



**CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS PARA IMPERMEABILIZAÇÃO
FLEXÍVEL DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL**

VILA VELHA
2015



LUIZ HENRIQUE DOS ANJOS FONSECA

**CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS PARA IMPERMEABILIZAÇÃO
FLEXÍVEL DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação em Patologia das Obras Cíveis, Pós-Graduação *lato sensu*, do Instituto IDD como requisito parcial para a obtenção do Grau de Especialista em Patologia nas Obras Cíveis.

Orientador: Leonardo Roncetti.

VILA VELHA
2015

AGRADECIMENTOS

Ao engenheiro civil prof. Leonardo Roncetti pela valiosa colaboração no direcionamento deste trabalho.

Aos professores do curso de Pós Graduação em Patologia nas Obras Cíveis do Instituto IDD pela formação e ensinamentos dados, pelo tempo dedicado a extrapolação de conhecimentos á todos alunos.

A nossa família que sempre teve paciência e compreensão pela ausência em tempos de estudo.

Agradecemos a Deus por ter nos dado força, equilíbrio e saúde para a conclusão de mais uma etapa.

Obrigado Senhor!

Engº. Luiz Henrique

FOLHA DE APROVAÇÃO

CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS PARA IMPERMEABILIZAÇÃO FLEXÍVEL DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL

Por

LUIZ HENRIQUE DOS ANJOS FONSECA

**TRABALHO APROVADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ESPECIALISTA EM PATOLOGIA NAS
OBRAS CIVIS, DO INSTITUTO IDD, PELA COMISSÃO FORMADA PELOS
PROFESSORES A SEGUIR MENCIONADOS.**

Vila Velha , 03 de agosto de 2015.

M.sc. Leonardo Roncetti

M.sc. Luís César Siqueira De Luca

RESUMO

A eficiência na utilização de recursos hídricos é fundamental nos tempos atuais devido à escassez desta fonte vital para humanidade. As boas práticas na execução de impermeabilização de grandes reservatórios de água potável, além de utilização de produtos de qualidade são premissas de um bom desempenho do sistema de impermeabilização. No processo de pesquisa foi identificada a deficiência em fontes para auxiliar na aplicação de produtos flexíveis para impermeabilização e metodologia adequada para o bom desempenho do sistema. No presente trabalho é feito um estudo comparativo de argamassas flexíveis disponíveis no mercado brasileiro, suas características técnicas, aplicações e cuidados. Busca-se fornecer fonte de fácil acesso, metodologias e principais características para facilitar a especificação ou aplicação dos produtos na impermeabilização de grandes reservatórios de água potável em concreto armado.

Palavras chave: Impermeabilizante. Bicomponente flexível. Reservatórios de concreto.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Porcentagem de Investimentos nas Edificações	20
Figura 2. Atuações dos fluidos numa mesma edificação	27
Figura 3. Trincas no encontro de paredes.....	42
Figura 4. Corrosão de armadura no pilar.....	45
Figura 5. Corrosão de armadura na orla marítima.....	46
Figura 6. Carbonatação do concreto.....	60
Figura 7. Trincas em paredes de reservatórios	50
Figura 8. Falhas de concretagem	53
Figura 9. Teste de estanqueidade	54
Figura 10. Aplicação de argamassa polimérica de reparo	55
Figura 11. Acabamento de canto	60
Figura 12. Aplicação de argamassa polimérica na forma de pintura	61
Figura 13. Aplicação de argamassa polimérica na forma de revestimento	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Sistema Rígido (PITCON, 2014)	17
Tabela 2. Sistema Flexível (PITCON, 2014)	18
Tabela 3. Características da pasta a ser utilizada como impermeabilizante (ABNT, 1995).....	22
Tabela 4. Comparação entre sistemas de impermeabilização (STAHLBERG, 2010).....	41
Tabela 5. Resumo das principais manifestações patológicas (KLEIN, 1999)	57
Tabela 6. Comparativo de produtos para impermeabilização acrílica para reservatórios de água (VIAPOL, 2014; BAUTECH, 2014; SIKA, 2014; BAUCHEMIE, 2013).....	58
Tabela 7. Comparativo dos produtos para impermeabilização acrílica para reservatórios de água (VIAPOL, 2014; DENVER, 2011; BAUTECH, 2014; SIKA, 2014; BAUCHEMIE, 2013).....	59

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	2
FOLHA DE APROVAÇÃO	3
RESUMO.....	4
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	5
LISTA DE TABELAS	6
SUMÁRIO.....	7
1. INTRODUÇÃO	9
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA.....	9
1.2. OBJETIVOS	10
1.2.1. Objetivo Geral	10
1.2.2. Objetivos Específicos	10
1.3. HIPÓTESE.....	10
1.4. JUSTIFICATIVAS	11
1.4.1. Tecnológicas.....	11
1.4.2. Econômicas	11
1.4.3. Sociais	12
1.4.4. Ecológicas.....	12
1.5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	13
1.6. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO.....	15
2.1.1. Definições Preliminares deste Trabalho	17
2.1.1.1. Sistema Rígido	17
2.1.1.2. Sistema Flexível	17
2.1.2. Materiais de Impermeabilização	18
2.1.3. Produtos Flexíveis para Impermeabilização	21
2.2. PROPRIEDADES DAS ARGAMASSAS FLEXÍVEIS.....	23
2.2.1. Elasticidade	23

2.2.2. Aderência	23
2.2.3. Estanqueidade	24
2.2.4. Aplicabilidade.....	24
2.2.5. Durabilidade	24
2.3. MATERIAIS CONSTITUINTES	25
2.3.1. Polímeros.....	25
2.3.2. Líquidos.....	26
2.3.3. Cimentos e Agregados	26
3. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO.....	27
3.1. SISTEMA RÍGIDO.....	28
3.2. SISTEMA FLEXÍVEL.....	30
3.3. MATERIAIS PARA IMPERMEABILIZAÇÃO.....	35
3.3.1. Descrição de produtos para impermeabilização flexível.....	37
4. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	42
4.1. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS (GRUPOS).....	44
4.1.1. Manifestações Patológicas do Grupo 1.....	44
I. Corrosão das armaduras	44
a) Corrosão química	45
b) Corrosão eletroquímica.....	46
II. Carbonatação do Concreto	47
4.1.2. Manifestações Patológicas do Grupo 2.....	50
4.1.2.1. Manifestações Patológicas em Reservatórios	52
4.2. PROJETO DE RECUPERAÇÃO	55
4.2.1. Resumo das Principais Manifestações Patológicas	57
5. ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS PRODUTOS PARA IMPERMEABILIZAÇÃO FLEXÍVEL PARA RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	58
5.1. PARÂMETROS DE APLICAÇÃO/CONSUMO.....	58
5.2. PARÂMETROS FÍSICOS	59

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	62
6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
6.2. SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS.....	69

1. INTRODUÇÃO

No trabalho atual propõe-se o estudo dos materiais disponíveis no mercado nacional para impermeabilização de reservatórios de concreto armado para o desenvolvimento de um projeto de pesquisa suas características e aplicações.

Atualmente são poucas fontes de pesquisas acessíveis com definição de produtos e procedimentos adequados para execução de sistemas flexíveis de impermeabilização, resultando em processos ineficazes e sujeitos a manifestações patológicas. Os manuais de aplicação de produtos são básicos e pouco explicativos, não destacando os cuidados necessários para obtenção de máxima eficiência dos produtos. Falta um estudo comparativo para facilitar na escolha do produto adequado para cada caso.

No trabalho analisam-se e comparam-se os parâmetros dos produtos de impermeabilização flexível para auxiliar os profissionais no procedimento adequado para impermeabilização de grandes reservatórios de água.

Apresentam-se as principais manifestações patológicas, suas definições e conceitos básicos para que sejam evitadas.

1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

Diante do universo de produtos disponíveis no mercado nacional para impermeabilização de reservatórios, quais as principais características que deverão ser procuradas para definição da metodologia adequada para impermeabilização flexível de reservatórios de água?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Apresentar a análise comparativa dos produtos disponíveis no mercado nacional para impermeabilização flexível de reservatórios de água.

1.2.2. Objetivos Específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- a) Definir as características fundamentais em produtos para impermeabilização de grandes reservatórios de água potável.
- b) Fornecer a lista de principais produtos utilizados para impermeabilização flexível e fazer análise comparativa de suas principais características.
- c) Apresentar a metodologia adequada para utilização de cada produto, além de descrever os produtos adequados para situações específicas.

1.3. HIPÓTESE

Existem vários produtos flexíveis utilizados para impermeabilização de reservatórios de água potável, com composições físicas e químicas distintas, um bom resultado dependerá da correta aplicação e utilização do produto adequado para cada situação.

1.4. JUSTIFICATIVAS

1.4.1. Tecnológicas

A água é essencial para qualquer atividade, portanto o tratamento de vazamentos trará grande impacto para comunidade além da diminuição da potabilidade da água (BRASIL, 2006).

Visando garantia de estanqueidade além da longevidade do sistema com redução de manifestações patológicas, busca-se definir os produtos adequados e previsibilidade de resultados.

1.4.2. Econômicas

As dificuldades para a manutenção dos reservatórios e Estações de Tratamento, contratação de empresas especializadas e descontinuidade de fornecimento de água são algumas delas (BRASIL, 2006; RIGHI, 2009). Portanto, deveremos ter um sistema confiável e de baixa manutenção.

O acesso interno aos reservatórios é precário e deficiente, a manutenção interna periódica é pouco freqüente, resultando em reparos somente quando a situação é visivelmente generalizada, tornando o reparo complexo e mais caro (RIGHI, 2009).

Em alguns casos com reservatórios semi-internados a percepção de infiltrações só poderá ser identificada em longo prazo gerando grande desperdício de água e elevando o custo para reparação do dano (MORAES, 2002).

Por isso, a justificativa econômica do presente projeto é predominante.

1.4.3. Sociais

A Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN, companhia responsável pelo fornecimento de água no ES, desenvolve campanhas de mídia e ações educativas que visam informar à população sobre a necessidade de preservação dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos (CESAN, 2014a).

A continuidade e qualidade do fornecimento de água potável é condição fundamental para qualquer atividade na comunidade, áreas industriais, residenciais, agricultura, entre outras (CESAN, 2014a). Ressalta-se que sem os recursos hídricos fatalmente ter-se-ia a extinção da humanidade (BRASIL, 2006).

O sistema de impermeabilização dos reservatórios aplicados com produtos certos de forma adequada trará melhores desempenhos reduzindo retrabalhos e descontinuidade de fornecimento (RIGHI, 2009).

1.4.4. Ecológicas

Com a escassez cada vez mais crescente de recursos hídricos é condição fundamental a aplicação de técnicas eficazes de captação, tratamento e distribuição de água (BRASIL, 2006; CESAN, 2014b).

A CESAN é reconhecida por ser uma “Empresa Social e Ambientalmente Responsável” (CESAN, 2014b).

O que significa, a responsabilidade pelos impactos ambientais reais ou potenciais de suas atividades, processos, produtos e serviços, abrangendo todo o ciclo de vida do produto que, no caso, vai desde a captação de sua matéria prima, a água, que passa por tratamento para sua potabilidade, atendendo o abastecimento público [...]. A pressão dos órgãos gestores de meio ambiente, das entidades financiadoras, além da criação de legislações específicas, exigem cada vez mais das

empresas a adaptação aos padrões de proteção ambiental, bem como a busca da excelência em gestão ambiental dos sistemas pela certificação ambiental, aplicando a NBR ISO 14001 (CESAN, 2014b).

1.5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atingir o objetivo esperado neste trabalho, o contexto se desdobrará em duas etapas principais:

Na revisão bibliográfica sobre sistemas de impermeabilização flexível, serão apresentados estudos atuais, simpósios, monografias, livros e normas aplicáveis, a fim de obter subsidio suficiente para próxima etapa;

Serão apresentadas as planilhas comparativas com as principais características dos produtos disponíveis, suas aplicações e análise comparativa entre eles.

Finalmente, de acordo com informações coletadas poderemos apresentar de forma simples e condensada um dispositivo para auxiliar na escolha de produto(s) adequado(s) para cada caso.

1.6. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho está dividido em 6 capítulos, conforme apresentados a seguir:

O **Capítulo 1** apresenta a introdução, o problema de pesquisa e seus objetivos, bem como delinea as principais justificativas para a realização deste estudo e os procedimentos metodológicos a serem adotados.

O **Capítulo 2** apresenta a revisão bibliográfica e discorre sobre os tipos de impermeabilização, sua classificação e critérios de seleção, abordando aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ecológicos para a definição dos

produtos a utilizar. Descreve a aplicabilidade de cada sistema e o método de avaliação empregado. Estudos e teses recentes a respeito das novas metodologias de impermeabilização.

O **Capítulo 3** trata sobre o estudo comparativo de sistemas apresentados, produtos utilizados, cuidados na aplicação, resultados esperados, consumos, entre outros.

O **Capítulo 4** apresenta a definição das principais manifestações patológicas encontradas em reservatórios de concreto armado com ênfase especial nos sistemas de impermeabilização com argamassa flexível.

O **Capítulo 5** apresenta os produtos disponíveis no mercado nacional para impermeabilização de reservatórios de água, tabelas comparativas com as principais características e parâmetros para definição de produtos específicos para cada situação apresentada.

O **Capítulo 6** apresenta as considerações finais acerca da pesquisa e as recomendações para trabalhos futuros.

Este capítulo apresenta os aspectos básicos do trabalho, iniciando com problema de pesquisa até apresentação do mesmo. A seguir será apresentada a revisão bibliográfica, que servirá de base para as conclusões finais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O capítulo anterior descreve um breve relato sobre presente trabalho, mostrando principais objetivos e definindo a importância que motiva a escolha do tema. Neste capítulo são abordados assuntos relativos ao tema em estudo, a impermeabilização com utilização de produtos flexíveis para reservatórios de água, além de breve relato dos demais produtos utilizados para impermeabilização, encontrados em publicações, monografias, livros, produtos, normas, dissertações de mestrado; que servirão de embasamento para elaboração de quadro resumo de aplicação, descrito no capítulo 3.

2.1. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

A tecnologia pauta projetos ousados e prevê instalações inteligentes. Progredimos muito desde a época em que nossos ancestrais se abrigavam nas cavernas (INLUB, 2013). No entanto, a humanidade ainda sofre com os mesmos inimigos silenciosos, a umidade, a água das chuvas e o vapor, que mancham nossas paredes, causam goteira em nossas lajes, estragam a pintura e os azulejos. Às vezes, até parece que eles são invencíveis (INLUB, 2013). “A boa notícia é que você pode, sim, evitar ou sanar os estragos que os vilões causam. Basta usar a impermeabilização como arma” (INLUB, 2013).

Na Bíblia sagrada, no livro de Gênesis, capítulo 6, versículo 14 encontra-se a primeira referência à impermeabilização da história. Durante as instruções para a construção da grande arca de Noé, Deus teria dito: “Faze para ti uma arca de madeira resinosa: farás compartimentos e a revestirás de betume por dentro e por fora”. Essas ordens foram providenciais para gerar um barco seguro e salvar as espécies no dilúvio (BÍBLIA, 2003).

O Instituto Brasileiro de Impermeabilização – IBI, fundado em abril de 1975, é uma “entidade técnica sem fins lucrativos que tem como finalidade principal o estudo, a pesquisa, o desenvolvimento de produtos, serviços e do mercado de produtos químicos voltados para construção civil” (IBI, 2014). O IBI é:

Responsável pela elaboração dos primeiros textos base que deram origem à maior parte das normas existentes, e também, por ser a única entidade a reunir em seu quadro associativo todos os segmentos diretamente envolvidos: Fabricantes, Aplicadores (prestadores de serviços) e Distribuidores (revendedores), o que confere legitimidade e imparcialidade na elaboração e aprovação de normas técnicas (IBI, 2014).

Os sistemas habitualmente utilizados são os pré-fabricados, os moldados no local e os rígidos (IBI, 2014).

Os sistemas pré-fabricados, como a manta asfáltica, possuem espessuras definidas e controladas pelo processo industrial, podendo ser aplicada normalmente em uma única camada (IBI, 2014).

O sistema moldado no local que pode ser aplicado à quente, como os asfaltos em bloco, ou aplicados a frio, como as emulsões e soluções, possuem espessuras variadas. Exigem aplicação em camadas superpostas, sendo observado para cada produto, um tempo de secagem diferenciado (IBI, 2014).

O sistema rígido é constituído pelas argamassas poliméricas que conferem à superfície impermeabilização e proteção mecânica (IBI, 2014).

2.1.1. Definições Preliminares deste Trabalho

2.1.1.1. Sistema Rígido

Hidrofugante	Cristalizante	Argamassa polimérica
Este líquido confere à argamassa normal a propriedade de repelir a água. Trata-se de um mecanismo químico que impede as gotas de ficarem pequenas o suficiente para penetrar nos poros do concreto.	Depois de misturar um componente adesivo e um cimentício, a massa ganha consistência de pasta e é aplicada sobre a superfície úmida. Essa umidade forma cristais que, secos, bloqueiam a passagem da água.	É do tipo bicomponente: um composto de cimento e uma emulsão de polímeros. Este último ingrediente gera resistência e até um pouco de flexibilidade. Ela vira uma camada que não deixa a umidade passar.
		

Tabela 1. Sistema Rígido (PITCON, 2014)

2.1.1.2. Sistema Flexível

Os sistemas flexíveis suportam melhor o encolhimento e dilatação do substrato, pois possuem asfalto e polímeros em sua composição (PITCON, 2014). Servem às lajes, às fundações do tipo radier e aos pisos de terrenos instáveis (DENVER, 2011). Atenção ainda à duas subdivisões desse time: existem as mantas, que são produtos industrializados, e as membranas, que são moldadas na construção (DENVER, 2011; PITCON, 2014). Na Tabela 2 encontram-se três tipos de produtos de sistema flexível. “Não se espante ao encontrar uma terceira categoria, os semiflexíveis. Quase sempre será a argamassa polimérica, que na verdade é do grupo dos rígidos” (PITCON, 2014).

“O termo é anterior à norma e alguns fabricantes ainda mantêm a denominação”, comenta a arquiteta Leonilda Ferme, da Denver Global, de Suzano, SP (DENVER, 2011).

Membrana Asfáltica (Quente)	Membrana Asfáltica (Fria)	Manta Asfáltica
Usa blocos de asfalto derretido a altas temperaturas (entre 180 e 200°C) no canteiro de obras. Seu recheio é feito com estruturante (tela de poliéster) e a espessura final varia entre 3 e 5mm.	Há dois produtos, com aparência de uma pasta preta: emulsões e soluções. Os primeiros têm base aquosa e os segundos se diluem em solvente. Em alguns casos, dispensam o estruturante.	Existe uma infinidade de tipos nas prateleiras. Elas variam quanto a espessura, tipo de asfalto e de recheio. O mais comum para emprego em residências são aquelas de 3 e 4 mm, com estruturante de poliéster.
		

Tabela 2. Sistema Flexível (PITCON, 2014)

Como guardar: os materiais em pó devem ficar longe da umidade e do sol; os líquidos, protegidos da luz e com a embalagem bem fechada para não evaporarem (PITCON, 2014). “A melhor posição para as bobinas das mantas não deformar é em pé” (DENVER, 2011).

2.1.2. Materiais de Impermeabilização

Conforme descrito no 50º Congresso Brasileiro de Concreto, atualmente com evolução de vários produtos destinados a impermeabilização, é necessário desenvolver um dispositivo para medir a eficiência de novos produtos de impermeabilização por capilaridade aplicados em corpos-de-prova

(ALMEIDA *et al.*, 2008). “Realizaram-se ensaios de absorção capilar, absorção por imersão e resistência à compressão, de modo a avaliar de forma comparativa os impermeabilizantes utilizados” (CBC, 2008).

Para cada série de ensaios foram moldados corpos-de-prova com dois materiais impermeabilizantes facilmente encontrados no mercado e corpos-de-prova sem nenhum material com diferentes relações água/cimento 0,40, 0,55 e 0,70. Ao longo dos ensaios de absorção capilar e absorção por imersão, a grandeza medida foi: Variação da massa (Mv). O procedimento adotado possibilitou analisar de forma comparativa a capacidade de absorção de líquidos e a influência na sua resistência à compressão. Desse modo, pode-se concluir que os Impermeabilizantes não se mostraram eficientes quando utilizados em concretos com diversas relações água/cimento, comparados com os corpos-de-prova que não utilizaram impermeabilizantes (ROCHA *et al.*, 2008).

A impermeabilização é, dentro da construção civil, um serviço especializado (CBC, 2008). Pode-se justificar essa afirmação com os seguintes fatores: trata-se de uma atividade que exige uma razoável experiência, em que detalhes são importantes e uma mínima falha localizada pode comprometer todo o serviço (SILVA *et al.*, 2003; ROCHA *et al.*, 2008).

Além disso, “a rápida evolução dos materiais e sistemas propicia o surgimento de projetistas especializados” (RIGHI, 2009).

Da mesma forma que a exigência do acompanhamento das técnicas em constante evolução e a necessidade de uma mão de obra bem treinada levam a especialização das firmas que aplicam o sistema de impermeabilização (SILVA *et al.*, 2003).

Segundo a NBR 9575, a impermeabilização é o “produto resultante de um conjunto de componentes e serviços que objetivam proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade” (ABNT, 2010b). Dentro da construção civil, a “aplicação de impermeabilização é um setor que exige uma razoável experiência, no qual detalhes assumem um papel importante e onde a mínima falha, mesmo localizada, pode comprometer todo o serviço”

(PICCHI, 1986). Além disso, há a necessidade de acompanhamento da rápida evolução dos materiais e sistemas, o que propicia o surgimento de projetistas especializados (RIGHI, 2009).

A impermeabilização é de fundamental importância na durabilidade das construções, pois os agentes trazidos pela água e os poluentes existentes no ar causam danos irreversíveis a estrutura e prejuízos financeiros difíceis de serem contornados. A impermeabilização é fator importantíssimo para a segurança da edificação e para a integridade física do usuário (RIGHI, 2009).

Existem no Brasil diversos produtos impermeabilizantes, de qualidade e desempenho variáveis, de diversas origens e métodos de aplicação, normalizados ou não, que devem ter suas características profundamente estudadas, para permitir a escolha de um adequado sistema de impermeabilização (RIGHI, 2009; PICCHI, 1986; ROCHA *et al.*, 2008).

Deve-se sempre “procurar conhecer todos os parâmetros técnicos e ações físicas e químicas envolvidas no processo para a escolha adequada do sistema impermeabilizante” (RIGHI, 2009).

Em relação ao custo da implantação da impermeabilização em uma edificação, este representa em torno de 1 a 3% do custo total da obra (Figura 1).

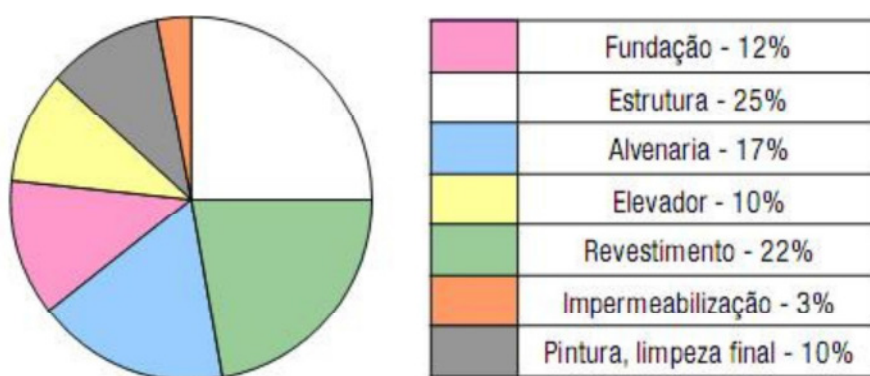


Figura 1. Porcentagem de Investimentos nas Edificações (VEDACIT, 2014)

2.1.3. Produtos Flexíveis para Impermeabilização

Conforme descrito no 13º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização, atualmente existem no mercado brasileiro diversos produtos e técnicas de impermeabilização (SBI, 2013).

