SANEPAR | MOS 4ª EDIÇÃO - V.00

COMUNICADO DE ALTERAÇÃO Nº: 002

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 março de 2018.

SANEPAR

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO - SISTEMA FLEXÍVEL - POLIURETANO

A – Informações Gerais

A.1 – Proteção / Impermeabilização - Obras Novas

Para as estruturas de concreto armado que requeiram 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.

As paredes externas de reservatórios, em contato com o solo, devem receber aplicação de manta tipo geocomposto para drenagem, conforme especificado em C3 deste item.

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

SANEPAR

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

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 SUCÇÃO							
	CÂMARAS DE CONTATO							
	ETA - MÓDULOS DE TRATAMENTO							
	CANAL DE ENTRADA							
	CLARIFICADORES							
ESGOTO	REATORES 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 SUCÇÃO							
	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 conforme as seguintes normas vigentes:

- Norma NBR 15487 - Membrana de Poliuretano para Impermeabilização;

- 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.

A empresa aplicadora do sistema flexível deve ser certificada pelo fabricante do produto, mediante apresentação de documento comprobatório.

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 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.

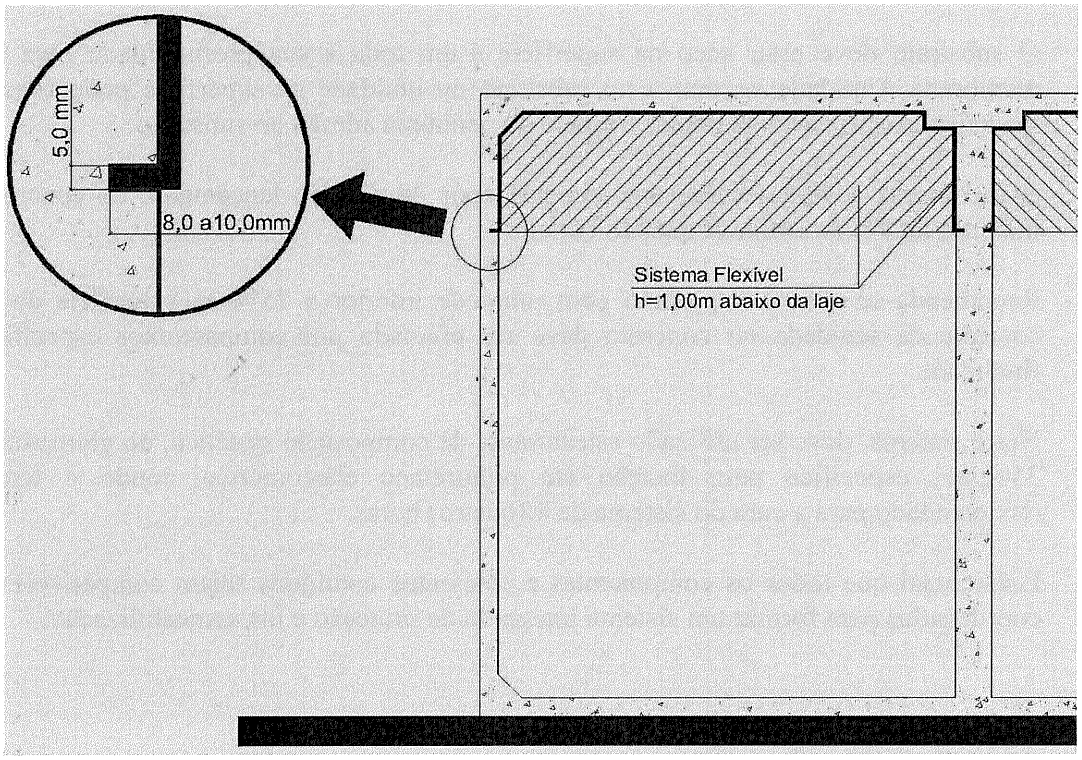
Para a manutenção da cor do poliuretano exposto aos raios solares UV, recomenda-se a aplicação de tinta alifática sobre o poliuretano, em prazo máximo de até 4 (quatro) horas após a aplicação.

B.1.3 Procedimento para Aplicação de Poliuretano Elastomérico 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 3.000 PSI's, efetuando 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*

O poliuretano elastomérico deve ser aplicado por spray, 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 2500 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, com teor máximo de 8% de umidade quando curado.

Recomenda-se aplicar o produto com umidade inferior a 75% na superfície do concreto. O controle da umidade no concreto deve ser efetuado por equipamentos específicos para tal finalidade.

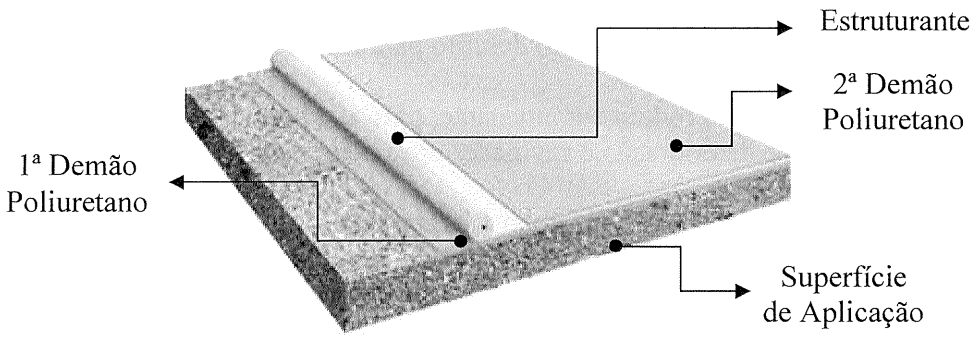
Neste sistema, deve ser utilizado estruturante de composição sintética, de gramatura mínima de 350g/m², específico para fixação em poliuretano elastomérico, sendo o tempo mínimo recomendado para a cura do sistema de 4 (quatro) horas.

É essencial que todos os componentes e elementos contíguos sejam compatíveis e que sejam coordenados para formar um sistema integrado de proteção e impermeabilização.

- *Método de Fixação do Estruturante*

O estruturante deve ser fixado diretamente sobre a primeira demão, logo após a aplicação do poliuretano elastomérico em toda a extensão da área, sem a utilização de adesivo fixador de qualquer espécie.

Em caso de necessidade de traspasse do estruturante, utilizar no mínimo 5,0cm.



- *Espessuras de Aplicação*

Para obtenção de um sistema eficaz em superfícies de concreto devem–se observar as espessuras mínimas recomendadas a seguir:

1ª Demão Poliuretano	1,00mm
Estruturante (350g/m²)	1,50mm
2ª Demão Poliuretano	2,00mm
Espessura Total do Poliuretano	**3,00mm**
Espessura Final do Sistema	**4,50mm**

Em área externa de cobertura, sem a ocorrência de pressão hidrostática, em função de critérios técnicos e econômicos, utilizar menor espessura na segunda demão do poliuretano, conforme quadro abaixo.

1ª Demão Poliuretano	1,00mm
Estruturante (350g/m²)	1,50mm
2ª Demão Poliuretano	1,50mm
Espessura Total do Poliuretano	**2,50mm**
Espessura Final do Sistema	**4,00mm**

B.1.4 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.

Recomenda-se 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, apresentando resistência ao arrancamento igual ou superior a 5MPa a ser medido na primeira demão aderida ao substrato.

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

Recomenda-se 1(um) ensaio para cada 250m² ou no mínimo 2 (dois) ensaios por face.