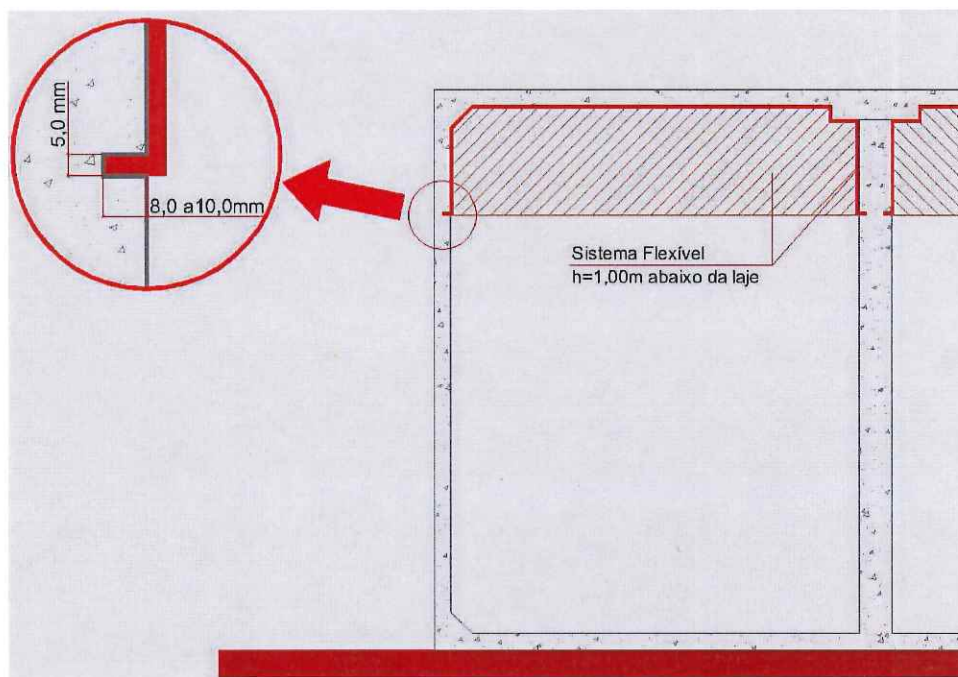
B.1.4 - Procedimento para Aplicação de Poliuretano Elastomérico/Poliuréia na Proteção e Impermeabilização em Áreas de Concreto

- Preparação da Superfície ou Substrato para Concreto Novo

Preparar adequadamente a superfície por meio de jateamento abrasivo a seco, utilização de disco ou sistema similar, com a finalidade de proporcionar completa remoção da nata do concreto,

desmoldantes, compostos de cura e demais contaminantes, que podem afetar a ligação completa da membrana aplicada à superfície do concreto, com parâmetro de rugosidade semelhante à de lixa grana 50/60.

Para arremate do revestimento, executar no local da borda do sistema flexível um corte longitudinal de 5mm de largura por 8 a 10mm de profundidade, em toda a extensão, conforme detalhe a seguir.



Após o processo de preparo de superfície e corte executar a lavagem do substrato com água limpa, para remoção total de poeira e partículas.

- Preparação da Superfície ou Substrato Para Concreto Antigo

A superfície desgastada deve ser previamente lavada com hidrojateamento com pressão mínima de 15.000 psi, ou preparar adequadamente a superfície por meio de jateamento abrasivo a seco, utilização de disco ou sistema similar, com a finalidade de proporcionar completa remoção da nata do concreto, desmoldantes, compostos de cura e demais contaminantes, que podem afetar a ligação completa da membrana aplicada à superfície do concreto, com parâmetro de rugosidade semelhante à de lixa grana 50/60.

Ainda, utilizar o mesmo procedimento do corte longitudinal para arremate do revestimento e lavagem do substrato descrito para o concreto novo.

Nota: Por não ser um produto autonivelante, caso a superfície a ser impermeabilizada apresente grau acentuado de deterioração e cavidades profundas, essas devem ser regularizadas.

- *Método de Aplicação do Poliuretano Elastomérico/Poliuréia*

O poliuretano elastomérico/Poliuréia deve ser aplicado por spray, com espessura mínima de 2 mm, de forma contínua e monolítica, sem emenda ou sobreposição de camadas, com equipamento airless plural componentes com as seguintes características:

- Possuir ajuste de pressão individual para ambos componentes;
- Sistema de mistura (bi-componentes) automático ocorrendo no bico spray,
- Aplicação deve ser de alta pressão com 2.500 psi.

O substrato deve estar seco na superfície e em toda a sua profundidade para aplicação da membrana. Umidade excessiva no substrato ou umidade na superfície pode causar uma cura inadequada, formação de bolhas e pouca ou nenhuma adesão ao substrato.

A membrana deverá ser aplicada somente após 28 dias do lançamento do concreto.

Durante a aplicação do produto, o teor máximo de umidade do concreto novo ou antigo deverá ser de 8% (ou menor no limite do fabricante) e a umidade relativa do ar deverá ser inferior a 75% (ou menor no limite do fabricante) na superfície do concreto. Ainda, a umidade do concreto e a umidade relativa do ar deverão ser controladas através equipamentos específicos para tal finalidade, com medição quantitativa e direta.

B.1.5 Procedimento para Inspeção Final e Aprovação do Serviço

Após a conclusão da aplicação do sistema flexível, o mesmo deverá ser submetido aos ensaios para o controle de qualidade da execução, verificando a espessura do sistema, aderência no concreto e falhas na aplicação, sendo este serviço de responsabilidade da contratada.

A empresa de tecnologia, designada pela contratada, deve desenvolver um laudo com os resultados dos ensaios, contendo respectiva ART, devendo ser apresentado à fiscalização da SANEPAR.

Os ensaios devem ser realizados obrigatoriamente com a presença do fiscal da SANEPAR.

- *Identificação de Falhas*

Para a certificação da total inexistência de falha na aplicação ou de descontinuidade no processo, deve ser efetuada a “varredura eletrônica”, em 100% da área aplicada, com equipamento denominado Holiday Detector com escova metálica ou similar, com voltagem regulada de acordo com o tipo de substrato e espessura do mesmo.

- *Comprovação de Espessura*

A medição de espessura da aplicação poderá ser efetuada através de aparelho eletrônico próprio para a finalidade ou manualmente com paquímetro, diretamente sobre a mesma ou em pequena parte retirada do revestimento.

O local dos ensaios deverá ser indicado pela fiscalização da SANEPAR.

Deve ser realizado 1(um) ensaio para cada 250m² ou no mínimo 2 (dois) ensaios por face.

- *Ensaio de Aderência*

O ensaio de aderência mecânica deve ser efetuado no mínimo após 7 (sete) dias da aplicação do poliuretano elastomérico/Poliuréia, apresentando resistência ao arrancamento igual ou superior a 0,30MPa.

O local dos ensaios deverá ser indicado pela fiscalização da SANEPAR.

Deve ser realizado 1(um) ensaio para cada 250m² ou no mínimo 2 (dois) ensaios por face.