Desde os mais tradicionais oriundos do asfalto, passando pelos acrílicos, cimentícios e hidrofugantes, até os mais modernos como os poliuretanos e epóxi. Esta variedade tem permitido aos projetistas propor uma enorme gama de soluções capazes de atender aos desafios da construção civil. A construção civil, bem como outras atividades industriais, encontra desafios como a busca pela qualidade, redução dos prazos de entrega e redução de emissão de compostos orgânicos voláteis que somente poderão ser alcançados pela quebra de paradigmas antigos presentes na impermeabilização. Diante deste cenário, os sistemas tradicionais não são mais adequados a todas as situações onde se necessita de impermeabilização, abrindo possibilidade para novas tecnologias como o uso de polímeros termofixos, especialmente desenvolvidos pela engenharia de materiais. Dentre os termofixos disponíveis, o emprego dos poliuretanos e epóxis tem obtido uma rápida evolução na impermeabilização, devido as suas excelentes propriedades mecânicas, químicas e facilidade de aplicação (QUINI, 2013).

“A química do poliuretano é bastante vasta, os produtos formulados são usados para inúmeras aplicações em diversos segmentos como espumas rígidas, espumas flexíveis, elastômeros, tintas, adesivos, selantes e impermeabilizantes” (QUINI, 2013).

Segundo, Arquiteto, Me. Eduardo Munhoz de Lima Castro, no Congresso Latino-Americano da Construção Metálica, 2012:

O sistema de membrana não tencionada caracteriza-se por uma cobertura monocamada, termo isolante ou não, totalmente impermeável, estanque às ações das intempéries e resistente às ações dos ventos [arrancamento por sucção], não possuindo fixações aparentes. Acompanha a dilatação térmica gerada pela ação solar e pela variação climática. Trata-se de um sistema amplamente flexível e

adaptável as mais diversas geometrias arquitetônicas. Empregado nos projetos de novas coberturas ou em re-coberturas metálicas possui a capacidade de trabalhar a diminuição da temperatura do ambiente construído [ilha de calor] sendo ainda um sistema de última geração com relação à impermeabilidade podendo ser empregado em coberturas com as mais diversas interferências e elementos passantes (CASTRO, 2012).

Sayegh complementa que:

O produto resiste a pressões positivas e negativas e acompanha de maneira satisfatória, pequenas movimentações das estruturas, e que a impermeabilização decorre da formação de um filme de polímeros que impede a passagem da água e da granulometria fechada dos agregados contidos na porção cimentícia (SAYEGH, 2001).

Entre as suas principais características, destacam-se a resistência a pressões hidrostáticas positivas, fácil aplicação, não altera a potabilidade da água, é uma barreira contra sulfatos e cloretos, uniformiza e sela o substrato, reduzindo o consumo de tinta de pinturas externas (VIAPOL, 2012; RIGHI, 2009).

A NBR 11905 descreve que os “polímeros utilizados com o cimento impermeabilizante devem ser compatíveis com este cimento; não devem saponificar, reemulsionar, nem produzir reações químicas que possam causar corrosão às armaduras da estrutura” (ABNT, 1995). Homopolímeros de PVA ou outros polímeros suscetíveis à reemulsificação e saponificação não podem ser utilizados (ABNT, 1995).

Ensaio	Características	Método de ensaio
Teor de cloretos	Máximo: 1%	ASTM-C-114
Aderência	Mínimo: 0,3 MPa	NBR 12171
Estanqueidade	Estanque até a pressão de no mínimo 0,25 MPa	NBR 10787

Tabela 3. Características da pasta a ser utilizada como impermeabilizante (ABNT, 1995)

2.2. PROPRIEDADES DAS ARGAMASSAS FLEXÍVEIS

2.2.1. Elasticidade

Existem basicamente dois tipos de temperaturas: “temperatura de transição vítrea (T_g), e temperatura de fusão (T_m). A transição de fusão é mais intuitiva e de fácil entendimento, mas, o mesmo não acontece para a temperatura de transição vítrea” (KOERNER, 2005).

A transição vítrea (T_g) é uma característica de materiais amorfos, sendo definida como a passagem do estado vítreo para o estado elastomérico. Em outras palavras, nessa transição o polímero passa de um estado desordenado rígido (vítreo) para um estado desordenado no qual as cadeias poliméricas possuem uma mobilidade maior. Essa mobilidade no caso de algumas classes de polímeros dá origem ao comportamento de elasticidade de borracha (KOERNER, 2005).

2.2.2. Aderência

Quanto à aderência ao substrato, os sistemas de impermeabilização podem ser classificados como (MORAES, 2002; ROCHA *et al.*, 2008):

- a) **Aderido:** Quando o material impermeabilizante é totalmente fixado ao substrato, seja por fusão do próprio material ou por colagem com adesivos, asfalto quente ou maçarico.
- b) **Semiaderido:** Quando a aderência é parcial e localizada em alguns pontos, como platibandas e ralos.
- c) **Flutuante:** Quando a impermeabilização é totalmente desligada do substrato é utilizada em estruturas de grande deformabilidade.

2.2.3. Estanqueidade

O sucesso da impermeabilização depende de uma série de detalhes, que garantam a estanqueidade dos pontos críticos e singularidades específicas para cada construção (PICCHI, 1986).

2.2.4. Aplicabilidade

Segundo informações do fabricante Denver Impermeabilizantes, a argamassa polimérica é a base de cimento e demais agregados, que juntos formam um revestimento com propriedades impermeabilizantes (DENVER, 2011). Como vantagens apresentam boa aderência ao substrato, resiste às pressões hidrostáticas, de fácil aplicação por uso de trinchadeira, ou vassoura de pelo, ou similar, conforme o que cada fabricante do produto recomenda (VIAPOL, 2012).

2.2.5. Durabilidade

A norma de desempenho, NBR 15575, apresenta uma lista geral de exigências dos usuários, sendo utilizada como referência para o estabelecimento dos requisitos e respectivos critérios estabelecidos na referida norma, a fim de que sejam satisfeitas as exigências dos mesmos (ABNT, 2008; APOLINÁRIO, 2013).

Dentre tais exigências cabe citar (ABNT, 2008):

- a) Estanqueidade;

- b) Durabilidade e manutenibilidade;
- c) Saúde, higiene e qualidade do ar.

A durabilidade de um produto termina quando ele deixa de cumprir “as funções que lhe forem atribuídas, quer seja pela degradação que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, quer seja por obsolescência funcional” (APOLINÁRIO, 2013).

2.3. MATERIAIS CONSTITUINTES

2.3.1. Polímeros

Conforme descrito no 13º Simpósio de Impermeabilização, a construção civil, bem como outras atividades industriais, encontra desafios como a busca pela qualidade, redução dos prazos de entrega e redução de emissão de compostos orgânicos voláteis que somente poderão ser alcançados pela quebra de paradigmas antigos presentes na impermeabilização (SBI, 2013; QUINI, 2013). Diante deste cenário, os sistemas tradicionais não são mais adequados “a todas as situações onde se necessita de impermeabilização, abrindo possibilidade para novas tecnologias como o uso de polímeros termofixos, especialmente desenvolvidos pela engenharia de materiais” (QUINI, 2013). Dentre os termofixos disponíveis, o emprego dos poliuretanos e epóxis tem obtido uma rápida evolução na impermeabilização, devido as suas excelentes propriedades mecânicas, químicas e facilidade de aplicação (QUINI, 2013; SBI, 2013).

2.3.2. Líquidos

O componente líquido é responsável pela integração entre os demais materiais, além de proporcionar plasticidade ao sistema, indispensáveis para boa impermeabilização. Em relação ao produto – DENVERTEC 540 – componente A, podemos citar que o estado físico é líquido, a cor é branco leitoso, o odor é característico de resinas acrílicas, pH: 7 a 8,5, a densidade: 1,04 g/cm³ a 25°C, solubilidade em água: solúvel (DENVER, 2011).

2.3.3. Cimentos e Agregados

Em relação ao produto – DENVERTEC 540 – componente B, podemos citar que o produto químico é um preparado a base de mistura de cimentos e aditivos minerais (DENVER, 2011).

Produzida industrialmente, a argamassa polimérica é composta por cimento, agregados minerais inertes, polímeros acrílicos e aditivos. Uma vez misturados no canteiro e devidamente aplicados, esses componentes formam um revestimento durável, com propriedades impermeabilizantes e elevada resistência mecânica.

3. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Os sistemas de impermeabilização são definidos conforme as normas a seguir:

- a) NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Seleção e Projeto;
- b) NBR 9574:2008 – Execução de Impermeabilização;

O tipo adequado de impermeabilização a ser empregado na construção civil deve ser determinado segundo a solicitação imposta pelo fluido nas partes construtivas que requeiram estanqueidade (ABNT, 2010a; GRANATO, 2002). A solicitação pode ocorrer de quatro formas distintas, conforme a seguir (ABNT, 2010a):

- a) Imposta pela água de percolação;
- b) Imposta pela água de condensação;
- c) Imposta pela umidade do solo;
- d) Imposta pelo fluido sob pressão unilateral ou bilateral.

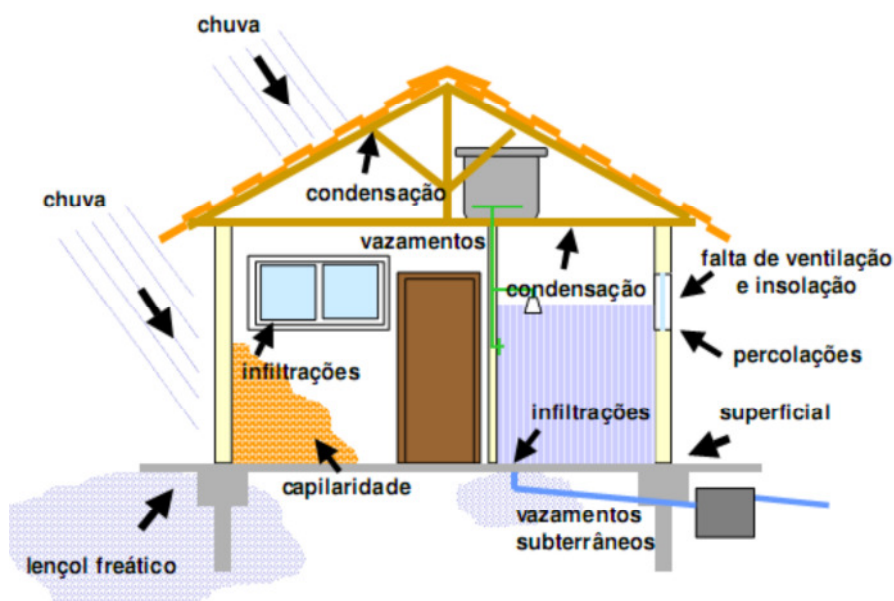


Figura 2. Atuações dos fluidos numa mesma edificação (SOARES, 2014)

- Imposta pela água de condensação – É a água de condensação de vapor (umidade) que aparece em ambientes como banheiros, cozinhas, garagens de pouca ventilação, presente sobre a superfície de um elemento construtivo (VIEIRA, 2008);
- Imposta pela água do solo – É a umidade por capilaridade, que é a ação da água sobre os elementos das construções que estão em contato com bases alagadas ou solo úmido (VIEIRA, 2014);
- Imposta pelo fluido sob pressão unilateral ou bilateral – É a água que atua em subsolos, caixas d'água, piscinas, exercendo força hidrostática (VIEIRA, 2008).

A norma NBR 9575 define os tipos de impermeabilização devem ser classificados conforme 4.1.1 e 4.1.2 (ABNT, 2010b).

3.1. SISTEMA RÍGIDO

A impermeabilização do tipo rígido deve ser de (ABNT, 2010b):

- a) Argamassa impermeável com aditivo hidrófugo;
- b) Argamassa modificada com polímero;
- c) Argamassa polimérica;
- d) Cimento cristalizante para pressão negativa;
- e) Cimento modificado com polímero;
- f) Membrana epoxídica.

A impermeabilização rígida é aquela que torna a área aplicada impermeável pela inclusão de aditivos químicos, aliado à correta granulometria dos

agregados e redução da porosidade do elemento, entre outros (SANTOS, 2004). Os impermeabilizantes rígidos não trabalham junto com a estrutura, o que leva a exclusão de áreas expostas a grandes variações de temperatura (SANTOS, 2004). Este tipo de impermeabilização é indicado para locais que não estão sujeitos a trincas ou fissuras, tais como: locais com carga estrutural estabilizada: poço de elevador, reservatório inferior de água (enterrado), pequenas estruturas isostáticas expostas, subsolos, galerias e piscinas enterradas e galeria de barragens (SANTOS, 2004).

“Argamassa impermeável com aditivo hidrófugo são aditivos – estearatos (agentes idrófugos) esilicatos+cloretos (formam géis de tamponamento)” (RIGHI, 2009). Algumas marcas comerciais são: Vedacit (Otto Baumgart) e SIKA 1 (Sika);

Argamassa modificada com polímero são argamassas e pastas cimentícias com “adição de resinas poliméricas (acrílicas e SBR – estireno buta dieno) e aditivos diversos, podem ser pré-dosada (cimento modificado com polímero)” (RIGHI, 2009). Algumas marcas comerciais: K11(pó)+KZ(resina) da Viapol, Denvertec 100 da Denver e Anchortec - Vedax Plus. Dosada em canteiro são argamassas modificadas com polímero (NBR 9575) – mistura com resinas adequadas, citamos a marca comercial – Baucryl 5000 da Quimicryl (sistema AP20).

A argamassa polimérica é uma argamassa bi-componente, tixotrópica, à base de cimento portland, modificada com acrílicos e aditivos que após curada, confere uma membrana semiflexível impermeabilizante, monolítica e contínua (RIGHI, 2009). Podemos citar alguns produtos comerciais como: Bautech – MSET Top, Viapol – Viaplus 1000.

O cimento cristalizante para pressão negativa é um sistema cristalizante para pressão negativa, composto por três produtos de base mineral, que penetram na porosidade da estrutura por efeito de osmose, cristalizando-se em contato

com a água de infiltração, impedindo a passagem da água pelos poros da estrutura (DENVER, 2011). Podem-se citar alguns exemplos como: DENVERBLOCK, Vedamat 100, “o cimento modificado com polímero é o impermeabilizante à base de cimentos especiais, aditivos químicos e minerais, que penetram nos capilares da estrutura, formando um gel que se cristaliza na presença da água” (DENVER, 2011; VIAPOL, 2012). Como exemplo pode-se citar as versões: K11-SR e K11-TA.

A membrana epoxídica é o revestimento epóxi poliamida, flexibilizado, isento de solvente, bicomponente, com elevada resistência química, impermeável a água e ao vapor (VIAPOL, 2012; VIAPOL, 2014). É indicado para aplicações em superfícies horizontais e inclinadas, o seguinte produto disponível no mercado nacional é Viapoxi Coat.

3.2. SISTEMA FLEXÍVEL

A impermeabilização do tipo flexível deve ser de (ABNT, 2010b):

- a) membrana de asfalto modificado sem adição de polímero;
- b) membrana de asfalto modificado com adição de polímero elastomérico;
- c) membrana de emulsão asfáltica;
- d) membrana de asfalto elastomérico em solução;
- e) membrana elastomérica de policloropreno e polietileno clorossulfonado;
- f) membrana elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R), em solução;
- g) membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno (S.B.S.);
- h) membrana de poliuretano;

- i) membrana de poliuréia;
- j) membrana de poliuretano modificado com asfalto;
- l) membrana de polímero modificado com cimento;
- m) membrana acrílica;
- n) manta asfáltica;
- o) manta de acetato de etilvinila (E.V.A.);
- p) manta de policloreto de vinila (P.V.C.);
- q) manta de polietileno de alta densidade (P.E.A.D.);
- r) manta elastomérica de etilenopropilenodieno-monômero (E.P.D.M.);
- s) manta elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R).

Impermeabilização flexível compreende o conjunto de materiais ou produtos aplicáveis nas partes construtivas sujeitas à fissuração que podem ser divididos em dois tipos: moldados no local, chamados de membranas e também os pré-fabricados, chamados de mantas (RIGHI, 2009).

Os materiais utilizados para impermeabilização flexível são compostos geralmente por elastômeros e polímeros (RIGHI, 2009).

Os sistemas pré-fabricados, como a manta asfáltica, possuem espessuras definidas e controladas pelo processo industrial, podendo ser aplicados normalmente em uma única camada (RIGHI, 2009).

O sistema moldado no local que pode ser aplicado a quente, como os asfaltos em bloco, ou aplicado a frio, como as emulsões e soluções, possuem espessuras variadas (SBI, 2013). Exigem aplicação em camadas superpostas, sendo observado para cada produto, um tempo de secagem diferenciado (SBI, 2013).

A membrana de asfalto modificado sem adição de polímero é o produto sólido de cor entre preta e marrom escura, obtido pela modificação do cimento asfáltico de petróleo com polímeros, que se funde gradualmente pelo

calor, de modo a se obter determinadas características físico-químicas (SBI, 2013; ABNT, 2010b).

A membrana de asfalto modificado com adição de polímero elastomérico podem ser a membrana elastomérica de policloropreno e polietileno clorossulfonado; a membrana elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R), em solução; a membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno (S.B.S.); a membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno-ruber (S.B.R.) (ABNT, 2010b).

A membrana de emulsão asfáltica é produzida principalmente a partir da solubilização do asfalto oxidado em solvente apropriado, de forma a permitir a sua aplicação a frio. Após a evaporação do solvente adquire as propriedades do asfalto antes da solubilização. Seu principal uso é como primer para utilização dos sistemas de feltro e asfalto ou de mantas asfálticas (MELLO, 2005).

“As membranas de asfalto elastomérico em solução são mantas pré-fabricadas com asfalto oxidado ou modificado com polímeros (APP, SBS, EPDM, etc.) (NBR 9952) com reforço” (MELLO, 2005).

“A membrana elastomérica de policloropreno e polietileno clorossulfonado é um impermeabilizante pré fabricado à base de asfalto modificado com polímeros, estruturada com não tecido de poliéster pré-estabilizado” (ABNT, 2010b).

A membrana elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R), em solução é a membrana asfáltica com adição de borrachas butílicas. A membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno (S.B.S.) é o produto é composto de asfalto elastomérico (SBS), podendo ser fornecido com dois tipos diferentes de estruturantes: filme de polietileno e não tecido de poliéster. O acabamento é composto por um filme de alumínio de 30 50 micra. O produto pode ser fornecido com 3 e 4mm (3AL, 4AL) de espessura (ABNT, 2010b).

A membrana de poliuretana é um sistema de impermeabilização “para o tráfego veicular, a base de poliuretanos modificados, composto por uma

camada base (350NF), uma camada intermediária para serviço pesado (345) e uma camada superior (346) (topcoat)” (VIAPOL, 2014). Este sistema de impermeabilização único é “projetado para ter alta adesão coesiva e resistência à abrasão” (VIAPOL, 2012). As propriedades elastoméricas dos componentes do sistema permitem tratar lajes de concreto colmatando as fissuras de retração (VIAPOL, 2014). Alguns exemplos: Vulkem[®] 350NF/345/346, Vialfloor[®] PU 150 (VIAPOL, 2012).

A membrana de poliuréia é um revestimento anticorrosivo, à base de poliuréia aromática, para aplicação por meio de máquina de spray de alta pressão (tipo airless) com controle de temperatura” (VIAPOL, 2012). O sistema consiste em 100% de polímeros, sem a adição de solventes (VIAPOL, 2014). A membrana formada após a aplicação possui elevado alongamento, resistências mecânicas e químicas (VIAPOL, 2012). Pode-se citar alguns exemplos: ViaPoliUréia[®] 600 PP, BAUTECH Poliuréia (Viapol).

A membrana de poliuretano modificado com asfalto é “o impermeabilizante de base asfáltica modificado a partir da reação química entre polioliol e isocianato, resultando, após aplicação, em uma membrana elastomérica de poliuretano e asfalto” (VIAPOL, 2012). Proporciona um acabamento monolítico, sem emendas, autonivelante e com excelentes características de resistência mecânica e ao ataque químico (VIAPOL, 2014). Por exemplo: VITPOLI (Viapol).

A membrana de polímero modificado com cimento é uma emulsão acrílica de caráter iônico, flexível isenta de plastificantes, composta de um copolímero de Ester do ácido acrílico, estireno, promotores de adesão, hidrofugantes e demais aditivos auxiliares (VIAPOL 2012; VIAPOL, 2014). Por exemplo: Acryflex[®] F, Viaplus 5000 (Viapol), SIKATOP FLEX, DENVERTOP 540.

A membrana acrílica é o impermeabilizante de alto desempenho para moldagem *in loco*. “Produzido à base de 100% de resinas acrílicas puras, forma no local aplicado, um membrana flexível de alta durabilidade, super resistente às intempéries, aos raios UV e à ozona” (VIAPOL, 2012). “Por se tratar de um produto de cor branca, que não amarela, reflete os raios solares e proporciona um bom conforto térmico reduzindo o calor que passa para o ambiente interno” (VIAPOL, 2014). Por exemplo: Hey’dicryl Plus, Vedalage Plus – Manta Líquida (Viapol),

A manta asfáltica é um impermeabilizante que é pré-fabricado com a base de asfalto modificado, a manta asfáltica é bastante eficiente em altas temperaturas (SILVA *et al.*, 2003). É o melhor produto para impedir infiltrações (VIAPOL, 2014).

A manta de acetato de etilvinila (E.V.A.) é uma resina termoplástica derivada do petróleo, conhecida popularmente como borracha E.V.A. no Brasil ou ‘espumoso’ em alguns países estrangeiros. São compostos por resinas, ativadores, cargas, agentes de expansão, pigmentos e outros auxiliares no processo, assim como outros termoplásticos que, conforme o processo de produção resultará em emborrachados com variados grau de maciez, abrasão e dureza (ANÔNIMO, 2013).

A manta de policloreto de vinila (P.V.C.) é uma manta de Policloreto de Vinilo Flexível (PVC-P) reforçada com uma armadura de malha de poliéster. Resistente aos raios UV (BAUTECH, 2014). Cores: cinza, branco e cinza escuro (BAUTECH, 2014). Alguns exemplos: Sikaplan[®] WP 2110-20 HL2, Vinitex MP.

A manta de polietileno de alta densidade (P.E.A.D.), mais conhecida como manta de polietileno, utilizada em sistemas impermeabilizantes (DENVER, 2011). Desenvolvida com o objetivo de uma maior proteção do meio ambiente a fim de minimizar a percolação dos líquidos e gases, evitando que estes atinjam o solo e águas subterrâneas (SANTOS, 2014).

A manta elastomérica de etilenopropilenodieno-monômero (E.P.D.M.) são geralmente referidos como borrachas “EPM”, em que as letras “E” e “P” significam respectivamente, etileno e propileno, enquanto que a letra “M” significa que a borracha tem uma cadeia saturada do tipo polimetileno (KLEIN, 1999). O EPM, outrora designado por APK ou EPR, é portanto uma borracha obtida através da copolimerização do etileno e do propileno (PICCHI, 1986). Tem elevado peso molecular, é amorfa e saturada e, por ser saturada, só pode ser vulcanizada com peróxidos orgânicos (SANTOS, 2014).

A manta elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R) é conhecida como borracha butílica, e foi introduzida no mercado em 1942. É considerada como pertencente à categoria das borrachas para aplicações especiais (SPR) em contraste com as borrachas para aplicações gerais (GPR) como a borracha natural (NR), a borracha de butadieno estireno (SBR) e a borracha de polibutadieno (BR). A borracha butílica é um composto polimerizado em solução de isobutileno com uma pequena percentagem de isopreno catalizada por $AlCl_3$ dissolvido em cloreto de metilo (MELLO, 2005).

3.3. MATERIAIS PARA IMPERMEABILIZAÇÃO

O *Building Research Establishment* – BRE destaca para a seleção de sistemas de impermeabilização para coberturas, três fatores principais a serem considerados (BRE, 1992 *apud* SOUZA & MELHADO, 2008):

- a) Projeto arquitetônico – inclui, entre outros, o tamanho e complexidade da cobertura assim como a utilização a que o edifício se destina;
- b) Desempenho do sistema de impermeabilização – deve-se considerar o clima e as condições de exposição da camada de impermeabilização bem como a sua durabilidade esperada;

- c) Custo – sobre o custo do sistema de impermeabilização o BRE afirma a dificuldade em se estabelecer a relação entre custo e desempenho está em se quantificar o desempenho. “O custo da impermeabilização não deve ser considerado isoladamente em relação ao custo da cobertura como um todo e, também, em relação ao custo do edifício” (BRE, 1992 *apud* SOUZA & MELHADO, 2008).

Assim, foram estabelecidos parâmetros além desses apresentados pelo BRE que são apresentados abaixo.

As características do empreendimento são definidos como padrão do produto e risco admitido pelo construtor, quanto as características da laje são definidas como tipo de laje, deformabilidade da laje e método construtivo da laje e características do ambiente são solicitação em relação à água, dimensões e formato (SOUZA & MELHADO, 2008).

A Inter-relação com os demais subsistemas e elementos do edifício são características dos revestimentos de piso especificado, tipo e características das vedações verticais (SOUZA & MELHADO, 2008).

Quanto à execução depende da facilidade de execução, produtividade e método construtivo do sistema de impermeabilização (SOUZA & MELHADO, 2008).

Quanto às características do sistema de impermeabilização podemos citar a garantia fornecida pelo fabricante, durabilidade esperada do sistema, custo global, espessura total do sistema de impermeabilização e número de camadas (SOUZA & MELHADO, 2008).

Quanto às características de mercado depende da disponibilidade de fabricantes (SOUZA & MELHADO, 2008).

3.3.1. Descrição de produtos para impermeabilização flexível

Podemos destacar alguns produtos para impermeabilização flexível com base acrílica a seguir:

SikaTop® Flex é um a impermeabilizante flexível, impermeabilizante e protetor bicomponente, à base de cimento, areias selecionadas e resina acrílica especial. “Especialmente indicado para estruturas elevadas ou suspensas” (SIKA, 2014). Fabricante: SIKA.

DENVERTEC 540 é o impermeabilizante flexível, bicomponente, formulado à base de polímeros acrílicos (resina termoplástica), cimentos, cargas minerais inertes e aditivos (DENVER, 2011).

Indicado para impermeabilização flexível de reservatórios elevados, piscinas, tanques de água potável, e pisos frios e rodapés em paredes de gesso acartonado (DENVER, 2011). Fabricante: DENVER.

DENVERTEC 100 Super é a argamassa polimérica bicomponente à base de cimento, agregados minerais inertes, polímeros acrílicos e aditivos (DENVER, 2011). Utilizada como revestimento com propriedades impermeabilizantes (DENVER, 2011).

DENVERTEC ELASTIC é um impermeabilizante flexível, para moldagem no local, bicomponente, à base de polímeros acrílicos (resina termoplástica), cimentos, cargas minerais e fibras sintéticas (DENVER, 2011). Indicado para impermeabilização flexível de reservatórios elevados, piscinas, tanques de água potável, espelhos d’água, terraços, sacadas, pisos frios, rodapés em paredes de gesso acartonado, etc. (DENVER, 2011).

Vedalage Plus - Manta Líquida é o impermeabilizante à base de resina acrílica que forma sobre as superfícies uma membrana impermeável, elástica e flexível, resistente a intempéries (VIAPOL, 2014). Disponível em 4 cores: Bege, Branco, Telha e Concreto. Produto à base de emulsão acrílica,

cargas e pigmentos inorgânicos, agentes estabilizantes, espessantes, protetores e água (VIAPOL, 2012). Fabricante: Viapol.

Hey'dicryl Plus é o impermeabilizante de alto desempenho para moldagem *in loco*. Grande elasticidade, flexibilidade e durabilidade, resiste ao ozônio, raios ultravioletas e névoa salina, não amarela com o passar do tempo, reflete os raios solares e proporciona conforto térmico ao ambiente, dispensa proteção mecânica, aplicação simples e fácil (VIAPOL, 2014). Fabricante: Viapol.

TECPLUS LASTIC QUARTZOLIT é uma argamassa cimentícia modificada com polímeros, especialmente formulada para a impermeabilização de elementos de concreto ou alvenaria (WEBER, 2014).

KZ+K11 é o revestimento impermeabilizante, bicomponente (A+B), à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros, de excelentes características impermeabilizantes (VIAPOL, 2014). Tem ótima aderência e excepcional resistência mecânica. Sua exclusiva formulação permite a utilização como processo de pintura (formação de filme impermeável) ou impermeabilização pelo processo de cristalização (VIAPOL, 2014).

CLSikafloor 2430 CL é um revestimento epóxi, bicomponente, aplicado na forma de pintura em superfícies verticais, horizontais, fundo de lajes e vigas, para uso em áreas externas e internas (SIKA, 2014).

SikaCor 277 é um revestimento bicomponente, tixotrópico, à base de resina epóxi, de alta resistência química e mecânica (SIKA, 2011). Combinado com um laminado de fibra de vidro atua como ponte de fissuras. Indicado como sistema de proteção em tanques e reservatórios de produtos químicos em aço e concreto; Clarificadores, filtros e tanques de sedimentação; Torres de resfriamento; Estações de tratamento de esgoto e efluentes industriais; Diques de contenção; Canaletas; Estruturas de concreto expostas a agentes agressivos em ambiente industrial (SIKA, 2011).

VIAPLUS 1000 é o revestimento impermeabilizante, semiflexível, bicomponente (A+B), à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros de excelentes características impermeabilizantes. Tem ótima aderência e excepcional resistência mecânica (VIAPOL, 2014). É testado sob os mais rigorosos controles de qualidade, sendo o único que resiste a até 60 m.c.a.-metros de coluna d'água (VIAPOL, 2014).

VIAPLUS 7000-Fibras é o impermeabilizante à base de resinas termoplásticas e cimentos com aditivos e incorporação de fibras sintéticas (polipropileno) (VIAPOL, 2014). Essa composição resulta em uma membrana de polímero modificado com cimento de excelentes características de resistência, flexibilidade e impermeabilidade (VIAPOL, 2014).

Viaplus TOP é o revestimento impermeabilizante, semiflexível, bicomponente (A+B), à base de cimentos especiais, aditivos minerais e polímeros de excelentes características impermeabilizantes (VIAPOL, 2012). Oferece ótima aderência e excepcional resistência mecânica. É testado sob os mais rigorosos controles de qualidade, sendo o único que resiste a até 60 m.c.a.-metros de coluna d'água (VIAPOL, 2014).

Por se tratar de um produto semiflexível, é indicado para impermeabilização de subsolos, cortinas, poços de elevadores, muros de arrimo, baldrame, paredes internas e externas, pisos frios em contato com o solo, reservatório de água potável (não elevado), piscinas em concreto enterradas e estruturas sujeitas a infiltração do lençol freático. Indicado também como revestimento para ser utilizado antes do assentamento de pisos cerâmicos, evitando a ação de umidade proveniente do solo (VIAPOL, 2014).

BAUTECH Mlastic é uma argamassa monocomponente, tixotrópica, à base de cimento portland, com alto teor de E.V.A. (Ester Vinil acetato) e aditivos que após curada, confere uma membrana flexível de baixa elasticidade, impermeabilizante, monolítica e contínua (BAUTECH, 2014). Impermeabilizante flexível que forma uma membrana contínua; Para aplicação

basta adicionar água; Após curado, resiste a altas pressões hidrostáticas positivas (0,7 MPa) e negativas (0,25 MPa); Total resistência a passagem ou confinamento de água potável; Liberação para uso em superfícies diversas em 48 horas, para reservatórios em 72 horas; Uso em áreas internas, externas ou confinadas; Alta resistência a fungos e bactérias; Excelente longevidade (BAUTECH, 2014).

MC-FLEX 2098 é um revestimento flexível de poliuretano de alta resistência química (BAUCHEMIE, 2013). Revestimento à base de poliuretano, isento de solvente, pigmentado, pode ser aplicado manualmente, possui alta resistência química, alta resistência à abrasão (BAUCHEMIE, 2013). Indicado para revestimento de piso e parede para superfícies com elevado grau de fissuramento estático e proteção de superfície de concreto e aço contra o ataque químico e ao impacto mecânico (BAUCHEMIE, 2013).

MC-RIM F é o revestimento mineral de alta resistência química para impermeabilização e proteção de estruturas (BAUCHEMIE, 2013). As áreas de aplicação são reparo e proteção de estruturas de concreto, estações de tratamento de água, esgoto e efluentes, reservatórios de água potável, galerias e calhas de esgoto, bacias de contenção (BAUCHEMIE, 2013).

	Argamassas	Cristalizantes	Cimentícios	Membrana asfáltica a frio	Membrana asfáltica a quente	Manta asfáltica	Membranas poliméricas
Espessura total do sistema	Reduzida em virtude do sistema constituir-se de apenas uma camada	Pequena por ser aplicada diretamente na camada suporte	Pequena, quando aplicada diretamente na camada suporte	Relativamente grande devido a necessidade de utilização das camadas de regularização e proteção mecânica	Relativamente grande devido a necessidade de utilização das camadas de regularização e proteção mecânica	Relativamente grande devido a necessidade de utilização das camadas de regularização e proteção mecânica, salvo as autoprotetidas, porém, possuem restrições quanto ao seu uso	Dependem do local de aplicação, mas relativamente média; em locais não transitáveis necessitam apenas da camada de regularização
Flexibilidade	Camada impermeável rígida, porém, pode-se obter alguma flexibilidade com a adição de polímeros, porém, não flexível	Camada impermeável rígida	Rígidas e semiflexíveis, dependendo do teor de polímeros em sua composição	Camada impermeável flexível	Camada impermeável flexível	Camada impermeável flexível	Camada impermeável flexível
Facilidade de execução do sistema	Grande facilidade devido a ser apenas uma camada e um produto conhecido na construção civil	Aplicação na forma de pintura dos materiais misturados	Idem, salvo quando há a introdução de armação	Maior dificuldade por se constituir de várias camadas e quando há a introdução da armação	Idem e a necessidade de aquecimento é um fator complicador	Idem, porém é mais produtiva; ambientes com muitos recortes dificulta a execução	Apresenta várias camadas; aplicação facilitada devido a forma de pintura
Disponibilidade dos materiais	Grande disponibilidade de hidrofugantes; porém, pouca disponibilidade de resinas	Média disponibilidade	Média disponibilidade	Grande disponibilidade de materiais em emulsão; menor disponibilidade de materiais em solução	Grande disponibilidade	Grande disponibilidade de fornecedores e de variedades	Menor disponibilidade no mercado em comparação aos outros sistemas
Produtividade durante a execução do sistema	Grande, pois necessita de apenas uma camada	Menor número de camadas, porém, necessita a aplicação de várias camadas	Menor número de camadas, porém, necessita a aplicação de várias camadas	Reduzida quando se utiliza emulsões pela necessidade de espera da cura entre as demãos	Necessidade da secagem do suporte; aplicação das demãos do asfalto quente não exige grande espera	Necessidade da secagem do suporte, aplicação das demãos do asfalto quente não exige grande espera; a aplicação é rápida desde que não haja excesso de recortes	Necessidade da secagem do suporte; existe a espera da cura dos materiais entre as demãos
Segurança durante a aplicação da camada impermeável	Não oferece riscos	Não oferece riscos, exceto em relação à alcalinidade dos materiais utilizados	Não oferece riscos, exceto em relação à alcalinidade dos materiais utilizados	Os asfaltos em solução oferecem riscos de intoxicação e incêndio	Risco de queimaduras e incêndio em razão da utilização de asfalto quente	Risco de queimaduras e incêndio em razão da utilização de asfalto quente, lembrando a possibilidade de deterioração da manta com maçarico	Alguns materiais apresentam risco de incêndio e intoxicação
Necessidade de mão de obra	Requer cuidados especiais, porém, não necessita de mão de obra altamente especializada	Requer cuidados especiais, porém, não necessita de mão de obra altamente especializada	Requer cuidados especiais, porém, não necessita de mão de obra altamente especializada, também em relação à aplicação das armaduras	Exige especializada, especialmente para os asfaltos modificados em solução	Exige especializada, especialmente para os asfaltos modificados em solução em razão da utilização de asfalto aquecido	Exige especializada, especialmente para os asfaltos modificados em solução em razão da utilização de asfalto aquecido, em razão da possibilidade de deterioração da manta quando se emprega o maçarico	Exige especializada, principalmente em razão da aplicação de armação

Tabela 4. Comparação entre sistemas de impermeabilização (Adaptada de STAHLBERG, 2010)

4. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

A somatória de materiais distintos para a construção de uma edificação, cada um com propriedades diferentes, bem como da metodologia de aplicação, muitas vezes “acarretam em problemas de patologia construtivas, que incidem diretamente no desempenho da impermeabilização e, se a mesma não estiver adequadamente dimensionada, poderá falhar por não resistir aos esforços impostos” (CUNHA & NEUMANN, 1979).

Exemplifica-se abaixo ocorrências comuns que podem comprometer o desempenho da impermeabilização se suas propriedades estiverem aquém das exigências:

As paredes de alvenaria construídas de tijolo maciço, bloco de concreto, tijolo cerâmico, apresentam dilatação térmica distintas entre si e em relação a uma estrutura de concreto. Assim sendo, no encontro entre uma parede de alvenaria e em pilar ou viga podem ocorrer trincas (STORTE, 2013).



Figura 3. Trincas no encontro de paredes (PET UFJF, 2014)

Uma parede de platibanda apoiada em uma laje de cobertura, contornando toda a edificação, pode apresentar trincas devido à ausência de juntas de dilatação (GRANATO, 2014). “Também é comum trincas entre a alvenaria e a laje de apoio” (STORTE, 2013). “Esta trinca pode movimentar-se com valores acima da capacidade de alongamento do sistema impermeabilizante, provocando seu rompimento, caso o mesmo não tenha sido reforçado junto às

meias canas” (GRANATO, 2014). Além deste fato, a trinca formada entre a alvenaria e a laje permite a entrada d’água que escorre pela fachada externa da edificação (GRANATO, 2014).

Uma regularização de uma laje, para dar caimento de 1% em direção aos ralos coletores, pode ter sido executada com traço inadequado, aplicada sobre laje impregnada de sujeira, sem hidratação o que provocará seu descolamento e ocorrência de trincas, que podem danificar a impermeabilização (GRANATO, 2014; STORTE, 2013).

Uma proteção mecânica mal dimensionada para resistir ao tráfego imposto, ou a ausência de juntas de dilatação térmica, pode acarretar trincas que causem danos na impermeabilização (GRANATO, 2014).

Em muitas ocasiões, a impermeabilização é apontada como ineficiente, sendo que, a partir de uma análise mais rigorosa, percebe-se que a mesma perdeu sua eficiência devido a erros construtivos que provocaram sua degradação. Assim sendo, por erro de interpretação, a impermeabilização é apontada como ré, quando nestes casos é uma verdadeira vítima das falhas construtivas (GRANATO, 2014).

Assim sendo, os profissionais da atividade de impermeabilização devem conhecer as patologias construtivas mais comuns e inerentes às áreas impermeabilizadas, a fim de prevenir com o dimensionamento adequado da impermeabilização, bem como dos reforços necessários (GRANATO, 2014). Os construtores também devem se conscientizar destas patologias, já que são responsáveis diretos pelas suas manifestações (GRANATO, 2014; STORTE, 2013).

4.1. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS (GRUPOS)

As principais manifestações patológicas relacionadas com a impermeabilização podem ser divididas em dois grupos (STORTE, 2013):

- a) Grupo 1 – Manifestações patológicas provocadas pela infiltração d'água, devido à ausência ou falha da impermeabilização.
- b) Grupo 2 – Manifestações patológicas originárias do processo construtivo, que podem provocar o rompimento ou danos à impermeabilização.

4.1.1. Manifestações Patológicas do Grupo 1

1) Corrosão das armaduras

A corrosão das armaduras é uma das principais manifestações patológicas, responsáveis por prejuízos da ordem de 0,5% do PIB, segundo algumas estatísticas (STORTE, 2013). A displicência na execução do concreto armado tem se demonstrado na principal causa do início precoce da corrosão das armaduras, principalmente pelos seguintes fatos como recobrimento das armaduras abaixo dos valores recomendados pelas normas da ABNT; concreto executado com elevado fator água/cimento, acarretando elevada porosidade do concreto e fissuras de retração, ausência ou deficiência de cura do concreto, propiciando a ocorrência de fissuras, porosidade excessiva, diminuição da resistência; segregação do concreto com formação de ninhos de concretagem, devido ao traço, lançamento e vibração incorretos, formas inadequadas; A corrosão das armaduras pode-se originar por uma ação química ou eletroquímica, resultando numa modificação do aço de forma contínua, até que todo o aço se transforme em ferrugem (STORTE, 2013; ABNT, 2010a; ABNT, 2010b).

O processo de corrosão pode ser subdividido em dois tipos (GRANATO, 2002):

a) Corrosão química:

Também denominada oxidação, é provocada por uma reação gás-metal, isto é, pelo ar atmosférico e o aço, formando compostos de óxido de ferro (Fe_2O_3) (GRANATO, 2002). Este tipo de corrosão é muito lenta e não provoca deterioração substancial das armaduras (GRANATO, 2002). Como exemplo, o aço estocado no canteiro de obra, aguardando sua utilização sofre este tipo de corrosão (GRANATO, 2002).



Figura 4. Corrosão de armadura no pilar (MEDEIROS, 2008)

b) Corrosão eletroquímica:

Também denominada corrosão catódica ou simplesmente corrosão, ocorre em meio aquoso é o principal e mais sério processo de corrosão encontrado na construção civil (GRANATO, 2002). Neste processo de corrosão, a armadura se transforma em óxidos e hidróxidos de ferro, de cor avermelhada, pulverulenta e porosa, denominada ferrugem. Para ocorrer a corrosão eletrolítica, devem interagir as seguintes condições (GRANATO, 2002):

A presença de sais dissolvidos do cimento, como o hidróxido de cálcio (CaOH_2) ou a presença do anidro carbônico (CO_2), que sempre contém pequenas quantidades de ácido carbônico, podem funcionar como eletrólito. Quantidades pequenas de íons cloreto (Cl^-), íons

sulfatos (S^{--}), dióxido de carbono (CO_2), nitritos (NO_3^-), gás sulfídrico (H_2S), amônia (NH_4^+), óxidos de enxofre (SO_2 , SO_3), fuligem, etc., aumentam potencialmente a ação do eletrólito e, conseqüentemente, o fenômeno da corrosão. Isto explica que a velocidade da corrosão em regiões industriais, orla marítima, poluídas, etc. é mais elevada, devido a maior concentração de elementos agressivos (GRANATO, 2002).



Figura 5. Corrosão de armadura na orla marítima (TECHNE, JUL 2010)

Qualquer diferença de potencial entre dois pontos da armadura, causada por diferença de umidade, concentração salina, aeração ou por tensão diferenciada na armadura pode criar uma corrente elétrica entre dois pontos. As partes que possuem um potencial menor se convertem em ânodo e as que possuem um potencial maior se convertem em cátodo (GRANATO, 2002; STORTE, 2013).

A presença de oxigênio é necessária para a formação de óxidos de ferro. No processo de corrosão eletroquímica, o ferro se separa do aço na região anódica, formando íons ferrosos puros (Fe^{++}), que se transformam em óxido de ferro com a ação do oxigênio dissolvido na água (GRANATO, 2002).

Os fenômenos de corrosão são expansivos e geram tensões que podem provocar fissuras no concreto, principalmente os de baixo cobrimento de armadura, aumentando a entrada e saída de água, sais e vapores agressivos, elevando exponencialmente a velocidade da corrosão (GRANATO, 2002; STORTE, 2013).

A armadura submetida à tensão sofre corrosão mais acentuada das que se encontra em condições normais (GRANATO, 2002).

Quando a ação eletrolítica é formada em regiões pontuais (micro pilhas), pode ocorrer corrosão localizada e não generalizada, formando pequenas gretas, cicatrizes por fendas pequenas na armadura, que pode se tornar bastante intensa e perigosa (GRANATO, 2002; GRANATO, 2014).

Os cloretos destroem de forma pontual a capa passivadora, podendo produzir uma ruptura pontual do aço (GRANATO, 2002). Em ambiente marítimo, o cloreto pode penetrar pela rede de poros (GRANATO, 2014). O concreto também pode ser contaminado com cloretos através de aditivos aceleradores, água contaminada, ambiente industrial (papel, celulose, fertilizantes, etc.), dentre outros (GRANATO, 2002).

As normas de forma geral limitam o teor de cloretos no concreto fresco (STORTE, 2013).

As fissuras são um caminho rápido de penetração dos agentes agressivos até a armadura. Os pontos da armadura sem proteção do concreto transformam-se em ânodos, adjacentes aos pontos próximos que se comportam como em cátodos (GRANATO, 2014).

A redução da alcalinidade do concreto, devido a lixiviação pelas águas puras ou ligeiramente ácidas, ou por reação de compostos básicos [NaOH, KOH, Ca(OH)_2] com os componentes ácidos da atmosfera, como dióxido de carbono e de sulfatos permite a redução do pH do concreto, despassivando-o, dando lugar a uma corrosão generalizada (GRANATO, 2014).

II) Carbonatação do Concreto

A reação do cimento com a água resulta em compostos hidratados. Na confecção do concreto, normalmente adiciona-se um excedente de água de amassamento necessária para a sua mistura e trabalhabilidade (STORTE, 2013).

Assim, obtemos um concreto compacto e denso, porém, poroso (GRANATO, 2014).

A elevada alcalinidade do concreto (pH entre 12 e 14) deve-se principalmente ao hidróxido de cálcio resultante da reação do cimento. O hidróxido de cálcio em combinação com os hidróxidos ferrosos do aço formam uma capa passivadora, composta de óxidos compactos e contínuos, que mantém a armadura protegida, mesmo em concretos com elevada umidade. A carbonatação do concreto, notadamente em concretos porosos ou com baixo cobrimento das armaduras reduz a alcalinidade do concreto para valores de pH inferiores a 10, tendo como consequência a destruição da capa passivadora da armadura, permitindo o início do processo de corrosão, quando em presença de água (eletrólito), oxigênio e diferença de potencial da armadura (STORTE, 2013).

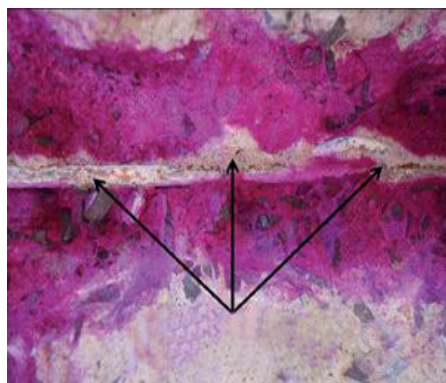


Figura 6. Carbonatação do concreto (TECHNE, NOV 2005)

A carbonatação é um fenômeno químico produzido a partir da superfície do concreto, que se prolonga por vários anos (GRANATO, 2014).

Ao longo desta reação, o hidróxido de cálcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ originário da hidratação do cimento, encontrado nos poros do concreto, combina-se com o gás carbônico do ar atmosférico (CO_2), na razão de 0,03 a 0,05% em volume, para formar o carbonato de cálcio (CaCO_3), ou calcário, insolúvel em água, que se depositam nos poros do concreto, colmatando-os. A liberada na reação $[\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}]$, pode em condições excepcionais não evaporar e dissolver mais hidróxido de cálcio da pasta do cimento, dando continuidade a reação (GRANATO, 2014).

Também, a água originária de uma infiltração, provocada pela falha ou ausência de impermeabilização também dissolve o hidróxido da pasta do

cimento, lixiviando-o até a superfície do concreto, dando condições para a reação de carbonatação (GRANATO, 2002).

O CO₂ do ar penetra pelos poros da pasta de cimento até a frente de carbonatação, cada vez mais difícil por encontrar poros fechados pelo CaCO₃. O hidróxido de cálcio será progressivamente dissolvido pela água de maneira que a carbonatação progrida cada vez mais lentamente, por encontrar poros fechados e pela falta de água para a dissolução do hidróxido de cálcio (GRANATO, 2014).

A carbonatação aumenta rapidamente nos primeiros anos. “Nos concretos densos, bem adensados, de superfície fechada, a carbonatação não passa da profundidade de cobrimento normalizado” (GRANATO, 2014). Os concretos revestidos com impermeabilizantes possuem excelente protetor contra a carbonatação (GRANATO, 2002);

A umidade do ar tem ação direta sobre a velocidade de carbonatação. Umidade relativa do ar ao redor de 60%-80 % proporcionam maior velocidade de carbonatação (GRANATO, 2014). Na medida em que se reduz a umidade ou quando a umidade tende a saturação, diminui-se a velocidade de carbonatação (STORTE, 2013).

A diminuição da alcalinidade do concreto também pode ocorrer pela presença de agentes agressivos, como cloretos, sulfatos, chuva ácida, ou pela excessiva porosidade (influência do fator água/cimento), ou por ninhos, gretas ou fissuras (GRANATO, 2014; STORTE, 2013).

Recomenda-se, portanto, que se tomem todas as providências para uma concretagem adequada, pois a correção ou inibição do processo corrosivo é muitas vezes cara e de solução algumas vezes provisória ou paliativa, podendo tornar o processo corrosivo de difícil solução (GRANATO 2014; STORTE, 2013).

4.1.2. Manifestações Patológicas do Grupo 2

Dentre os inúmeros problemas patológicos das estruturas de concreto, as trincas são particularmente importantes pelos seguintes fatos:

- aviso de um eventual problema estrutural ou de estado perigoso;
- comprometimento da estanqueidade da edificação;
- constrangimento psicológico dos usuários dos serviços de água e esgoto.



Figura 7. Trincas em paredes de reservatórios (IBDA, MAI 2015)

Variações térmicas

Os componentes de uma estrutura de concreto, notadamente as tampas dos reservatórios estão sujeitas a variações térmicas diárias e sazonais, que provocam sua variação dimensional. Estes movimentos de dilatação e contração são restringidos pelos diversos vínculos que envolvem os materiais, gerando tensões que podem provocar trincas ou fissuras.

Deformação excessiva do concreto armado

As estruturas de concreto armado deformam-se sob ação de cargas permanentes ou acidentais. O cálculo estrutural admite flechas que não comprometem a estabilidade ou o efeito estético. Entretanto suas amplitudes podem gerar tensões,

que comprometem as alvenarias e outros componentes apoiados ou vinculados à estrutura, acarretando a formação de fissuras ou trincas.

Recalques diferenciais

A deformação do solo sob o efeito de cargas externas pode ser diferente ao longo das fundações de uma estrutura de concreto, podendo gerar recalques diferenciais que geram tensões variáveis, que podem induzir na ocorrência de trincas e fissuras.

Retração hidráulica

O concreto ou argamassa retrai quando seca e expande quando absorve água. Estas variações de volume, devido a presença de água, são inerentes ao concreto e argamassas.

Ninhos e falhas de concretagem

A falta de vibração adequada, desagregação do concreto, granulometria de agregados graúdos além da qualidade do concreto aplicado são uns dos principais fatores que geram aparecimento de ninhos e falhas na concretagem.

Recobrimento das armaduras

A ausência de recobrimento adequado das armaduras do concreto armado, com os valores mínimos recomendados pela NBR 6118, podem desencadear processos de corrosão das armaduras, tendo como manifestação a expulsão da capa de cobrimento das armaduras, interferindo na aderência, puncionamento ou rasgamento do sistema impermeabilizante

4.1.2.1. Manifestações Patológicas em Reservatórios

Os componentes de uma estrutura de concreto, notadamente as tampas dos reservatórios estão sujeitas a variações térmicas diárias e sazonais, que provocam sua variação dimensional (STORTE, 2013). Estes movimentos de dilatação e contração são restringidos pelos diversos vínculos que envolvem os materiais, gerando tensões que podem provocar trincas ou fissuras (GRANATO, 2014; STORTE, 2013).

O concreto ou argamassa retrai quando seca e expande quando absorve água (STORTE, 2013). Estas variações de volume, devido a presença de água, são inerentes ao concreto e argamassas (GRANATO, 2002).

A mistura de água ao cimento produz uma série de reações cujos produtos compõem-se de materiais cristalinos e uma grande quantidade de gel (tobermorita) (STORTE, 2013). “A variação do traço do concreto e argamassas apresenta maior ou menor retração. A quantidade de água tem relação direta com a retração” (GRANATO, 2014).

As medidas preventivas para reduzir a retração hidráulica são: menor relação água/cimento, maior teor de agregados, espessura do cimento, hidratação (STORTE, 2013).

A impermeabilização não deve ser aplicada num substrato desagregado ou de baixa resistência (STORTE, 2013). Alguns sistemas de impermeabilização, como os cimentos impermeabilizantes por cristalização, só apresentam eficiência sobre substratos de concreto compactos (GRANATO, 2014).

Os ninhos e falhas de concretagem são pontos preferenciais de ocorrência de patologia de corrosão das armaduras, cujas consequências como fissuração do concreto e expansão das armaduras, pode danificar a impermeabilização (STORTE, 2013).

Os ninhos e falhas de concretagem devem ser cuidadosamente reparados, de forma a datar estas regiões, com propriedades, no mínimo iguais ao do concreto original. Devem ser eliminados todos os materiais desagregados até “atingir o substrato compacto, efetuando-se o reparo com argamassas de alta resistência, não retrateis aditivadas com polímeros incorporadores de aderência, aplicadas após prévia hidratação do substrato” (GRANATO, 2002).



Figura 8. Falhas de concretagem (STORTE, 2013)

Os ralos, tubulações ou peças emergentes devem ser rigidamente fixadas ao substrato, de forma a que seu possível deslocamento não prejudique a impermeabilização aplicada e arrematada nestes pontos. Devem ser evitadas a presença de materiais estranhos, como madeira e outros materiais, que possam interferir na fixação destas peças (STORTE, 2013; GRANATO, 2014).

Recomenda-se para a correta fixação a utilização de argamassas tipo graute e ponte de aderência com adesivo epóxi.

No interior dos reservatórios, nas células a ação da água desgasta o sistema de impermeabilização, removendo-o de toda a parte submersa das células, expondo o substrato de concreto; nas áreas acima do nível da água é possível visualizar o sinal do sistema de impermeabilização empregado – argamassa polimérica – porém, também já degradado pela ação dos gases e vapores da água e de produtos químicos, sendo o cloro o mais presente e

agressivo nesse caso (STORTE, 2013). “A falta de impermeabilização interna às células, fez com que a água permeasse pelo concreto, lixiviando-o e carbonatando-o” (GRANATO, 2002). Isso fez com que a alcalinidade do concreto baixasse e desse o início do processo de corrosão das armaduras (GRANATO, 2014). Cabe ressaltar também que haverá a formação de fungos, bolores e limos sobre o concreto e o aço externos ao reservatório, que são prejudiciais, pois geram subprodutos de base ácidas que aceleram a deterioração dos mesmos (STORTE, 2013). Também caso não haja impermeabilização na laje de cobertura, o que também contribuiu negativamente para a durabilidade dessas lajes, que ficaram expostas ao intemperismo e seus efeitos nocivos (STORTE, 2013; GRANATO, 2014).

O fato de geralmente não haver sobre as lajes de cobertura uma proteção mecânica e nem isolamento térmico, produz tensões nestas lajes provocadas por variações da temperatura que causaram fissuras de comportamento dinâmico, por onde ocorrem infiltrações de água de chuvas que deterioraram a estrutura e permitem que essas águas de infiltração entrassem nas células em contato com as águas tratadas, possibilitando contaminá-las (STORTE, 2013; GRANATO, 2002).

As juntas frias de concretagens apresentavam-se horizontalmente entre as etapas de concretagens das células, sendo que nesses locais haverá vazamentos de águas provocados por falhas de adensamento e segregações do concreto, observe a Figura 5 (ANDRELLO & GALLETO, 2013).



Figura 9. Teste de estanqueidade (ETA, 2014)

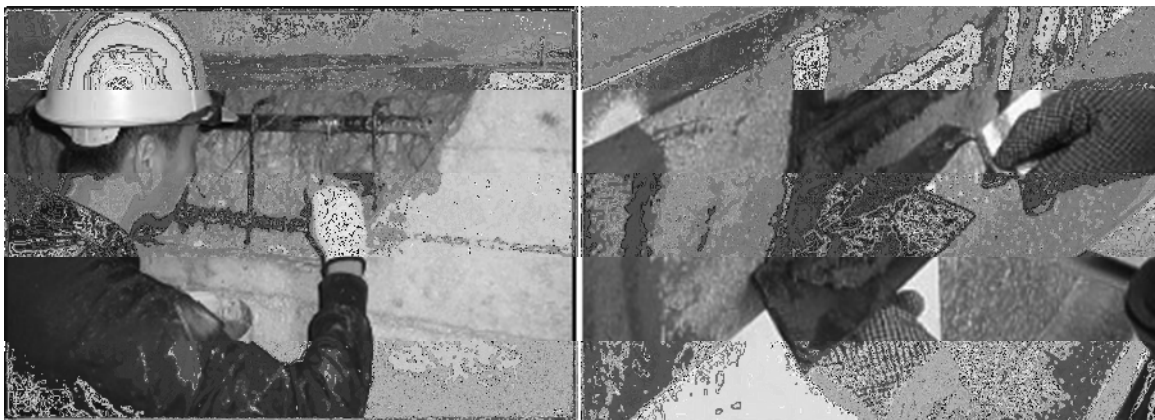


Figura 10. Aplicação de argamassa polimérica de reparo (STORTE, 2013; GRANATO, 2014)

4.2. PROJETO DE RECUPERAÇÃO

Segue abaixo um exemplo de projeto de recuperação que consiste em uma série de especificações dos serviços a serem realizados, com exceção das vigas que substituirão o anel intermediário, cujas armaduras foram totalmente detalhadas (SOUZA *et al.*, 2001). A relação de serviços (e suas especificações) é a seguinte:

Os serviços preliminares consistem de mobilização e instalação do canteiro de obras, e colocação de andaimes tubulares tipo “torre”, onde deverão ser montadas as plataformas de madeira necessárias para a realização dos serviços (SOUZA *et al.*, 2001).

Nos pilares os serviços a serem realizados são os seguintes: remoção de argamassa superficial de acabamento; corte do concreto até a profundidade de 5 cm; apicoamento superficial nos trechos onde a armadura se encontrar em bom estado de conservação; limpeza das armaduras; limpeza das superfícies de concreto com jato de areia úmido a alta pressão; lavagem das superfícies com jato d'água; colocação de armadura de complementação; colocação de fôrmas; aplicação de microconcreto de alto desempenho ou graute, de forma a que o cobrimento das armaduras seja de 2,5 cm, no mínimo; e

acabamento de pedreiro com desempenadeira de madeira (SOUZA *et al.*, 2001).

No fundo e paredes do reservatório d'água os serviços são os seguintes: remoção da argamassa superficial de acabamento; corte do concreto até a profundidade de 1 cm além das armaduras ou o diâmetro da barra – o que for maior; apicoamento superficial nos trechos onde a armadura se encontrar em bom estado de conservação; limpeza das armaduras; limpeza das superfícies com jato de areia úmido a alta pressão; lavagem das superfícies com jato d'água; injeção das fissuras com resina epóxi de baixa viscosidade; re-impermeabilização interna da caixa; aplicação de graute para reconstituição da seção ou de argamassa de cimento e areia modificada com epóxi, de forma a que o cobrimento das armaduras seja de 2,5 cm; e acabamento de pedreiro com desempenadeira de madeira (SOUZA *et al.*, 2001).

Na tampa do reservatório d'água, os seguintes os serviços a serem realizados: remoção da argamassa superficial de acabamento, nas faces superior e inferior da laje; apicoamento superficial; lavagem das superfícies com jato d'água; e aplicação de argamassa autonivelante (SOUZA *et al.*, 2001).

Na substituição do anel intermediário, todos os serviços aqui especificados deverão ser realizados para cada trecho do anel, ou seja, entre cada dois pilares, sendo que poderão ser realizados simultaneamente em dois trechos diametralmente opostos, para evitar a desestabilização da estrutura do Castelo (SOUZA *et al.*, 2001). Os serviços são os seguintes: demolição da laje do anel; preparação das superfícies dos pilares para o recebimento das novas armaduras (corte e apicoamento seguidos de limpeza); colocação das fôrmas em posição; colocação das armaduras; aplicação de resina epóxi na seção de ligação e concretagem imediatamente após (SOUZA *et al.*, 2001).

Neste projeto mostra-se o nível de deterioração que uma estrutura de um Castelo D'água pode atingir por falta de manutenção e em virtude de erros congênitos de projeto e de execução (SOUZA *et al.*, 2001). Mostra-se ainda um

projeto para recuperação da estrutura, com todos os cuidados necessários para o prolongamento de sua vida útil (SOUZA *et al.*, 2001). Apenas obras em concreto armado bem projetadas e construídas e com manutenção permanente podem ter sua vida útil garantida nos dias de hoje, em virtude do alto grau de agressividade do meio ambiente de centros urbanos, especialmente daqueles nas proximidades do mar (SOUZA *et al.*, 2001). Quando se trata de estruturas sob a responsabilidade de órgãos públicos, mesmo sendo este órgão uma universidade, o problema se agrava, já que não há uma política de manutenção eficiente, que implica em vistorias periódicas e pequenos reparos que podem prolongar a vida útil destas estruturas (SOUZA *et al.*, 2001).

4.2.1. Resumo das Principais Manifestações Patológicas

Locais de Vazamento	Erros de	Causas	Manifestações
Calhas Tubos de queda (condutores) Algerozes	Manutenção	• Degradação dos materiais utilizados (oxidação das calhas) • Furos nas calhas e condutores • Entupimento por detritos (folhas, papel, etc.) • Amassamento das calhas	• Manchas nos forros e paredes • Goteiras • Escorrimento de água pela parede
	Materiais	• Baixa qualidade	
	Projeto	• Seção insuficiente para vazão nas calhas e condutores	
	Execução	• Soldas incompletas ou rompidas • Pouco caimento para escoamento da água • Calhas sem apoio • Uniões inadequadas nos tubos de queda • Trespasses insuficientes em algerozes, rufos, etc. • Fixação insuficiente das algerozes nas paredes	• Manchas nos forros e paredes • Goteiras • Escorrimento de água pela parede • Mofo

Tabela 5. Resumo das principais manifestações patológicas (KLEIN, 1999)

5. ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS PRODUTOS PARA IMPERMEABILIZAÇÃO FLEXÍVEL PARA RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

Na Tabela 6 apresenta-se uma análise das principais características dos produtos disponíveis no mercado nacional para impermeabilização de reservatórios de água potável, ressaltando a importância de manter a potabilidade, ou seja, manter a água límpida (sem cor) e inodora (sem cheiro) sem interferir na qualidade do produto que chega ao reservatório (VIAPOL, 2014; BAUTECH, 2014; SIKa, 2014; BAUCHEMIE, 2013).

5.1. PARÂMETROS DE APLICAÇÃO/CONSUMO

Produto	Consumo (Demão)	Vida útil da mistura	Tempo para liberação da área	Nº camadas
Vedalage Plus – manta líquida	0,4 a 0,5 kg/m ²	Pronto para uso	3	3
Hey'dicryl plus	Aprox. 1,2 kg/m ²	Pronto para uso	5 dias	3
Kz +k11	1,0 kg/m ²	40 min.	3 a 5 dias	3 a 4
Sikafloor® 2430 CL	150 a 200g/m ²	10 h – 30°C 20h – 20°C	7 dias	> 2
Viaplus 1000	3 a 4 kg/m ²	60 min.	5 dias	3 a 4
Viaplus 7000 – Fibras	1,5 kg/m ²	60 min.	7 dias	3
Viaplus TOP	1,0 kg/m ²	60 min.	5 dias	3 a 4
Bautech Mlastic	2,3 Kg/m ²	45 min.	3 dias	3
MC-FLEX 2098	1,3 kg/m ²	20 min.	5 dias	2

Tabela 6. Comparativo de produtos para impermeabilização acrílica para reservatórios de água (VIAPOL, 2014; BAUTECH, 2014; SIKa, 2014; BAUCHEMIE, 2013)

5.2. PARÂMETROS FÍSICOS

Produto	Estanqueidade	Aderência ao concreto	Consumo (Demão) Kg/m ²	Vida útil da mistura	Tempo para liberação da área	Nº Camadas
Sika Top® Flex	Até 0,25 MPa	> 1,0 MPa (7 dias)	1	~ 30 min. à +20°C	3 a 5 dias	3 a 4
Denvertec 540	Até 0,4 MPa	> 0,3 MPa	1	30 a 40 min.	5 dias	2 a 4
Denvertec 100 super	Até 0,4 MPa	> 0,3 MPa	1	30 a 40 min.	3 dias	2 a 4
Denvertec Elastic	Até 0,4 MPa	> 0,8 MPa	1 a 1,33	150 min.	5 dias	3
Sikacor® 277	< 1,50 MPa	> 1,5 MPa	0,4 a 0,5	15-20 min. - 30°C 30-40 min. - 20°C	7 dias	2
Bautech Mlastic	Até 0,7 MPa	> 1,5 MPa	2,3	45 min.	3 dias	3
MC - RIM F	Compressão 55 Mpa (28 dias)	> 2,5 MPa	3,5	45 min.	5 dias	2 a 3
Tecplus Lastic Quartzolit	> 0,25 MPa	0,3 MPa	1,6	50 min.	3 dias	2 a 3

Tabela 7. Comparativo dos produtos para impermeabilização acrílica para reservatórios de água (VIAPOL, 2014; DENVER, 2011; BAUTECH, 2014; SIKA, 2014; BAUCHEMIE, 2013)

Observa-se na Tabela 7 que as propriedades dos materiais apresentados apresentam características semelhantes, porém dependendo da funcionabilidade um produto poderá ser mais adequado que outro pois apresenta maior resistência, menor tempo de liberação, custo entre outras. O número de camadas e consumo de material dependerá da natureza da aplicação, ou seja, dimensões da peça a ser impermeabilizada, geometria, além de pressões hidrostáticas sujeitas (VIAPOL, 2014).

A seguir ilustra-se o processo de aplicação de argamassa polimérica visto que a metodologia de aplicação de produtos bicomponentes para reservatórios é semelhante nos materiais pesquisados. Importante antes da aplicação de qualquer um deles, verificar as indicações de cada fabricante.

O primeiro passo é a preparação da superfície. O substrato deverá estar limpo, sem partes soltas ou desagregadas, nata de cimento, óleos, desmoldantes, etc. Para tanto, recomenda-se a lavagem da estrutura com escova

de aço e água ou jato d'água de alta pressão (VIAPOL, 2014). Ninhos e falhas de concretagem deverão ser reparados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 (Figura 6).

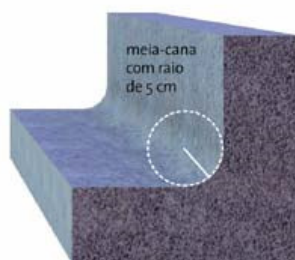


Figura 11. Acabamento de Canto (VIAPOL, 2014)

A quebra de canto é etapa fundamental visto o tratamento de ponto frágil sujeito a manifestações patológicas (DENVER, 2011).

Saturar a superfície com água evitando empoçamento. Aplicar o produto misturado (pronto para uso) em duas ou mais demãos cruzadas, utilizando trinchá, broxa ou vassouras de pelo, obtendo uma espessura de filme úmido de aproximadamente 1 mm e observando o consumo de 1,0 kg/m²/demão. O intervalo entre demãos deve ser de 1 a 3 horas. Se houver dificuldades no espalhamento, umedecer a superfície e não adicionar água ao produto. Em superfícies horizontais, recomenda-se o emprego de vassoura de pelo, vertendo-se o produto sobre o substrato e espalhando-o na espessura recomendada. Para áreas superiores a 150 m², recomenda-se a aplicação por projeção (VIAPOL, 2014).

Para produto fornecido em dois componentes: componente A (resina): polímeros acrílicos emulsionados, componente B (pó cinza): cimentos especiais, aditivos impermeabilizantes, plastificantes e agregados minerais (VIAPOL, 2014).

Adicione o componente B (pó cinza) aos poucos ao componente A (resina) e misture mecanicamente por 3 minutos ou manualmente por 5 minutos, dissolvendo possíveis grumos que possam se formar, obtendo-se uma pasta homogênea (VIAPOL, 2014).

Uma vez misturados, o tempo de utilização desta mistura não deverá ultrapassar o período de 40 minutos (verificar indicação de cada fabricante), na temperatura de 25°C (VIAPOL, 2014). “Passado este período, a utilização não é recomendada” (VIAPOL, 2014).

Selantes de juntas devem ser protegidos com fita adesiva. Em juntas de concretagem, ao redor de ralos e outras regiões críticas, deve-se reforçar a impermeabilização com tela de poliéster ou de nylon, instalada entre a primeira e a segunda demão (WEBER, 2014). “O acabamento deve ser executado imediatamente após a aplicação da última demão, com desempenadeira de polietileno ou de espuma” (VIAPOL, 2014).



Figura 12. Aplicação de argamassa polimérica na forma de pintura (SAYEGH, 2001)



Figura 13. Aplicação de argamassa polimérica na forma de revestimento (SAYEGH, 2001)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que foram atingidos os objetivos estabelecidos no início deste trabalho e pode-se observar que:

Este trabalho descreveu brevemente sobre os vários tipos de impermeabilizações disponíveis no mercado nacional, além de destacar alguns produtos para facilitar o conhecimento, suas aplicações e alguns cuidados necessários.

Foram descritas especificações, metodologias de aplicação, cuidados para aplicação de produtos bicomponentes ou monocomponentes utilizados para impermeabilização de reservatórios de concreto, principalmente com produtos flexíveis, evitando assim o aparecimento de manifestações patológicas futuras.

Definidos os tipos de sistema de impermeabilização, conforme norma NBR 9575, suas principais características físicas e aplicabilidade em tabelas condensadas facilitando a consulta para definição do sistema apropriado para cada situação.

Descritas algumas manifestações patológicas em estruturas de concreto armado, principalmente em reservatórios de água potável que é o foco deste trabalho, além de breve descrição de metodologia para correção das mesmas.

O procedimento executivo para aplicação de impermeabilizante flexível, cuidados necessários, tempo entre demãos, tempo de espera para aplicação de revestimento ou prazo mínimo para encher os reservatórios, além do prazo máximo que podem permanecer vazios.

A análise comparativa de produtos de impermeabilização, ferramenta fundamental para definição do sistema adequado para cada situação, com foco

principal em sistemas flexíveis para reservatórios de água potável, tempo de espera entre demãos, tempo para liberação da área, suas características e vantagens.

6.2. SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Sugerem-se, abaixo, proposições para novos trabalhos relacionados ao presente estudo:

Estudo de custo e rendimento das vários produtos disponíveis para impermeabilização flexível para reservatórios de água potável.

Realização de ensaio de pressão hidrostática para verificar o limite de resistência de determinado produto aplicado.

Estudo de metodologias de correção pontual de danos localizados na impermeabilização de reservatórios, evitando remoção de toda camada de impermeabilização e reaplicação.

Estudo da eficiência dos sistemas de impermeabilização durante e após aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K. *et al.* Avaliação de novos produtos de impermeabilização por capilaridade aplicados em estruturas de concreto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONCRETO, 50., 2008, Salvador. **Anais...** São Paulo: IBRACON, 2008. Disponível em: <<http://www.ibracon.org.br>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

ANDRELLO, J. M.; GALLETO, A. Impermeabilização de reservatórios de água potável para eliminação de perdas de água tratada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO, 13., São Paulo, 2013. **Anais...** São Paulo: IBI, 2013. Disponível em: <<http://www.ibibrasil.org.br/>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

ANÔNIMO. História e definição de EVA. **Portal da Educação**, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

APOLINÁRIO, M. S. Danos causados por falhas na impermeabilização da infraestrutura de edificações térreas residenciais... **Especialize IPOG**, São Paulo, n. 3, jan. 2013. Disponível em: <<http://www.ipog.edu.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11905 – Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros – Especificação**. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575 – Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos**. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9574 – Execução de impermeabilização**. Rio de Janeiro, 2010a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575 – Impermeabilização – seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2010b.

BAUCHEMIE. **Ficha Técnica MC-Bauchemie**. 7. ed. São Paulo: Bauchemie, 2013. Disponível em: <<http://www.mc-bauchemie.com.br>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

BAUTECH. **Ficha Técnica**. São Paulo: Bautech, 27 mar. 2014. Disponível em <<http://www.bautechbrasil.com.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2014.

BÍBLIA. Português. **Bíblia sagrada**. Ed. revista e atualizada. Tradução de João Ferreira de Almeida. São Paulo: Vida, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. (Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

CASTRO, E. M. L. Sistema de cobertura com membrana termoplástica não tencionada. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DA CONSTRUÇÃO METÁLICA, 5., São Paulo, 2012. **Anais...** São Paulo: ABCEM, 2012. Disponível em: <<http://www.abcem.org.br/>>. Acesso em: 21 dez. 2014.

CESAN. **Gestão ambiental**. Vitória, ES, 2014a. Disponível em: <<http://www.cesan.com.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

CESAN. **Responsabilidade social**. Vitória, ES, 2014b. Disponível em: <<http://www.cesan.com.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

CBC. CONGRESSO BRASILEIRO DE CONCRETO, 50., Salvador, 2008. **Anais...** Salvador: IBRACON, 2008. Disponível em: <<http://www.ibracon.org.br/>>. Acesso em: 25 dez. 2014.

CUNHA, A. G.; NEUMANN, W. **Manual de impermeabilização e isolamento térmico**. Rio de Janeiro: Argus, Rio de Janeiro, 1979.

DENVER. **Manual técnico**. 11. ed. São Paulo: Denver, 2011. Disponível em: <<http://www.denverimper.com.br/>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

ETA VIVACQUA. **Estação de Tratamento de Água: Município de Atílio Vivacqua**. Atílio Vivacqua, 2014. Disponível em: <<http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-atilio-vivacqua.html>>. Acesso em: 11 jan. 2015.

GRANATO, J. E. **Patologia das construções**. São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://irapuama.dominiotemporario.com>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

_____. Patologia na impermeabilização. **Empek**, Amazonas, 2014. Disponível em: <<http://www.empek.com.br/artigo2.htm>>. Acesso em:

IBI. **Instituto Brasileiro de Impermeabilização**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.ibibrasil.org.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

INLUB. **Soluções em impermeabilizantes**. São Bernardo dos Campos, 2013. Disponível em: <<http://www.inlub.com.br/>>. Acesso 24 ago. 2014.

KLEIN, D. L. Patologia das Construções. Apostila do Curso de Patologia das Construções. Porto Alegre: Cobreap, 1999. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 10., Porto Alegre, 1999. **Apostilas...** Porto Alegre: COBREAP, 1999. Disponível em: <<http://www.mrcl.com.br/>>. Acesso em: 27 dez. 2014.

KOERNER, R. M. Geomembranes overview: significance and background. In: ROLLIN, A.; RIGO, J. M (eds.). **Identification and performance testing**. 5th. ed. London: Chapmanand Hall, 2005. v. 4. p. 2-17. (Rilem Report)

MELLO, L. S. L. **Impermeabilização – materiais, procedimentos e desempenho**. São Paulo, 2005. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil com ênfase Ambiental, Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://engenharia.anhembi.br/>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

MORAES, C. R. K. **Impermeabilização em lajes de cobertura: levantamento dos principais fatores envolvidos na ocorrência de problemas na cidade de Porto Alegre**. Porto Alegre, 2002. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

PICCHI, F. A. **Impermeabilização de coberturas**. São Paulo: Pini, 1986.

PITCON. **Sistemas de impermeabilização**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://pitcon.com.br/>>. Acesso em: 12 out. 2014.

QUINI, J. G. Polímeros termofixos para impermeabilização moldada *in loco*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO, 13., São Paulo, 2013. **Anais...** São Paulo: IBI, 2013. Disponível em: <<http://www.ibibrasil.org.br/>>. Acesso em: 27 dez. 2014.

RIGHI, G. V. **Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – análise de casos**. Rio Grande do Sul, 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

ROCHA *et al.* **Análise de novos produtos de impermeabilização por capilaridade aplicados em estruturas de concreto.** Pesquisa do curso de pós-graduação em Engenharia Civil. Pernambuco: POLI/UPE, 2008. Disponível em: <<http://www.posgraduacao.poli.br/>>. Acesso em: 2 dez. 2014.

SANTOS, L. S. **Estudo da durabilidade de geomembranas utilizadas na impermeabilização de reservatórios das barragens de rejeito de ouro.** Belo Horizonte, 2014. 160 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) – Curso de Pós-Graduação em Geotecnia e Transportes, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://www.ufmg.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

SANTOS, W. S. **Sistemas de impermeabilização rígida.** Vale do Ipojuca, 2004. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário do Vale do Ipojuca. Caruaru, 2004. Disponível em: <<http://repositorio.favip.edu.br>>. Acesso em: 18 jan. 2015.

SAYEGH, S. Cimentos e polímeros contra a umidade. **Téchne**, São Paulo, n. 56, p. 42-44, 5 nov. 2001. Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/>>. Acesso em: 23 dez. 2014.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO, 13., São Paulo, 2013. **Anais...** São Paulo: IBI, 2013. Disponível em: <<http://www.ibi-brasil.org.br/simposio2013/>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

SIKA. **SikaTop® Flex: manual técnico.** São Paulo: Sika, 2011. Disponível em: <<http://www.sika.com.br>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

SILVA *et al.* Aplicação de mantas asfálticas na impermeabilização de lajes de coberturas. In: ENCONTRO TECNOLÓGICO DA ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA, 4., Maringá, 2003.. **Anais...** Maringá: UEM, 2003. Disponível em: <<http://www.eventos.uem.br/>>. Acesso em: 23 jan. 2015.

SBI. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO, 13., São Paulo, 2013. **Anais...** São Paulo: IBI, 2013. Disponível em: <<http://www.ibibrasil.org.br/>>. Acesso em: 27 dez. 2014.

SOARES, F. F. **A importância do projeto de impermeabilização em obras de construção civil.** Rio de Janeiro, 2014. 120 f. Projeto (Bacharelado em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.poli.ufrj.br/>>. Acesso em: 29 dez. 2014.

SOUZA, J. C. S.; MELHADO, S. B. **O projeto de impermeabilização de pisos do pavimento-tipo de edifícios**. São Paulo: EPUSP, 1998. (Boletim Técnico da EPUSP). Disponível em: <<http://www.poli.ufrj.br/>>. Acesso em: 29 dez. 2014.

SOUZA, V. C. M. *et al.* Inspeção e recuperação estrutural de um reservatório d'água. **Rev. Int. de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil**, Mayagüez, Porto Rico, v. 1, n. 1 p. 79-86, 2001. Disponível em: <<http://academic.uprm.edu/>>. Acesso em: 23 jan. 2015.

STAHLBERG, F. L. B. **Fluxograma para seleção de sistemas de impermeabilização para edifícios de múltiplos pavimentos**. São Carlos, 2010. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.deciv.ufscar.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

STORTE, M. Manifestações patológicas na impermeabilização de estruturas de concreto em saneamento. **IBDA – Fórum da Construção**, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/>>. Acesso em: 17 set. 2014.

VEDACIT. **Manual técnico de impermeabilização de estruturas**. 4. ed. São Paulo: Vedacit, 2014. Disponível em: <<http://www.vedacit.com.br>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

VIAPOL. **Manual técnico**. São Paulo: Viapol, 2014. Disponível em: <<http://www.viapol.com.br>>. Acesso em: 23 nov. 2014.

_____. **Sistema de impermeabilização**. São Paulo: Viapol, 2012. Disponível em: <<http://www.viapol.com.br>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

VIEIRA, E. S. **Análise comparativa de sistema de impermeabilização incorporando como estruturante fibras de sisal e de poliéster**. Niterói, 2008. 187 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense. Niterói, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.uff.br/>>. Acesso em: 13 jan. 2015.

WEBER. **Tecplus top quartzolit: manual técnico**. 11 ed. São Paulo: Weber, 2014. Disponível em: <<http://www.weber.com.br>>. Acesso em: 12 out. 2014.

ANEXOS

PRODUTOS SIKA

Construção

Ficha Técnica do Produto
Edição 11/10/2011
SikaTop® Flex

SikaTop® Flex

Revestimento impermeabilizante bicomponente flexível.

Descrição do Produto	SikaTop® Flex é um a impermeabilizante flexível, impermeabilizante e protetor bi-componente, à base de cimento, areias selecionadas e resina acrílica especial. Especialmente indicado para estruturas elevadas ou suspensas.
Usos	<i>SikaTop® Flex é indicado para a impermeabilização de:</i> ■ Caixas d'água elevadas ou suspensas; ■ Reservatórios elevados, enterrados ou semi-enterrados; ■ Piscinas; ■ Torres de refrigeração de água; ■ Áreas frias como: Banheiros, cozinha, etc; ■ Estruturas de Concreto; ■ Estações de tratamento de água;
Características / Vantagens	■ Elasticidade permanente sendo capaz de absorver microfissuras no concreto. ■ Fácil de aplicar com trincha ou vassourão. ■ Pronto para uso. ■ Pode ser projetado aumentando a produtividade em grandes áreas. ■ Mistura fácil e simples. ■ Excelente aderência a substratos cimentícios. ■ Protege o concreto da carbonatação. ■ Protege o concreto da penetração da água. ■ Não provoca corrosão do aço. ■ Pode ser pintado.
Dados do Produto	
Forma	
Aspecto /Cor	Parte A: líquido branco Parte B: pó cinza Produto misturado: cinza
Embalagem	Caixa com 18 kg
Estocagem	
Condições de estocagem/ Validade	9 meses a partir da data de produção, nas embalagens originais e intactas, estocados em condições secas e protegidos da exposição direta ao sol em temperaturas entre +10°C e +35°C.
Dados Técnicos	
Base Química	Parte A: Polímero acrílico líquido e aditivos; Parte B: Cimento Portland, agregados selecionados e aditivos.
Densidade	Da argamassa fresca: ~ 2.00 kg/l
Espessura	Mínimo 1,0 mm Máxima 1,5 mm.
Propriedades Físicas/ Mecânicas	
Estanqueidade	> 0,25 MPa (25 metros de coluna d'água)
Aderência ao concreto	> 1,0 MPa (7 dias)



SikaTop® Flex
1/3

Informações do Sistema	
Detalhes da Aplicação	
Consumo	O consumo depende da rugosidade e forma do substrato, e da espessura aplicada. O consumo teórico indicado é de 3 a 4 kg/m ² aplicados em três a quatro demãos. Aproximadamente 1 kg/m ² /demão.
Qualidade do Substrato	O substrato deverá estar estruturalmente são, livre de quaisquer tipos de contaminação, partículas soltas, nata de cimento, óleos, graxas e etc.
Preparo do substrato	O substrato deve ser preparado de forma a garantir uma superfície absorvente e resistente. Recomenda-se o jateamento com água em alta pressão, ou o lixamento seguido da lavagem. Os cantos devem estar arredondados a garrafa e trincas e bicheiras tratadas. Antes da aplicação molhe a superfície que deverá estar saturada-seca para a aplicação do produto.
Condições de aplicação	
Temperatura do Substrato	Mínima +8°C / Máxima +35°C.
Temperatura Ambiente	Mínima +8°C / Máxima +35°C.
Instruções de Aplicação	
Relação de Mistura	A:B = 3:7 em peso.
Tempo de mistura	~ 3 minutos
Ferramentas de Mistura	O SikaTop® Flex deve ser misturado mecanicamente com misturador elétrico de baixa rotação (Max. 500 rpm). Não utilize betoneira ou equipamento similar para misturar o produto.
Método de aplicação	Adicione o componente A (líquido) a um recipiente limpo e não absorvente (plástico ou metal) e misture para homogeneizar. Adicione o componente B aos poucos sob mistura. Continue misturando por mais 3 minutos até obter uma argamassa de consistência fluida. A superfície deverá estar saturada-seca para a aplicação. Aplique o SikaTop® Flex em 3 a 4 demãos cruzadas utilizando uma trincha ou vassourão de pêlos. Em aplicações por projeção prepare o produto conforme acima e siga as instruções do fabricante do equipamento. <i>Para Reservatórios, caixas, piscinas, etc:</i> ■ Aguarde a cura de 3 a 5 dias dependendo das condições climáticas (temperatura) e da ventilação. ■ Sempre realize o teste de carga adequado antes de utilizar qualquer revestimento sobre o SikaTop® Flex. ■ Caso seja necessário revestir o SikaTop® Flex, chapiscar a superfície 24 horas após a aplicação da última demão e aplicar o revestimento. Caso, deseje aplicar azulejos o cimento colante para a fixação poderá ser aplicado diretamente sobre o SikaTop® Flex. Prazo máximo para a aplicação é de 7 dias e o mínimo 24 horas. <i>Reservatórios de água potável:</i> ■ Após a cura adequada lave todo o reservatório com água e sabão neutro, e enxágüe bem antes de utilizar o reservatório.
Limpeza das Ferramentas	Limpe todas as ferramentas com água imediatamente após a aplicação, o material endurecido só poderá ser removido mecanicamente.
Vida útil da mistura	~ 30 minutos à +20°C



Construção

Intervalo entre as demãos	+10°C	~ 12 horas
	+20°C	~ 6 horas
	+30°C	~ 3 horas
Notas sobre a Aplicação/ Limitações	SikaTop® Flex não é indicado para tratamentos decorativos. Evite aplicar o produto sob a luz direta do sol e/ou sob vento forte. Não adicione água ao produto. Para impermeabilizações aplique no mínimo em 3 demãos. Proteja o produto aplicado da chuva e do frio intenso. SikaTop® Flex não é adequado para áreas sujeitas ao tráfego. Não perfure a impermeabilização com fixações. Caso necessário, utilize o Sikadur 31 para a fixação.	
Base dos Valores	Todos os dados técnicos aqui contidos são baseados em testes de laboratórios. Medidas de valores em condições reais podem variar devido a condições fora de nosso controle.	
Informações de Segurança e Ecologia	Para maiores informações sobre manuseio, estocagem e disposição dos resíduos consulte a versão mais recente de nossa Ficha de Segurança do Material que contém os dados disponíveis, das propriedades físicas, de ecologia, de toxicidade, e outros dados de segurança pertinentes.	
Nota Legal	As informações e em particular as recomendações relacionadas com a aplicação e utilização final dos produtos Sika, são fornecidas de boa fé e baseadas no conhecimento e experiência dos produtos sempre que devidamente armazenados, manuseados e aplicados em condições normais. Na prática, as diferenças no estado do material, das superfícies, e das condições de aplicação no campo, são de tal forma imprevisíveis que nenhuma garantia a respeito da comercialização ou aptidão para um determinado fim em particular, nem qualquer responsabilidade decorrente de qualquer relacionamento legal, poderão ser inferidas desta informação, ou de quaisquer recomendações por escrito, ou de qualquer outra recomendação dada. Os direitos de propriedade de terceiros deverão ser observados. Todas as encomendas aceitas estão sujeitas às nossas condições de venda e de entrega vigentes. Os usuários deverão sempre consultar as versões mais recentes das fichas técnicas dos respectivos produtos, que serão entregues sempre que solicitadas.	



GBC BRASIL



Sika Brasil
Av Dr Alberto Jackson Byington, 1525
Vila Menck - Osasco - SP
CEP: 06276-000
Brasil

Tel. +55 11 3687 4600
Fax +55 11 3601 0288
e-mail : consumidor.atendimento@br.sika.com
www.sika.com.br

SikaTop® Flex
3/3

Ficha do Produto
Edição 02/08/2011
SikaCor® 277
(Icosit® 277)

SikaCor® 277

(Icosit® 277)

Revestimento epóxi de alto desempenho para aço e concreto

Descrição do Produto	SikaCor® 277 é um revestimento bicomponente, tixotrópico, à base de resina epóxi, de alta resistência química e mecânica. Combinado com um laminado de fibra de vidro atua como ponte de fissuras.
Usos	■ Como sistema de proteção em tanques e reservatórios de produtos químicos em aço e concreto; ■ Clarificadores, filtros e tanques de sedimentação; ■ Torres de resfriamento; ■ Estações de tratamento de esgoto e efluentes industriais; ■ Diques de contenção; ■ Canaletas; ■ Estruturas de concreto expostas a agentes agressivos em ambiente industrial.
Características / Vantagens	■ Excelente aderência sobre concreto, argamassa, cimento amianto e aço; ■ Alta dureza; ■ Alta resistência ao impacto e à abrasão; ■ Excelente resistência química.
Testes	
Aprovações / Normas	Teste referente à capacidade de absorver movimentação de fissuras quando aplicado no sistema laminado em diques de contenção e canaletas, em substratos de concreto, em plantas de produtos químicos agressivos, pelo Polymer Institute Dr. Stenner, Alemanha, certificado n° 4039 e 4039-1 de Outubro de 2003. Teste de resistência química a produtos de limpeza pelo Institut für Korrosionsschutz, Dresden, certificado n° 320/17/98. Certificado de teste de abrasão conforme TL/TPKOR para estruturas metálicas, Anexo E, pág. 84, de 12/02.
Dados do Produto	
Forma	
Aparência / Cores	Part A (Resina): líquido colorido Part B (Endurecedor): líquido transparente Cinza (aprox. RAL 7032) Sob efeito direto de radiação UV pode ocorrer descoloração ou manchas, porém sem alterações de desempenho para os fins a que o produto se destina.
Embalagem	conjuntos de 10 Kg (A+B)
Armazenamento	
Condições de Estocagem / Validade	24 meses a partir data de fabricação se armazenado na embalagem original, lacrada e sem danos, em local seco e fresco a temperaturas entre +5°C e +20°C.
Dados Técnicos	
Base Química	Epóxi
Densidade	Mistura: ~ 1,4 kg/l



Teor de Sólidos	~ 95% (em peso)		
Propriedades Mecânicas / Físicas			
Resistência de Aderência	Concreto: > 1,5 MPa (falha no concreto)		
Resistência à Abrasão	Perda: 100 mg (Taber Abrader, CS-10, 1000g, 1000 ciclos)	(ASTM D 1044)	
Resistência Compressão	50 MPa	(DIN 1164)	
Resistência à Flexão	25 a 30 MPa	(DIN 1164)	
Resistência			
Resistência Química	Permanente a Água Doce, Água do Mar, Soluções Ácidas e Alcalinas, Sais, Óleo Mineral, Óleo Combustível, Gordura, Azeite e Detergentes. Temporária a Fenol e materiais que contêm Fenol, Ácidos Concentrados, Ácido Fôrmico, Ácido Acético e Ácido Lático.		
Resistência Térmica	Calor Seco:	+ 120°C	
	Calor Úmido Permanente:	+ 60°C	
	Calor Úmido Temporário:	+ 80°C	
SikaCor® 277 não é resistente a grandes variações de temperatura.			
Informações do Sistema			
Estrutura do Sistema	Concreto: Nivelamento / barreira ao vapor para umidade > 4%: Sikagard® 720 EpoCem® Pintura: 2 x SikaCor® 277 Consumo: 0,4 – 0,5 kg/m² por demão Aço: Proteção química e mecânica da superfície Pintura: 2 – 3 x SikaCor® 277 Consumo: 0,4 – 0,5 kg/m² por demão		
Detalhes de Aplicação			
Espessura da Película	Espessura teórica para cada 100 g/m²		Consumo teórico de material
	Filme Úmido	Filme Seco	Consumo [kg/m²]
	68 µm	65 µm	0,370
Qualidade do Substrato	O substrato de concreto deve estar são e com resistência mínima a compressão de 25 MPa, e aderência (pull off) mínima de 1,5 MPa. O substrato deve estar, rugoso, limpo, seco e livre de quaisquer contaminantes tais como óleos, graxas, pinturas, agentes de cura e outros tratamentos. No caso de dúvidas, aplique uma área de teste antes.		
Preparo do Substrato	Concreto O substrato deve se encontrar são, livre de poeira, partículas soltas, material friável, graxa, óleo e quaisquer outros contaminantes. O reparo do substrato, o preenchimento dos buracos, e a regularização da superfície devem ser realizados utilizando-se os produtos apropriados da linha Sikafloor®, SikaDur® e Sikagard®.		
	Aço A superfície deve ser preparada até a condição Sa 2 ½ conforme EN ISO 12944, parte 4. Livre de sujidades, graxa e óleo.		



Condições de Aplicação / Limitações									
Temperatura Substrato	+10°C min. / +30 °C max.								
Temperatura Ambiente	+10°C min. / +30 °C max.								
Temperatura do Material	+10°C min. / +30 °C max.								
Teor de Umidade do Substrato	≤ 4% pelo método de teste Sika®-Tramex, Medida CM. Sem condensação conforme método do filme de polietileno da ASTM.								
Umidade Relativa do Ar	85% u.r.a. max.								
Ponto de Orvalho	Cuidado com a condensação! O substrato e o piso não curado devem estar no mínimo 3°C acima do ponto de orvalho para reduzir os riscos de condensação e bolhas no revestimento acabado.								
Instruções de Aplicação									
Mistura	Parte A : Parte B = 4 : 1 (em peso)								
Tempo de Mistura	Homogeneizar previamente a Parte A mecanicamente. Homogeneizar a Parte B e adicionar a Parte A sob agitação. Misture por mais 3 minutos até que se obtenha uma mistura homogênea. Garantir que todo o produto no fundo e na lateral do recipiente seja incorporado à mistura. Excesso de mistura mecânica pode ocasionar incorporação de ar.								
Ferramentas de Mistura	SikaCor® 277 deve ser misturado utilizando-se misturador elétrico de baixa rotação (300 - 400 rpm) dotado de hélice de mistura adequada para pinturas epóxi.								
Método de Aplicação / Ferramentas	Antes da aplicação verifique a umidade do substrato, a umidade relativa do ar, e o ponto de orvalho. Se a umidade do substrato for > 4%, Sikafloor® 82 EpoCem® ou Sikagard® 720 EpoCem® deve ser aplicado previamente como Barreira Temporária ao Vapor. SikaCor® 277 pode ser aplicado com rolo de pêlo curto para epóxi ou equipamento Air Less. <i>Descrição do Equipamento Air Less:</i> Vazão: > 9 litros / minuto Pressão no bico: ~ 200 bar Diâmetro da mangueira: 3/8" (8mm) Bico: 0,53 - 0,66 mm (21 - 25) Ângulo do spray: 40° - 80°								
Limpeza das Ferramentas	Limpe todas as ferramentas e equipamento de aplicação com solvente para epóxi imediatamente após o uso. Material endurecido ou curado só poderá ser removido mecanicamente.								
Tempo de Manuseio	Pot Life: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Temperaturas</th><th>Tempo</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+10°C</td><td>~ 70 minutos</td></tr> <tr> <td>+20°C</td><td>~ 30 - 40 minutos</td></tr> <tr> <td>+30°C</td><td>~ 15 - 20 minutos</td></tr> </tbody> </table>	Temperaturas	Tempo	+10°C	~ 70 minutos	+20°C	~ 30 - 40 minutos	+30°C	~ 15 - 20 minutos
Temperaturas	Tempo								
+10°C	~ 70 minutos								
+20°C	~ 30 - 40 minutos								
+30°C	~ 15 - 20 minutos								
Intervalo entre demãos	Mínimo 24 horas. No caso de exposição posterior a produtos químicos, o intervalo máximo deve ser de 48 horas.								
Detalhes de Cura									
Produto Aplicado Pronto para Uso	Liberação para tráfego leve (pessoas) após aprox. 24 horas. Cura final (resistência química e mecânica) após 7 dias.								



Construção

Base dos Valores	Todos os dados técnicos aqui contidos são baseados em testes de laboratório. Medidas de valores em condições reais podem variar devido a condições fora do nosso controle.
Informações de Segurança e Ecologia	Para maiores informações sobre manuseio, estocagem e disposição dos resíduos consulte a versão mais recente de nossa Ficha de Segurança do Material que contém os dados disponíveis, das propriedades físicas, de ecologia, de toxicidade e outros dados de segurança pertinentes.
Nota Legal	As informações e em particular as recomendações relacionadas com a aplicação final dos produtos Sika, são fornecidas de boa fé e baseadas no conhecimento e experiência dos produtos sempre que devidamente armazenados e aplicados em condições normais. Na prática, as diferenças no estado do material, das superfícies, e das condições de aplicação no campo, de tal forma imprevisíveis que nenhuma garantia a respeito da comercialização para um determinado fim em particular, nem qualquer responsabilidade decorrente de qualquer relacionamento legal, poderão ser inferidas desta informação, ou de quaisquer recomendações por escrito, ou de qualquer outra recomendação dada. Os direitos de propriedade de terceiros deverão ser observados. Todas as encomendas aceitas estão sujeitas às nossas condições de venda e de entrega vigentes. Os usuários deverão sempre consultar as versões mais recentes das fichas técnicas dos respectivos produtos, que serão entregues sempre que solicitadas.



GBC BRASIL



Sika Brasil
Av Dr Alberto Jackson Byington, 1525
Vila Menck – Osasco – SP
CEP: 06276-000
Brasil

Tel. +55 11 3687 4600
Fax +55 11 3601 0288
e-mail : consumidor.atendimento@br.sika.com
www.sika.com.br

Ficha de Produto
Edição Dezembro 2006
Sikafloor® 2430 CL

Sikafloor® 2430 CL

Pintura à base de resina epóxi

Descrição do produto	Sikafloor® 2430 CL é um revestimento epóxi, bicomponente, aplicado na forma de pintura em superfícies verticais, horizontais, fundo de lajes e vigas, para uso em áreas externas e internas.
Campos de aplicação	■ Estruturas de concreto. ■ Proteção anticorrosiva para o concreto em ambientes corrosivos. ■ Estações de tratamento de efluentes residenciais e industriais. ■ Pisos e paredes de banheiros, cozinhas, lavanderias, etc. ■ Tanques de estocagem de materiais. ■ Diques de contenção. ■ Pisos de tráfego médio e leve.
Características / Vantagens	■ Líquido homogêneo e fácil de misturar. ■ Excelente aderência sobre concreto, argamassa, fibrocimento, aço, poliéster, epóxi, etc. ■ Pot-life prolongado (mais tempo para aplicar o produto). ■ Boa resistência à abrasão. ■ Impermeável e fácil de limpar. ■ Excelente resistência a soluções: salinas, óleos, graxa, querosene, águas servidas, ácidos e bases diluídas, etc. ■ Boas resistências às intempéries.
Dados do Produto	
Forma	
Aspecto/ Cor	Líquido bicomponente cinza escuro (demais cores sob consulta)
Embalagem	Conjunto com 25 kg
Armazenamento	
Condições de armazenamento/ Validade	24 meses, a partir da data de produção se estocados apropriadamente, nas embalagens originais e intactas, em temperaturas entre +5°C e +35°C. Protegido da luz direta do sol e do gelo.
Informações técnicas	
Composição básica	Resina epóxi modificada e aminas em meio solvente
Densidade (25°C)	1,5 kg/l (A+B)
Informações do sistema	
Detalhes de aplicação	



Construção

Preparo da Superfície	A superfície deve estar limpa, seca, resistente, isenta de partículas soltas e produtos de oxidação, óleos, graxas, desmoldantes, asfalto ou qualquer material que possa prejudicar a aderência. A superfície deve ser tratada com jato de areia, caso não seja possível, tratar a superfície com lixadeira mecânica ou manual, e limpar todo o pó com jato de areia comprimido (com retentor de óleo). Nas estruturas de concreto enterradas (túneis, cisternas, garagens) que serão pintadas internamente, uma impermeabilização adequada e eficiente deverá ser efetuada para evitar o aparecimento de bolhas e o destacamento do produto devido à pressão negativa do vapor de água. A idade mínima do concreto ou argamassa para receber o revestimento Sikafloor® 2430 CL é de 28 dias, a umidade deve ser inferior a 4%. No caso de umidade do substrato superior a 4%, ou quando se queira adiantar a aplicação da pintura epóxi, aplicar antes barreira temporária ao vapor Sikafloor® 82 EpoCem® ou Sikagard® 720 EpoCem® (consulte a ficha do produto).	
Preparo do Produto	Homogeneizar o componente A, manual ou com agitador elétrico de baixa velocidade (400 – 500 rpm). Homogeneizar o componente B e adicionar ao componente A sob agitação. Continuar a agitação por mais 5 minutos. Garantir que todo produto no fundo e na lateral do recipiente foi incorporado à mistura.	
Aplicação do Produto	Aplicar Sikafloor® 2430 CL com broxa, trincha, rolo de lã para epóxi (pêlo curto) ou pistola (preferencialmente do tipo airless) totalizando de duas a três demãos. Nunca Adicione solventes ao Sikafloor® 2430 CL.	
Limpeza das ferramentas	A limpeza das ferramentas deve ser efetuada imediatamente após o uso, utilizando solvente para epóxi.	
Dados técnicos	Descrição	Especificação
	Relação de mistura em peso	A:B (75:25)
	Vida útil da mistura (Pot-life)	10 horas (30°C / 50% UR) 20 horas (20°C / 50% UR)
	Trânsito de pedestres	24h a 48h (20°C/50%U.R.)
	Intervalo entre demãos	Mínimo: 6 horas (20°C/50%U.R.) Máximo: 24 horas (20°C/50%U.R.)
	Cura final	7 dias (20°C/50%U.R.)
	Secagem ao toque	2 a 4 horas (dependendo da temperatura e umidade do ambiente)
	Temperatura de aplicação	Mínimo:+10°C (pelo menos 3°C acima de ponto de orvalho) Máximo:+35°C
	Temperatura do substrato	Mínimo:+10°C Máximo:+35°C
	Dica Sika: Verificar a umidade do substrato antes de aplicar o revestimento Sikafloor® 2430 CL.	
Consumo	150 a 200g/m² por demão (mínimo duas demãos)	



Construção

Base dos Valores	Todos os dados técnicos aqui contidos são baseados em testes de laboratórios. Medidas de valores em condições reais podem variar devido a condições fora de nosso controle.
Informações de Segurança e Ecologia	Para maiores informações sobre manuseio, estocagem e disposição dos resíduos consulte a versão mais recente de nossa Ficha de Segurança do Material que contém os dados disponíveis, das propriedades físicas, de ecologia, de toxicidade, e outros dados de segurança pertinentes.
Nota Legal	As informações e em particular as recomendações relacionadas com a aplicação e utilização final dos produtos Sika, são fornecidas de boa fé e baseadas no conhecimento e experiência dos produtos sempre que devidamente armazenados, manuseados e aplicados em condições normais. Na prática, as diferenças no estado do material, das superfícies, e das condições de aplicação no campo, são de tal forma imprevisíveis que nenhuma garantia a respeito da comercialização ou aptidão para um determinado fim em particular, nem qualquer responsabilidade decorrente de qualquer relacionamento legal, poderão ser inferidas desta informação, ou de quaisquer recomendações por escrito, ou de qualquer outra recomendação dada. Os direitos de propriedade de terceiros deverão ser observados. Todas as encomendas aceitas estão sujeitas às nossas condições de venda e de entrega vigentes. Os usuários deverão sempre consultar as versões mais recentes das fichas técnicas dos respectivos produtos, que serão entregues sempre que solicitadas.



Sika Brasil
Av Dr Alberto Jackson Byington, 1525
Vila Menck – Osasco – SP
CEP: 06276-000
Brasil

Tel. +55 11 3687 4600
Fax +55 11 3601 0288
e-mail : consumidor.atendimento@br.sika.com
www.sika.com.br

Sikafloor® 2430 CL
3/3



GBC BRASIL

DENVERTEC 540

Impermeabilizante flexível, à base de polímeros acrílicos, cimentos e aditivos

DENVERTEC 540 - Impermeabilizante flexível, bicomponente, formulado à base de polímeros acrílicos (resina termoplástica), cimentos, cargas minerais inertes e aditivos.

USOS

Denvertec 540 é indicado para impermeabilização flexível de reservatórios elevados, piscinas, tanques de água potável, e pisos frios e rodapés em paredes de gesso acartonado.

VANTAGENS

- Excepcional impermeabilidade, resistência, durabilidade e flexibilidade;
- Produto atóxico, não altera a potabilidade da água;
- Aplicado sobre superfície umedecida.

PROPRIEDADES TÍPICAS

Ensaio	Análise típica	Norma
Estanqueidade pressão Positiva	min. 0,4 MPa	NBR-10787
Aderência	min. 0,3 MPa	NBR-12171
Absorção de água	máx. 10,0 %	ASTM D 570
Tempo de uso da mistura	1 hora	ME. CQ. 015
Intervalo entre demãos	6 a 12 horas	
Tempo para liberação da área	5 dias	
Tempo de cura	28 dias	

PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIE

Ver item A para reservatórios e tanques e item B para demais campos de aplicação na página 08.

PREPARAÇÃO DA MISTURA

Ver dicas de mistura cimentícios bicomponente página 12.

APLICAÇÃO

Sobre a superfície umedecida, aplicar duas demãos de Denvertec 100 em forma de pintura e em sentidos cruzados, após a secagem, aplicar a primeira demão do Denvertec 540 sobre o substrato úmido, com o auxílio de uma trincha, rolo ou vassoura de pêlos macios, e incorporar na segunda demão, tela industrial de poliéster resinada (malha 2x2 mm), sobrepondo 5 cm nas emendas. Aplicar as demãos subsequentes, até atingir o consumo recomendado.

OBSERVAÇÕES

- A tela de poliéster deve ficar totalmente recoberta pelo Denvertec 540.
- Sempre obedecer o intervalo entre demãos.
- Deve-se lavar o reservatório com água limpa e vassoura de pêlo macio, antes do enchimento da água para consumo. É recomendável também, o descarte da primeira água.
- Durante a aplicação de Denvertec 540, homogeneizar a mistura manualmente, pelo menos a cada período de 10 a 20 minutos, dependendo das condições ambientais.
- Recomenda-se não deixar estruturas como tanques e reservatórios, sem água por mais que 30 dias.

TESTE DE ESTANQUEIDADE		LIMPEZA
Ver dicas na página 15		Ver dicas página 15 - E
CONSUMO		VALIDADE
Denvertec 100	2,00 kg/m ²	6 meses em condições adequadas de armazenamento e estocagem. Vide página 13 - Tipo 01
Denvertec 540	3,50 kg/m ² com 1 tela	
EMBALAGEM		MANUSEIO E SEGURANÇA
Galão 3,6 kg e Caixa 18 kg (A+B)		Ver dicas página 152 item C

DENVERTEC 100

Argamassa polimérica impermeabilizante

DENVERTEC 100 - Argamassa polimérica bicomponente, à base de cimento, agregados minerais inertes, polímeros acrílicos e aditivos, formando um revestimento com propriedades impermeabilizantes.

USOS

Indicado para impermeabilização de reservatórios, tanques, piscinas, subsolos e cortinas com ou sem lençol freático, paredes internas e externas, pisos frios e outras aplicações como revestimento protetor impermeável. Indicado também, como camada base impermeável, nos sistemas de pintura imobiliária de paredes externas.

VANTAGENS

- Excelente aderência ao substrato;
- Resiste a pressões hidrostáticas positivas ou negativas;
- Fácil aplicação com trinchá, vassoura de pêlo, desempenadeira metálica, ou por projeção, conforme o tipo de utilização;
- Não é tóxico e não altera a potabilidade de água;
- Aplicado sobre substrato úmido;
- Uniformiza e sela o substrato, reduzindo o consumo de tintas para pintura imobiliária.

NORMALIZAÇÃO

Atende à NBR 11905 e NBR 12170

PROPRIEDADES TÍPICAS

Ensaio	Especificação	Norma
Massa Específica	2,02 a 2,06 g/cm³	NBR 5829
Teor de Cloretos	máx. 0,03%	ASTM C 114
Estanqueidade pressão positiva (0,4 MPa)	Sem vazamentos	NBR 10787
Estanqueidade pressão negativa (0,2 MPa)	Sem vazamentos	NBR 10787
Aderência	min. 0,3 MPa	NBR 12171
Tempo de uso da mistura	30 a 40 minutos	ME. CQ. 015
Intervalo entre demãos	2 a 6 horas	
Tempo para liberação da área	min. 3 dias	
Tempo de cura	28 dias	

PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIE

Ver dicas de preparo de superfície item A para reservatórios e tanques e item B para as demais aplicações sobre argamassa na página 08.

MISTURA

Ver dicas de mistura cimentícios bicomponentes na página 12.

APLICAÇÃO

Umedecer a superfície a ser tratada e aplicar o Denvertec 100 com o auxílio de uma trinchá, vassoura de pêlo ou desempenadeira metálica, conforme a consistência escolhida (pintura ou revestimento). Aplicar 2 a 4 camadas, em sentido cruzado, sendo aproximadamente 1 kg/m² por camada, aguardando secagem entre camadas.

Em regiões críticas como ao redor de ralos, juntas de concretagem, etc., deve-se reforçar o revestimento com a incorporação de uma tela industrial de poliéster malha 2x2 mm, resinada, após a primeira camada.

Após cura do produto, deverão ser aplicadas as camadas de proteção ou acabamento subsequentes, ou no caso de áreas sujeitas à movimentação, após 2 a 6 horas aplicar Denvertec 540.

DENVERTEC ELASTIC

Impermeabilizante flexível, à base de polímeros acrílicos com cimento e fibras sintéticas

DENVERTEC ELASTIC - Impermeabilizante flexível, para moldagem no local, bicomponente, à base de polímeros acrílicos, cimentos, cargas minerais e fibras sintéticas.

USOS

Indicado para impermeabilização flexível de reservatórios elevados, piscinas, tanques de água potável, espelhos d'água, terraços, sacadas, pisos frios, rodapés em paredes de gesso acartonado, etc.

VANTAGENS

- Excelente aderência substrato, pode ser aplicado sobre superfície umedecida;
- Não altera a potabilidade da água, produto atóxico;
- Aceita aplicação direta de argamassas colantes para assentamento de piso;
- Pode ficar exposto às intempéries.

PROPRIEDADES TÍPICAS

Ensaio	Especificação	Norma
Tempo de uso da mistura	150 minutos	Petrobrás N 1363 SSPCP 68 T
Carga na ruptura após 28 dias de cura	Mín. 2,0 MPa	NBR 7462
Alongamento na ruptura	Mín. 20%	NBR 7462
Aderência	Mín. 0,8 MPa	NBR 12171
Estanqueidade pressão positiva	Estanque até 0,4 MPa	NBR 10787
Flexibilidade à baixa temperatura (0°C)	Sem trincas	NBR 9952
Absorção de Água	< 7,0 %	ASTM D 570
Secagem entre demãos		3 a 5 horas
Tempo para liberação da área		5 dias
Tempo de cura		28 dias

PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIE

Ver item A para reservatórios e tanques, e item B para demais campos de aplicação na página 08.

PREPARAÇÃO DA MISTURA

Ver dicas de mistura cimentícios bicomponentes na página 12.

APLICAÇÃO

Aplicar a primeira demão do Denvertec Elastic sobre o substrato úmido, com o auxílio de trincha, vassoura de pelos macios ou desempenadeira metálica lisa, aplicar a segunda demão, aguardando a secagem entre demãos. Aplicar mais demãos até atingir o consumo ou a espessura recomendada.

Em reservatórios aguardar no mínimo 5 dias para o enchimento, não ultrapassando 30 dias sem água. Após aplicado, lavar o reservatório com água limpa e vassoura de pelo macio, descartar a primeira água.

Nas áreas frias após o tempo de liberação da área, pode-se assentar o piso com argamassa colante diretamente sobre o produto.

NOTA: Áreas sujeitas a atuação de lençol freático é necessário tratamento prévio de forma a promover o tamponamento dos pontos de infiltração e estanqueidade à pressão negativa.

TESTE DE ESTANQUEIDADE		LIMPEZA
Ver dicas na página 15		Ver dicas página 15 - E
CONSUMO		VALIDADE
Espelhos d'água / Terraços e sacadas Pisos frios / Rodapés em paredes de gesso acartonado	2,00 a 3,00 kg/m²	6 meses em condições adequadas de armazenamento e estocagem. Vide página 13- Tipo 01
Reservatórios elevados / Piscinas elevadas / Tanques de água potável	3,00 a 4,00 kg/m²	
EMBALAGEM		MANUSEIO E SEGURANÇA
Caixa 18 kg (A+B)		Ver dicas página 152 item C

PRODUTOS BAUTECH

BAUTECH Mlastic - Impermeabilizante Super Flexível

É uma argamassa monocomponente, tixotrópica, à base de cimento portland, com alto teor de E.V.A.(ester vinil acetato) e aditivos que após curada, confere uma membrana flexível de baixa elasticidade, impermeabilizante, monolítica e contínua.



1.1.1. Principais Características

1. Impermeabilizante flexível que forma uma membrana contínua;
2. Para aplicação basta adicionar água;
3. Após curado, resiste a altas pressões hidrostáticas positivas (0,7 MPa) e negativas (0,25 MPa);
4. Total resistência a passagem ou confinamento de água potável;
5. Liberação para uso em superfícies diversas em 48 horas, para reservatórios em 72 horas;
6. Uso em áreas internas, externas ou confinadas;
7. Alta resistência a fungos e bactérias;
8. Excelente longevidade.

1.1.2. Campos de Aplicação

- Na impermeabilização de terraços, varandas, pisos, banheiros, cozinhas, piscinas, caixas d'água e baldrame;
- Também em estruturas enterradas ou apoiadas com a presença de lençol freático;
- Indicado para áreas industriais, comerciais ou residenciais.
- Em telhados de fibro cimento e concreto com ou sem a utilização de reforço têxtil (telas ou geotecido)
- Indicado para áreas industriais, comerciais ou residenciais.

1.1.3. Propriedades Mecânicas do Mlastic Impermeabilizante Superflexível

Densidade	1,80 gramas/cm ³
Consumo total para as 3 demãos	2,3 kg/m ²
Cor	Creme
pH	13
Pot life - Tempo em aberto	45 minutos
Intervalo entre demãos	4 a 6 horas
Liberação para aplicação de argamassa colante	72 horas (3 dias)
Liberação para teste de estanqueidade confinado	72 horas (3 dias)
Embalagem Padrão	Balde plástico de 13,5 kg

Limitações

- Não aplique quando a temperatura da superfície estiver ou atingir nas próximas 24 horas uma temperatura inferior a 15°C ou superior a 35°C;
- Concreto ou a alvenaria deverá estar com resistência compatível (21 dias) ou com umidade do substrato inferior a 6%;
- O MLASTIC IMPERMEABILIZANTE SUPER FLEXÍVEL não possui resistência química, para estes casos consulte nosso departamento técnico.

1.1.4. Preparo do substrato

- Todo substrato deve estar estruturalmente são, sólido, limpo e livre de qualquer substância que possa evitar ou reduzir a absorção;
- Remover toda graxa, produto de cura, tratamento de superfície, óleo, nata de cimento, etc;
- Rachaduras devem ser reparadas antes da aplicação. Recomendamos para tal, a linha BAUTECH BANDELA FITA ou ADESIVA.

1.1.5. Aplicação do Mlastic Impermeabilizante

- Hidratar as superfícies com rigor, de preferência 2 horas antes da aplicação, mantendo o substrato saturado sem poças;
- Em um recipiente limpo, adicionar os 4,5 litros de água e em seguida, acrescentar os 13,5 kg do MLASTIC IMPERMEABILIZANTE;
- Aplicar com pincel, trincha, rolo de textura acrílica ou desempenadeira metálica em três demãos. Para assegurar a qualidade da aplicação se faz necessário o consumo mínimo de 3 kg/m²;
- O tempo entre demãos é de 4 a 6 horas com processo manual. Para aplicação por projeção recomenda-se adicionar a BAUTECH FIBRA DE VIDRO, desta forma faz-se em única camada;
- Nas áreas de arestas, rodapés e cantos, indicamos o uso da BAUTECH BANDELA FITA ou BAUTECH BANDELA ADESIVA, BAUTECH CORNER I e/ou E. As interfaces de tubulações ralos, registros e demais elementos metálicos ou de PVC devem ser colmatados com o BAUTECH MLASTIC PU 1 posterior aplicação do BAUTECH BANDELA série Q;
- Para aplicação posterior de revestimento cerâmico ou porcelanatos recomendamos o uso da nossa argamassa colante BAUTECH KOLL AC II ou AC III.

1.1.6. Precauções

- Manter a embalagem sempre fechada, quando não estiver em uso;
- Nunca reutilizar a embalagem para outra finalidade;
- Armazenar na embalagem original em local coberto, seco, ventilado e longe de fontes de calor;
- Manter fora do alcance das crianças e animais;
- É recomendável o uso de EPI's pertinentes ao trabalho com argamassas cimentícias;

- Em caso de contato com a pele e olhos, lave com água potável e corrente por 15 minutos;
- Se ingerido, não provoque vômito, consulte imediatamente um médico levando a embalagem;
- Para maiores informações consulte o nosso Departamento Técnico;
- Conheça os demais produtos da linha Bautech.

1.1.7. Garantia

As informações contidas nesta ficha técnica são baseadas em testes laboratoriais e em nosso conhecimento sobre o produto. Medidas de valores podem variar devido o ambiente. A BAUTECH garante ser este produto livre de defeitos de fabricação e a extensão de sua garantia é limitada ao preço de compra de seu produto, somente se provado ser defeituoso e quando usado como recomendado. Não há outras garantias expressas ou implícitas, e nenhum vendedor, agente, distribuidor ou revendedor tem autoridade para estender, alterar ou renunciar a estas provisões. Para mais informações contactar o Departamento Técnico da BAUTECH.

1.1.8. Tempo de Validade do Produto

Doze meses, a partir da data de fabricação, armazenado na embalagem original lacrada, entre 15° a 30°C.

PRODUTOS MC BAUCHEMIE



MC-RIM F

Revestimento mineral de alta resistência química para impermeabilização e proteção de estruturas

Propriedades

- Sinteticamente modificado
- Bicomponente
- Alta resistência a substâncias agressivas – pH 3,5 a 14
- Alta resistência a abrasão
- Permite a difusão de vapor de água
- Aprovado para uso em estruturas que armazenam água potável
- Excelente aderência em substratos minerais
- Impermeável
- Pode ser aplicado manualmente ou projetado

Áreas de aplicação

- Reparo e proteção de estruturas de concreto
- Estações de tratamento de água, esgoto e efluentes
- Reservatórios de água potável
- Galerias e calhas de esgoto
- Bacias de contenção

Aplicação

Preparação da superfície

O substrato deve estar limpo, íntegro e livre de partículas soltas, poeira, óleos, nata de cimento e outros agentes contaminantes.

A resistência ao arranque deve ser $\geq 1,5$ MPa.

Antes da aplicação a superfície deve ser pré-umedecida, porém, durante a aplicação a superfície não pode estar saturada com água.

Mistura

MC-RIM F consiste em um componente em pó (MC-RIM F) e um líquido (MC-Aditiv RBL) já fornecido pré-dosado. MC-Aditiv RBL deve primeiramente ser adicionado e misturado à água. Adicionar então à mistura o MC-RIM F e misturar até a obtenção de um produto homogêneo.

A consistência para a aplicação manual ou projetada deve ser ajustada através da quantidade de água na mistura líquida.

Recomenda-se o uso de misturadores mecânicos de baixa rotação.

Proporção de mistura

MC-RIM F – 100 partes em peso
MC-Aditiv RBL – 6 partes em peso
Água – 10 a 12 partes em peso

Aplicação

MC-RIM F pode ser aplicado manualmente ou projetado.

Antes da aplicação o substrato deve ser umececido.

Condições de aplicação

O tempo de trabalhabilidade do MC-RIM F depende das condições climáticas. Temperaturas altas diminuem o tempo de trabalhabilidade enquanto as baixas o aumentam.

Durante a aplicação a temperatura do substrato e ambiente devem estar entre 5 °C e 35 °C.

Cura

Cuidados especiais devem ser tomados para evitar a rápida secagem do MC-RIM F, inclusive contra a incidência direta de sol e chuva.

Recomendamos a realização de cura com água ou com o agente de cura Emconil S.

Para que o MC-RIM F entre em contato permanente com água deve-se aguardar pelo menos 5 dias.

1

MC-Bauchemie Brasil

Fábrica São Paulo: Rua Henry Martin, 235 – Vargem Grande Paulista – SP – Tel.: (11) 4158-9158

Fábrica Pernambuco: Rodovia Luiz Gonzaga/BR-232 – Vitória de Santo Antão – PE – Tel.: (81) 3523-2343

www.mc-bauchemie.com.br



Dados Técnicos – MC-RIM F

Característica	Unidade	Valor	Observações
Maior tamanho de grão	mm	1	
Densidade (argamassa fresca)	g/cm ³	2,05	NBR 13278:2005
Consumo	kg/m ² /mm	1,75	MC-RIM F
		0,11	MC-Aditiv RBI
Resistência à compressão	MPa	18,0	1 dia
	MPa	40,0	7 dias
	MPa	55,0	28 dias
Resistência ao arrancamento	MPa	2,5	28 dias
Tempo de trabalhabilidade	minutos	45	20 °C e 50 % de umidade relativa
Espessura	mm	2	mínima por camada
	mm	5	máxima por camada
	mm	10	máxima total
Proporção de mistura	partes em	100	MC-RIM F
	peso	6	MC-Aditiv RBI
		10 – 12	água
Condições de aplicação	°C	≥ 5; ≤ 35	temperatura do ar, material e substrato

Características – MC-RIM F

Tipo de produto	Revestimento para impermeabilização e proteção
Estado	Pó / Líquido
Cor	MC-RIM F – pó cinza
	MC-Aditiv RBI – líquido cinza
	Mistura – acinzentada
Armazenagem	Armazenar em local seco, coberto, arejado e com temperatura inferior a 20 °C
Validade	12 meses a partir da data de fabricação armazenada nas embalagens fechadas
Embalagens	MC-RIM F – saco de 25 kg
	MC-Aditiv RBI – balde de 3,0 kg
Descarte	Para a preservação do meio ambiente, favor esvaziar completamente as embalagens

Nota: As informações contidas nesta ficha técnica estão baseadas em nossa experiência e no melhor do nosso conhecimento, porém devem ser ajustadas a cada projeto, aplicação e principalmente às condições locais. Nossos dados se referem a práticas aceitas na engenharia que devem ser consideradas durante a aplicação. Não nos responsabilizamos por aplicações erradas. Recomendações verbais diferentes das contidas aqui, não são válidas sem a confirmação por escrito da MC-Bauchemie.



MC-FLEX 2098

Revestimento flexível de poliuretano de alta resistência química

Propriedades do produto

- Revestimento à base de poliuretano, isento de solvente, pigmentado
- Pode ser aplicado manualmente
- Alta resistência química
- Alta resistência à abrasão

Áreas de aplicação

- Revestimento de piso e parede para superfícies com elevado grau de fissuramento estático
- Proteção de superfície de concreto e aço contra o ataque químico e ao impacto mecânico
- Avaliado de acordo com cenários de exposição REACH: longo período em contato com água, inalação periódica

Aplicação

Preparação da superfície

A superfície deve ser preparada mecanicamente pelo sistema de jateamento abrasivo, marteleiro de agulhas ou freamento. A poeira deve ser removida com auxílio do aspirador de pó e as contaminações de óleo ou graxa podem ser removidas com desengraxante. O substrato deverá estar limpo, seco e íntegro. O substrato deve possuir uma resistência ao arranque superior a 1,5 MPa.

Primer

Usar o MC-DUR 1200 VK como primer, para maiores informações consultar a ficha técnica. O primer ainda no estado fresco deve ser aspergido com areia seca (0,2 – 0,6 mm), com consumo de 1 – 2 kg/m².

Scratch Coat

MC-DUR 1200 VK e areia seca (0,1 – 0,3 mm) como estucamento, para maiores informações consultar a ficha técnica. O estuque ainda no estado fresco deve ser aspergido com areia seca (0,2 – 0,6 mm), com consumo de 1 – 2 kg/m².

Substratos metálicos devem ser preparados por jateamento abrasivo correspondendo ao padrão SA 2 ½, conforme DIN EN ISO 12944-4. A superfície deve estar seca, livre de partículas soltas e outros contaminantes ou agentes corrosivos. O primer Colusal VS deve ser usado como proteção contra corrosão, aplicado em duas camadas (ver a ficha técnica "Colusal VS"). A segunda camada deve ser aspergida com areia seca (0,1 – 0,3 mm), com consumo de 1 – 2 kg/m².

Mistura

MC-FLEX 2098 é fornecido em embalagem pré-dosada, composta de uma base (A) e um endurecedor (B). Antes da aplicação os dois componentes devem ser cuidadosamente misturados através de misturadores mecânicos de baixa rotação. Misturar até obter uma mistura homogênea. Deve-se assegurar a mistura completa de todos os componentes da base e do endurecedor. Após a primeira mistura, verter todo o material em um outro recipiente limpo, e proceder novamente uma segunda mistura (re-potting).

Aplicação

MC-FLEX 2098 é aplicado manualmente com desempenadeira de aço. A consistência tixotrópica é estável para uma aplicação de até 1,5 mm de espessura por camada.

Informações Gerais

O rendimento, tempos de aplicação, resistência ao tráfego e os tempos até a cura total são determinadas em função das condições da umidade e temperatura do ar e do substrato no local da obra.

A exposição do produto a químicos e raios UV, pode causar mudanças de coloração, que não afetam as propriedades e utilização do revestimento.

Superfícies expostas às agressões mecânicas e químicas estão sujeitas ao desgaste. Recomenda-se que sejam adotados procedimentos de manutenção regulares.


Dados Técnicos – MC-FLEX 2090

Característica	Unidade	Valor *	Observações
Proporção de mistura	em peso	3 : 1	base (A) : endurecedor (B)
Densidade	g/cm ³	1,20	
Viscosidade			consistência pastosa
Pot life	minutos	20	
Consumo **	kg/m ² /mm	1,3	
Resistência ao tráfego de pedestres	horas	aprox. 12	
Tempo até a resistência completa	dias	5	
Condições mínimas para aplicação	°C	≥ 0, ≤ 30	temperatura do ar, material e substrato
	%	≤ 80	umidade relativa
	%	< b	umidade do substrato
	K	3	acima do ponto de orvalho

Características – MC-FLEX 2090

Coloração padrão	Cinza, outras cores sob encomenda
Agente de limpeza	MC-Reinigungsmittel U
Embalagem	Lata de 10 kg (comp. A: 7,5 kg + comp. B: 2,5 kg)
Armazenagem	Armazenar em local seco, coberto, arejado e com temperatura inferior a 20 °C
Validade	12 meses a partir da data de fabricação armazenada nas embalagens fechadas
Descarte	Para a preservação do meio ambiente, favor esvaziar completamente as embalagens
Regulamentação EU 2004/42	RL2004/42/EG: AII/ (500 g/l) máx. 1 g/l VOC

* Todos os dados técnicos se referem à temperatura de 23 °C e 60 % de umidade relativa do ar.

** Os valores de consumo dependem da rugosidade, absorção e tipo de substrato. Para determinar o consumo específico recomendamos um teste em campo.

Nota: As informações contidas neste Falso técnico estão baseadas em nosso conhecimento e no melhor de nosso conhecimento, porém devem ser ajustadas a cada projeto, aplicação e principalmente às condições locais. Nossos dados se referem a práticas aceitas na engenharia que devem ser considerados durante a aplicação. Não nos responsabilizamos por aplicações erradas. Recomendações verbais diferentes das contidas aqui, não são válidas sem a confirmação por escrito da MC Bauelemente.

2

MC-Bauelemente Brasil

Fábrica São Paulo: Rua Henry Martin, 235 – Vargem Grande Paulista – SP – Tel.: (11) 4156-9158

Fábrica Pernambuco: Rodovia Luiz Gonzaga/ RR 222 – Vitória de Santo Antão – PE – Tel.: (51) 3532-2242

www.mc-bauelemente.com.br

PRODUTOS WEBER



produtos
quartzolit

tecplus lastic quartzolit – Pág.: 1/2

tecplus lastic quartzolit

1. UTILIZAÇÃO

tecplus lastic quartzolit é um impermeabilizante flexível e elástico em sistema bicomponente, à base de polímeros especiais e fibras sintéticas que em composição resultam em uma membrana impermeável com excelentes características de aderência e flexibilidade.

- Lajes, terraços e sacadas.
- Reservatórios de água elevados ou enterrados.
- Piscinas frias ou aquecidas (enterradas ou elevadas).
- Pisos e paredes de áreas frias, como banheiros, cozinhas e áreas de serviço.
- Pisos em contato com o solo.

2. VANTAGENS

- Impermeabilizante flexível e elástico bicomponente de base cimentícia.
- Resistente a pressões hidrostáticas positivas e negativas.
- Alta aderência e fácil aplicação.
- Atóxico: não altera a potabilidade da água
- Aceita acabamento com pintura ou revestimento cerâmico diretamente.

3. ANTES DE APLICAR

Aplique uma tela de poliéster na área a ser impermeabilizada colocada sobre a primeira demão, com o produto ainda fresco, inclusive em cantos e ralos. Em regiões como cantos vivos, ao redor de ralos, passagem de tubulação, juntas de concretagem, etc. a tela de poliéster pode ser substituída por não tecido TNT. Se o revestimento final for de pedras de peso como mármores e granitos, recomendamos uma proteção mecânica antes do assentamento, para evitar que o elevado peso das pedras gere impacto sobre a camada impermeabilizada. O projeto de impermeabilização deve obedecer à Norma de Impermeabilização NBR 9.575.

4. PREPARO DA BASE

A superfície deve estar limpa, íntegra, sem desagregações. Recomenda-se lavagem prévia com jato de água ou areia. No caso de fissuras ou trincas, faça a correção antes da aplicação. Preencha as cavidades ou nichos existentes na superfície do concreto com **impermeabilizante camada grossa quartzolit**. A inclinação do substrato das áreas horizontais deve ser de, no mínimo, 2% em direção aos coletores de água. Em rodapés, a impermeabilização deve subir 20 cm a partir do nível do piso ou 10 cm a partir do nível de água. No caso de blocos de concreto, preencha totalmente as juntas de assentamento, de maneira a regularizar a base. A passagem de elementos através da impermeabilização deve ser evitada; quando existir, execute cuidadosamente todos os detalhes, como ralos, rodapés, passagem de tubulações, etc. Arredonde todos os cantos e arestas com **impermeabilizante camada grossa quartzolit**, com raio mínimo de 8 cm. As juntas de movimentação devem ser previstas com o espaçamento correto e executadas para apresentarem superfícies planas e paralelas. Não aplique sobre a base seca ou quente.

5. MISTURA

Em um recipiente estanque, coloque todo o componente líquido. Adicione o pó aos poucos, misturando sempre. A mistura deve ser feita com haste metálica acoplada a uma furadeira. Utilize a argamassa no máximo em 50 minutos após a mistura. Homogeneíze a mistura mecanicamente em intervalos de 10 a 20 minutos.

6. APLICAÇÃO

Molhe a base e aplique a primeira demão com trincha, estendendo o produto de acordo com o consumo recomendado. Coloque tela de poliéster com o produto ainda fresco. Após 3 h, umedeça a primeira demão e aplique

Atualizado em outubro/2014

Saint-Gobain do Brasil Produtos Industriais e para Construção Ltda.
Matriz: Via de Acesso João de Góes, 2127 – Jandira/SP – Brasil – CEP 06612-000 – Tel.: 55 (11) 2199-8000 – Fax: 55 (11) 2198-8301
SAC: 0800 709 6679 – www.weber.com.br



produtos
quartzolit

tecplus llastic quartzolit – Pág.: 2/2

a segunda, cruzada em relação à primeira. Caso sejam requeridas mais demãos, proceder da mesma maneira. Depois de endurecida, molhe-a abundantemente por, no mínimo, 3 dias.

7. RECOMENDAÇÕES APÓS A APLICAÇÃO

Após a aplicação em lajes, deve-se fazer uma camada de proteção mecânica, que pode ser: revestimento cerâmico, argamassa do contrapiso, concreto ou realizar uma proteção contra raios UV com **manta líquida quartzolit**. Aguardar a cura do produto por 72 h e realizar o teste de estanqueidade, mantendo-se a estrutura com água por no mínimo 72 h, para detectar qualquer falha de aplicação na impermeabilização. Quando a aplicação for em reservatórios de água potável, após a cura do produto e o teste de estanqueidade, lavar o reservatório com água em abundância e vassoura de pelo. Desprozar para o consumo o primeiro carregamento de água. Não utilizar em pH abaixo de 6. A argamassa de proteção para recebimento de revestimento deve ser aplicada 7 dias após a impermeabilização. A espessura total não deve ultrapassar 4 mm..

8. PROPRIEDADES E CARACTERÍSTICAS

Aderência:	0,5 MPa
Intervalo entre as demãos:	4 horas
Teste de estanqueidade:	Após 72 horas
Tempo de espera para aplicação do revestimento:	Após o teste de estanqueidade
Estanqueidade a água sob pressão positiva:	Mín. 0,25 MPa (ou > 2,5 m.c.a.)

9. CONSUMO

1,6 kg/m² por demão, em 2 demãos: locais com tráfego de veículos. 3 demãos: reservatórios e piscinas com pressões bilaterais, 4 demãos.

10. FORNECIMENTO E EMBALAGEM

tecplus llastic quartzolit é fornecido em caixas de 20 kg. Armazenar em local seco e arejado, sobre estrado elevado do solo, em pilhas com no máximo 4 caixas de altura, em sua embalagem original fechada. Sua validade é de 12 meses a contar da data de fabricação impressa na embalagem.

11. PRECAUÇÕES

As medidas de higiene e de segurança do trabalho e as indicações quanto ao fogo, limpeza e disposição de resíduos devem seguir as recomendações constantes na FISPQ do produto.

IMPORTANTE: O rendimento e o desempenho do produto dependem das condições ideais de preparação da superfície/substrato onde será aplicado e de fatores externos alheios ao controle da **Weber**, como uniformidade da superfície, umidade relativa do ar e ou de superfície, temperatura e condições climáticas, locais, além de conhecimentos técnicos e práticos do aplicador, usuário e outros. Em função destes fatores, o rendimento e performance podem apresentar variações.

Atualizado em outubro/2014

PRODUTOS VIAPOL

Ficha Técnica de Produto
Versão 01-06-2013
Vedalage Plus

1 / 3

Viapol
EUCLID GROUP

VEDALAGE PLUS

1. Descrição

Impermeabilizante à base de resina acrílica que forma sobre as superfícies uma membrana impermeável, elástica e flexível, resistente a intempéries. Disponível em 4 cores: Bege, Branco, Telha e Concreto. Produto à base de emulsão acrílica, cargas e pigmentos inorgânicos, agentes estabilizantes, espessantes, protetores e água.

2. Vantagens

Vedalage Plus - Manta Líquida possui as seguintes vantagens:

- Pronto para uso;
- Aplicável a frio;
- Excelente aderência a diferentes substratos; tais como concreto e argamassas;
- Alta resistência a intempéries,
- Alta elasticidade;
- Isento de solventes inflamáveis;
- Permite vedar fissuras ativas de até 0,2 mm e passivas de até 0,5 mm;
- Acabamento colorido;
- Resistência a raios UV;
- Redução de calor

3. Utilização

Por suas propriedades especiais, **Vedalage Plus - Manta Líquida** é indicado para impermeabilização de lajes de cobertura, marquises, abóbadas, sheeds, telhas de fibro cimento entre outros.

Outras utilizações e aplicações, consultar o Departamento Técnico (sac@viapol.com.br).

4. Instruções de Utilização

Preparação do Produto

O **Vedalage Plus - Manta Líquida** já vem pronto para uso. Mexer bem o produto antes e durante a aplicação para que fique bem homogêneo.

Preparação da Superfície

Lajes: A superfície a ser impermeabilizada deverá estar regularizada com argamassa de cimento e areia média no traço volumétrico de 1:3 (1 parte de cimento para 3 partes de areia). Essa argamassa deve ter acabamento desempenado, arredondamento nas meia canas (encontro do piso com a parede), ter caimento mínimo de 2%. Deve-se apresentar bem limpa e seca. Fissuras existentes na laje devem ser tratadas com mastique **Monopol Acrílico** ou **Hey'dicryl Mastique**, antes da aplicação do **Vedalage Plus - Manta Líquida**.

Telhados: Deixar a superfície limpa e isenta de gorduras

Aplicação do Produto

Na primeira demão de aplicação fazer uma diluição do **Vedalage Plus - Manta Líquida** com água para proporcionar maior aderência ao concreto ou argamassa.

Misturar 1 volume do produto **Vedalage Plus - Manta Líquida** com igual quantidade de água (diluição de 1:1).

Aplicar a primeira demão do material diluído conforme consta no item anterior.

www.viapol.com.br - e-mail: sac@viapol.com.br



Aplicar o **Vedalage Plus - Manta Líquida** com trinchá, rolo de pintura, rolo de lã de pêlo curto ou vassoura de pêlo, aguardar a secagem. O tempo de secagem entre demãos está compreendido entre 2 a 3 horas, dependendo das condições climáticas e da ventilação do local.

Aplicar a segunda e demais demãos do **Vedalage Plus - Manta Líquida** sem diluição até atingir o consumo previsto para o local a ser impermeabilizado. A aplicação deverá ser em sentido cruzado e assim sucessivamente. Aguardar a cura do produto por no mínimo 3 dias antes do teste de estanqueidade de 72hs. (Para lajes). Em bocas de ralo, meia canas e locais fissurados recomenda-se reforçar a impermeabilização com tela de poliéster malha 2mm x 2mm tipo tela **Mantex**.

Quando da utilização da tela de poliéster de reforço, proceder da seguinte forma:

Aplicar a primeira demão do produto diluído **Vedalage Plus - Manta Líquida** que terá a função de imprimação; Aplicar a segunda demão sem diluição, e com o **Vedalage Plus - Manta Líquida** ainda úmido estender a tela de reforço para que ela fique impregnada no material;

Aplicar as demais demãos de modo a cobrir completamente a tela com o produto.

Os locais impermeabilizados com o **Vedalage Plus - Manta Líquida** podem ser revitalizados com a aplicação de novas demãos de reforço após algum tempo de uso, aumentando a durabilidade do sistema impermeabilizante.

5. Cores

Bege, Branco, Telha e Concreto.

6. Consumo

Rendimento

Aproximadamente 0,4 a 0,5 kg/m² por demão

Galão 4 kg - 4m² / por 3 demãos;

Balde 18 kg - 18m² / por 3 demãos.

Obs: O número de demãos necessárias depende do tamanho e do tipo de estrutura que está sendo impermeabilizada.

Consumo Recomendado:

Telhados (sem tela) - 2,0kg/m².

Lajes (com tela) - 2,5kg/m² a 3,5kg/m².

7. Embalagem

Balde de 18 kg

Galão de 4 kg

8. Estocagem

24 meses, a partir da data de fabricação, em local seco e ventilado, nas embalagens originais e intactas.

HEY'DICRYL PLUS

1. Descrição

Impermeabilizante de alto desempenho para moldagem "in-loco". Produzido à base de 100% de resinas acrílicas puras, forma no local aplicado, uma membrana flexível de alta durabilidade, super resistente às intempéries, aos raios UV e à ozona. Por se tratar de um produto de cor branca, que não amarela, reflete os raios solares e proporciona um bom conforto térmico reduzindo o calor que passa para o ambiente interno.

2. Vantagens

- Grande elasticidade, flexibilidade e durabilidade;
- Resiste ao ozônio, raios ultravioletas e névoa salina;
- Não amarela com o passar do tempo;
- Reflete os raios solares e proporciona conforto térmico ao ambiente;
- Dispensa proteção mecânica;
- Aplicação simples e fácil.

3. Características técnicas do Produto

Característica	Hey'dicryl Plus
Aspecto/cor	Líquido Viscoso Branco
Densidade à 25°C:	1,29 à 1,34 g/ml
Não Voláteis (120°C/2h):	58,0 à 63,0 %
Viscosidade Brookfield à 25°C:	1,29 à 1,34 g/ml
pH à 25°C:	8,5 à 10,0

4. Utilização

Hey'dicryl Plus é uma impermeabilização aplicada a frio, pronta para uso, que dispensa proteção mecânica, utilizado em áreas como:

- Lajes expostas sem trânsito;
- Abóbadas;
- Sheds;
- Calhas e vigas-calhas;
- Calhetões e pré-fabricados;
- Telhas de fibrocimento;
- Como camada de impermeabilização e proteção térmica sobre impermeabilização asfáltica.

5. Instruções de Utilização

Preparação da superfície

Para aplicação do **Hey'dicryl Plus**, o substrato deverá estar firme, limpo, sem pó e desmoldantes. Para lajes planas deverá ser feito uma regularização ligeiramente porosa, com argamassa de cimento e areia traço 1:3 ou 1:4, com espessura de 2 cm e com caimento mínimo de 1% para os coletores d'água. Os cantos vivos e arestas deverão ser arredondados com raio aproximado de 8 cm. Preveja os rebaixos nas áreas verticais para arremate da impermeabilização, que deverá ter uma cota mínima de 20 cm acima do piso. Abra canaletas em forma de "U", com 2 cm de largura por 1 cm de profundidade. Ao redor de ralos e tubulações, aplique a massa elástica **Hey'dicryl Mástique** ou **Monopol Acrílico**.



Aplicação do produto

Agite o produto antes e durante sua aplicação. Aplique com trincha ou rolo de pintura, em demãos cruzadas. Aplique uma demão de **Hey'dicryl Plus**, diluído em 30% a 40% de água, que terá a função de camada de imprimação. Aguarde a secagem.

Agite bem o **Hey'dicryl Plus**, aplicando a segunda demão sem diluição, deixando secar bem. O tempo de secagem entre demãos pode variar de 6 a 12 horas dependendo da temperatura ambiente, da ventilação do local, da umidade relativa e da espessura da demão aplicada. Aguarde a cura entre demãos e a cura total de 5 dias.

Intercale uma tela de poliéster (**Mantex**) de malha de 2x2 mm, entre a 2ª e a 3ª demão, quando as condições da obra e/ou projeto exigirem. Aplique a terceira demão de **Hey'dicryl Plus**, sem diluição, deixando secar bem, e assim, sucessivamente até atingir o consumo especificado.

Após a aplicação total do produto, execute o teste de estanqueidade por 72 horas.

Recomendações

Mantenha as embalagens fechadas e longe do alcance das crianças, animais e fontes de calor. Não reutilize as embalagens.

Mantenha o ambiente ventilado durante a aplicação e secagem.

Em caso de contato com a pele ou olhos, lave a região afetada com água em abundância.

Em caso de ingestão, não provoque vômito. Procure imediatamente orientação médica, informando sobre o tipo de produto ingerido.

Para a limpeza das ferramentas, utilize aguarrás.

6. Consumo

Estrutura	Hey'dicryl Plus	Reforço Têxtil
Lajes maciças	3,5 kg/m ²	1,1 m ² / m ²
Lajes mistas ou fissuradas	4,0 kg/m ²	2,2 m ² / m ²

7. Embalagem

Balde com 18 kg;
Barrica com 50 kg;
Tambor com 200 kg.

8. Normalização

Atende as exigências da NBR-13.321.

9. Estocagem

O produto tem validade de 12 meses, a partir da data de fabricação, desde que armazenado em local seco e ventilado, nas embalagens originais e intactas.



K11+ KZ

1. Descrição

Descrição

Sistema impermeabilizante composto por 3 produtos:

Pó 1 - Material de base cimentícia, minerais e aditivos, com pega rápida.

Pó 2 - Cristalizante ultrarápido, com início de pega em 7 segundos e endurecimento em até 90 segundos, isento de cloretos.

Líquido Selador - Selador mineral, à base de silicatos.

2. Utilização

K11+KZ é indicado para impermeabilização de subsolos, cortinas, poços de elevadores, muros de arrimo, baldramos, paredes internas e externas, pisos frios em contato com o solo, reservatórios de água potável, piscinas em concreto enterradas e estruturas não sujeitas a infiltração do lençol freático. É também indicado como revestimento para ser utilizado antes do assentamento de pisos cerâmicos, evitando a ação de umidade proveniente do solo.

3. Instruções de Utilização

Instrução de Uso:

Preparação da superfície

O substrato deverá estar limpo, sem partes soltas ou desagregadas, nata de cimento, óleos, desmoldantes etc. Para tanto recomenda-se a lavagem da estrutura com escova de aço e água ou jato d'água de alta pressão. Ninhos e falhas de concretagem deverão ser reparados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, amassada com solução de água e emulsão adesiva **Viafix** na relação em volume 3:1.

Para aplicação como pintura, obtendo-se a camada impermeável por formação de película, a superfície deverá estar úmida.

Para aplicação como cristalização, obtendo-se a camada impermeável por penetração capilar, a superfície deverá estar encharcada.

Observações

- Em áreas onde as armaduras estiverem comprometidas, deverão ser feitas recuperações das estruturas, posteriormente à avaliação de técnicos especializados.

- Quando houver a ocorrência de jorros de água, no caso de subsolos com lençol freático, execute tamponamento com **Pó2** e faça o tratamento especial **Hey'di (Pó1- Pó2 - Líquido Selador)**, após prévio preparo do local.

Preparação do produto

Produto fornecido em dois componentes:

Componente A (resina): polímeros acrílicos emulsionados.

Componente B (pó cinza): cimentos especiais, aditivos impermeabilizantes, plastificantes e agregados minerais.



Adicione o componente B (pó cinza) aos poucos ao componente A (resina) e misture mecanicamente por 3 minutos ou manualmente por 5 minutos, dissolvendo possíveis grumos que possam se formar, obtendo-se uma pasta homogênea.

Uma vez misturados, o tempo de utilização desta mistura não deverá ultrapassar o período de 40 minutos, na temperatura de 25 °C. Passado este período, a utilização não é recomendada.

Aplicação

Na aplicação como pintura ou como cristalização, as demãos devem ser em sentido cruzado, em camadas uniformes. O intervalo entre elas deverá ser de 2 a 6 horas, dependendo da temperatura ambiente. Na aplicação como pintura, umedeça a demão anterior antes da aplicação da demão subsequente. No caso de aplicação como cristalização, encharque a demão anterior antes da subsequente, tomando o cuidado de não lavar com excesso de água.

Em regiões ao redor de ralos, juntas de concretagem e meia-cana, reforce o revestimento com a incorporação de uma tela de poliéster ou nylon, logo após a primeira demão, calafetando as tubulações com **Monopol Poliuretano**.

Em reservatórios, aguarde a cura pelo período de 3 a 5 dias, dependendo das condições climáticas, antes de enchê-lo.

Em áreas abertas ou sob incidência solar, promova a hidratação do **K11+KZ** no mínimo por 72 horas.

Recomendações

Ambos os componentes não apresentam riscos à saúde quando utilizados corretamente.

Utilize luvas de borracha para manuseio do produto. Após o uso do produto, lave bem as mãos. Caso o produto entre em contato com os olhos ou mucosas, lave com água em abundância.

Caso persista a irritação, procure orientação médica, informando sobre o produto ingerido. Em recintos fechados ou de pouca ventilação, garanta a renovação do ar durante a aplicação e secagem.

Quando utilizado em reservatórios, aguarde de 3 a 5 dias antes de enchê-lo, conforme condições de temperatura ambiente, umidade relativa e ventilação.

Em Estação de Tratamento de Água (E.T.A.), **K11+KZ** só é recomendado em situações cujo Ph não seja inferior a 6,0. Após a cura do produto, promova a sanitização do reservatório e despreze o primeiro carregamento de água para consumo humano ou animal.

É recomendável a utilização de argamassa de proteção mecânica no piso, quando da aplicação em reservatórios de água, devido aos serviços de limpeza a que estas áreas estão sujeitas.

4. Consumo

Umidade de solo ou água de percolação - 2 kg/m² em 2 demãos.
Pressão hidrostática positiva até 20 m.c.a. - 3 a 4 kg/m², em 3 a 4 demãos.

5. Embalagem

Caixa com 18 kg.

6. Estocagem

O produto tem validade de 9 meses, a partir da data de fabricação, desde que armazenado em local seco, ventilado e nas embalagens originais e intactas.



Adicione o componente B (pó cinza) aos poucos ao componente A (resina) e misture mecanicamente por 3 minutos ou manualmente por 5 minutos, dissolvendo possíveis grumos que possam se formar, obtendo-se uma pasta homogênea.

Uma vez misturados, o tempo de utilização desta mistura não deverá ultrapassar o período de 40 minutos, na temperatura de 25 °C. Passado este período, a utilização não é recomendada.

Aplicação

Na aplicação como pintura ou como cristalização, as demãos devem ser em sentido cruzado, em camadas uniformes. O intervalo entre elas deverá ser de 2 a 6 horas, dependendo da temperatura ambiente. Na aplicação como pintura, umedeça a demão anterior antes da aplicação da demão subsequente. No caso de aplicação como cristalização, encharque a demão anterior antes da subsequente, tomando o cuidado de não lavar com excesso de água.

Em regiões ao redor de ralos, juntas de concretagem e meia-cana, reforce o revestimento com a incorporação de uma tela de poliéster ou nylon, logo após a primeira demão, calafetando as tubulações com **Monopol Poliuretano**.

Em reservatórios, aguarde a cura pelo período de 3 a 5 dias, dependendo das condições climáticas, antes de enchê-lo.

Em áreas abertas ou sob incidência solar, promova a hidratação do **K11+KZ** no mínimo por 72 horas.

Recomendações

Ambos os componentes não apresentam riscos à saúde quando utilizados corretamente.

Utilize luvas de borracha para manuseio do produto. Após o uso do produto, lave bem as mãos. Caso o produto entre em contato com os olhos ou mucosas, lave com água em abundância.

Caso persista a irritação, procure orientação médica, informando sobre o produto ingerido. Em recintos fechados ou de pouca ventilação, garanta a renovação do ar durante a aplicação e secagem.

Quando utilizado em reservatórios, aguarde de 3 a 5 dias antes de enchê-lo, conforme condições de temperatura ambiente, umidade relativa e ventilação.

Em Estação de Tratamento de Água (E.T.A.), **K11+KZ** só é recomendado em situações cujo Ph não seja inferior a 6,0. Após a cura do produto, promova a sanitização do reservatório e despreze o primeiro carregamento de água para consumo humano ou animal.

É recomendável a utilização de argamassa de proteção mecânica no piso, quando da aplicação em reservatórios de água, devido aos serviços de limpeza a que estas áreas estão sujeitas.

4. Consumo

Umidade de solo ou água de percolação - 2 kg/m² em 2 demãos.
Pressão hidrostática positiva até 20 m.c.a. - 3 a 4 kg/m², em 3 a 4 demãos.

5. Embalagem

Caixa com 18 kg.

6. Estocagem

O produto tem validade de 9 meses, a partir da data de fabricação, desde que armazenado em local seco, ventilado e nas embalagens originais e intactas.



O produto é fornecido em dois componentes:

Componente A (resina) - Polímeros acrílicos emulsionados;

Componente B (pó cinza) - Cimentos especiais, aditivos impermeabilizantes, plastificantes e agregados minerais.

Adicione aos poucos o componente B (pó cinza) ao componente A (resina) e misture mecanicamente por 3 minutos ou manualmente por 5 minutos, dissolvendo possíveis grumos que possam se formar, obtendo uma pasta homogênea.

Uma vez misturados os componentes A e B, o tempo de utilização desta mistura não deverá ultrapassar o período de 40 minutos, na temperatura de 25 °C. Passado este período, a utilização não é recomendada.

A proporção da mistura é variável de acordo com a forma de aplicação:

Aplicação em pintura (traço e volume): 1 parte do componente A (resina) para 2,5 partes do componente B (pó). Use trincha ou vassoura de pelo.

Aplicação em revestimento (traço em volume): 1 parte do componente A (resina) para 3 partes do componente B (pó). Use desempenadeira ou rodo. Para o uso da desempenadeira, aplique inicialmente uma demão com trincha no traço de pintura.

Não adicione, em hipótese alguma, água na mistura do **Viaplus 1000**.

Aplicação do produto

Com a superfície úmida, aplique as demãos necessárias para cada caso, conforme tabela de consumo. As demãos deverão ser aplicadas no sentido cruzado, em camadas uniformes, com intervalos de 2 a 6 horas dependendo da temperatura ambiente.

Em regiões críticas como ao redor de ralos, calafetar com mástique **Monopol Poliuretano**, após a secagem completa do **Viaplus 1000**.

Nas juntas de concretagem e meias-canas, reforce o **Viaplus 1000** com incorporação de uma tela de poliéster **Mantex** entre a 2ª e 3ª demão.

Espalhe areia peneirada e seca antes da secagem da última demão do **Viaplus 1000**.

Aguarde a cura do produto por no mínimo 5 dias antes do teste de estanqueidade e execução da proteção mecânica.

Em áreas abertas ou sob incidência solar, promova a hidratação do **Viaplus 1000** no mínimo por 72 horas.

Argamassa de Proteção Mecânica (se necessário).

Horizontal

Execute argamassa de proteção mecânica de cimento e areia traço 1:3, desempenada com espessura mínima de 3 cm.

Vertical

Sobre a impermeabilização, execute chapisco de cimento e areia, traço 1:2, seguido da execução de uma argamassa desempenada de cimento e areia média, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva **Viafix** e 2 volumes de água.

Recomendações

Não aplique o **Viaplus 1000** sobre a massa de regularização que contenha cal ou hidrofugo. Caso seja necessário, substitua por **Viacal**.



Ambos os componentes não apresentam riscos à saúde quando utilizados corretamente.

Utilize luvas de borracha para manuseio do produto e após o seu uso, lave bem as mãos. Em caso de contato com os olhos ou mucosas, lave com água em abundância. Se a irritação persistir, procure orientação médica.

Em recintos fechados ou de pouca ventilação, garanta a renovação do ar durante a aplicação e secagem.

Aguarde a cura do produto por período mínimo de 5 dias ou conforme condições de temperatura ambiente, umidade relativa e ventilação.

Este produto é formulado para reservatório de água potável ou estação de tratamento de água (E.T.A), não devendo ser utilizado em locais cujo pH seja inferior a 6,0.

Em reservatórios, promova a sanitização e despreze o primeiro carregamento de água para consumo humano ou animal.

Em piscinas e reservatórios enterrados de concreto, antes da aplicação do sistema impermeabilizante, execute teste de carga d'água por no mínimo 72 horas para acomodação da estrutura. Verifique o aparecimento de eventuais trincas e fissuras que podem ocorrer na carga total.

É recomendável a utilização de argamassa de proteção mecânica no piso, para aplicação em reservatórios de água, devido aos serviços de limpeza a que estas áreas estão sujeitas.

Consulte os seguintes catálogos: **Viafix, Viacal, Viaplus ST, Pó 2, Tela de poliéster Mantex e Monopol Poliuretano.**

6. Consumo

Umidade de solo ou água de percolação - 2 kg/m² em 2 demãos;
Pressão hidrost. positiva. no mínimo 25 m.c.a. - 3 a 4 kg/m² em 3 a 4 demãos;
Pressão hidrost. negativa até 10 m.c.a. - 4 a 5 kg/m² em 4 a 5 demãos.

7. Embalagem

Caixas de 18 kg.

8. Normalização

Ensaio e especificações segundo NBR 11905/92.

9. Estocagem

O produto tem validade de 9 meses, a partir da data de fabricação, desde que armazenado em local seco e ventilado e nas embalagens originais e intactas.

Nota: As informações contidas nesta ficha são baseadas em nosso conhecimento para a sua ajuda e orientação. Salientamos que o desempenho dos nossos produtos depende das condições de preparo de superfície, aplicação e estocagem, que não estão sob nossos cuidados. O rendimento

Viapol Ltda.

www.viapol.com.br - e-mail: sac@viapol.com.br



Ambos os componentes não apresentam riscos à saúde quando utilizados corretamente.

Utilize luvas de borracha para manuseio do produto e após o seu uso, lave bem as mãos. Em caso de contato com os olhos ou mucosas, lave com água em abundância. Se a irritação persistir, procure orientação médica.

Em recintos fechados ou de pouca ventilação, garanta a renovação do ar durante a aplicação e secagem.

Aguarde a cura do produto por período mínimo de 5 dias ou conforme condições de temperatura ambiente, umidade relativa e ventilação.

Este produto é formulado para reservatório de água potável ou estação de tratamento de água (E.T.A), não devendo ser utilizado em locais cujo pH seja inferior a 6,0.

Em reservatórios, promova a sanitização e despreze o primeiro carregamento de água para consumo humano ou animal.

Em piscinas e reservatórios enterrados de concreto, antes da aplicação do sistema impermeabilizante, execute teste de carga d'água por no mínimo 72 horas para acomodação da estrutura. Verifique o aparecimento de eventuais trincas e fissuras que podem ocorrer na carga total.

É recomendável a utilização de argamassa de proteção mecânica no piso, para aplicação em reservatórios de água, devido aos serviços de limpeza a que estas áreas estão sujeitas.

Consulte os seguintes catálogos: **Viafix, Viacal, Viaplus ST, Pó 2, Tela de poliéster Mantex e Monopol Poliuretano.**

6. Consumo

Umidade de solo ou água de percolação - 2 kg/m² em 2 demãos;
Pressão hidrost. positiva. no mínimo 25 m.c.a. - 3 a 4 kg/m² em 3 a 4 demãos;
Pressão hidrost. negativa até 10 m.c.a. - 4 a 5 kg/m² em 4 a 5 demãos.

7. Embalagem

Caixas de 18 kg.

8. Normalização

Ensaio e especificações segundo NBR 11905/92.

9. Estocagem

O produto tem validade de 9 meses, a partir da data de fabricação, desde que armazenado em local seco e ventilado e nas embalagens originais e intactas.

Nota: As informações contidas nesta ficha são baseadas em nosso conhecimento para a sua ajuda e orientação. Salientamos que o desempenho dos nossos produtos depende das condições de preparo de superfície, aplicação e estocagem, que não estão sob nossos cuidados. O rendimento

Viapol Ltda.

www.viapol.com.br - e-mail: sac@viapol.com.br



O produto é fornecido em dois componentes:

Componente A (resina) - Polímeros acrílicos emulsionados;

Componente B (pó cinza) - Cimentos especiais, aditivos impermeabilizantes, plastificantes e agregados minerais.

Adicione aos poucos o componente B (pó cinza) ao componente A (resina) e misture mecanicamente por 3 minutos ou manualmente por 5 minutos, dissolvendo possíveis grumos que possam se formar, obtendo uma pasta homogênea.

Uma vez misturados os componentes A e B, o tempo de utilização desta mistura não deverá ultrapassar o período de 40 minutos, na temperatura de 25 °C. Passado este período, a utilização não é recomendada.

A proporção da mistura é variável de acordo com a forma de aplicação:

Aplicação em pintura (traço e volume): 1 parte do componente A (resina) para 2,5 partes do componente B (pó). Use trinchas ou vassouras de pelo.

Aplicação em revestimento (traço em volume): 1 parte do componente A (resina) para 3 partes do componente B (pó). Use desempenadeira ou rodo. Para o uso da desempenadeira, aplique inicialmente uma demão com trinchas no traço de pintura.

Não adicione, em hipótese alguma, água na mistura do **Viaplus 1000**.

Aplicação do produto

Com a superfície úmida, aplique as demãos necessárias para cada caso, conforme tabela de consumo. As demãos deverão ser aplicadas no sentido cruzado, em camadas uniformes, com intervalos de 2 a 6 horas dependendo da temperatura ambiente.

Em regiões críticas como ao redor de ralos, calafetar com mástique **Monopol Poliuretano**, após a secagem completa do **Viaplus 1000**.

Nas juntas de concretagem e meias-canais, reforce o **Viaplus 1000** com incorporação de uma tela de poliéster **Mantex** entre a 2ª e 3ª demão.

Espalhe areia peneirada e seca antes da secagem da última demão do **Viaplus 1000**.

Aguarde a cura do produto por no mínimo 5 dias antes do teste de estanqueidade e execução da proteção mecânica.

Em áreas abertas ou sob incidência solar, promova a hidratação do **Viaplus 1000** no mínimo por 72 horas.

Argamassa de Proteção Mecânica (se necessário).

Horizontal

Execute argamassa de proteção mecânica de cimento e areia traço 1:3, desempenada com espessura mínima de 3 cm.

Vertical

Sobre a impermeabilização, execute chapisco de cimento e areia, traço 1:2, seguido da execução de uma argamassa desempenada de cimento e areia média, traço 1:3, utilizando água de amassamento composta de 1 volume de emulsão adesiva **Viafix** e 2 volumes de água.

Recomendações

Não aplique o **Viaplus 1000** sobre a massa de regularização que contenha cal ou hidrofugo. Caso seja necessário, substitua por **Viacal**.



Ambos os componentes não apresentam riscos à saúde quando utilizados corretamente.

Utilize luvas de borracha para manuseio do produto e após o seu uso, lave bem as mãos. Em caso de contato com os olhos ou mucosas, lave com água em abundância. Se a irritação persistir, procure orientação médica.

Em recintos fechados ou de pouca ventilação, garanta a renovação do ar durante a aplicação e secagem.

Aguarde a cura do produto por período mínimo de 5 dias ou conforme condições de temperatura ambiente, umidade relativa e ventilação.

Este produto é formulado para reservatório de água potável ou estação de tratamento de água (E.T.A), não devendo ser utilizado em locais cujo pH seja inferior a 6,0.

Em reservatórios, promova a sanitização e despreze o primeiro carregamento de água para consumo humano ou animal.

Em piscinas e reservatórios enterrados de concreto, antes da aplicação do sistema impermeabilizante, execute teste de carga d'água por no mínimo 72 horas para acomodação da estrutura. Verifique o aparecimento de eventuais trincas e fissuras que podem ocorrer na carga total.

É recomendável a utilização de argamassa de proteção mecânica no piso, para aplicação em reservatórios de água, devido aos serviços de limpeza a que estas áreas estão sujeitas.

Consulte os seguintes catálogos: **Viafix, Viacal, Viaplus ST, Pó 2, Tela de poliéster Mantex e Monopol Poliuretano.**

6. Consumo

Umidade de solo ou água de percolação - 2 kg/m² em 2 demãos;
Pressão hidrost. positiva. no mínimo 25 m.c.a. - 3 a 4 kg/m² em 3 a 4 demãos;
Pressão hidrost. negativa até 10 m.c.a. - 4 a 5 kg/m² em 4 a 5 demãos.

7. Embalagem

Caixas de 18 kg.

8. Normalização

Ensaio e especificações segundo NBR 11905/92.

9. Estocagem

O produto tem validade de 9 meses, a partir da data de fabricação, desde que armazenado em local seco e ventilado e nas embalagens originais e intactas.

Nota: As informações contidas nesta ficha são baseadas em nosso conhecimento para a sua ajuda e orientação. Salientamos que o desempenho dos nossos produtos depende das condições de preparo de superfície, aplicação e estocagem, que não estão sob nossos cuidados. O rendimento

Viapol Ltda.

www.viapol.com.br - e-mail: sac@viapol.com.br