

GUIA ORIENTATIVO PARA O DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO



2023

2ª EDIÇÃO

SUMÁRIO

✓ OBJETIVO	3
✓ TERMO DE RESPONSABILIDADE	3
✓ DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA NORMATIVOS	4
✓ SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO	5
✓ VUR – VIDA ÚTIL DE REFERÊNCIA E MÉTODO FATORIAL	6
✓ REQUISITOS DO USUÁRIO SEGUNDO A ABNT NBR 15575 (CRITÉRIOS)	13
✓ INCUMBÊNCIAS DOS INTERVENIENTES	13
✓ HABITABILIDADE	15
✓ SUSTENTABILIDADE	16
✓ MODELO DE ESTUDO DE VIDA ÚTIL	16
✓ ORIENTAÇÕES PARA CONTRATAÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	24
✓ EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	27
✓ VERIFICAÇÃO DE ESTANQUEIDADE	29
✓ VIDA ÚTIL DO SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO	37
✓ USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	38
✓ INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO	39
✓ RESPONSABILIDADES E GARANTIAS	49
✓ GLOSSÁRIO – TERMOS E DEFINIÇÕES	51
✓ BIBLIOGRAFIA	56
✓ AUTORES E PARTICIPANTES DA ELABORAÇÃO DESTE GUIA	57

2 - OBJETIVO

Este guia orientativo tem como escopo a aplicação da ABNT NBR 9575 (impermeabilização, seleção e projeto) e da ABNT NBR 9574 (execução da impermeabilização), assim como todas as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes a serviços, materiais e produtos destinados à Engenharia de Impermeabilização pertencente ao campo técnico da Engenharia das Construções.

Este guia orientativo fornece base e subsídios para a correta prática e aplicação das normas técnicas, ao projetar, especificar, contratar, adquirir, executar, aplicar e definir a manutenção da impermeabilização, no atendimento aos requisitos e critérios das Normas ABNT NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, ABNT NBR 5674 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção e ABNT NBR 14037 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.

Nesta edição foram contemplados os tipos de impermeabilização que possuem norma técnica brasileira que contenha parâmetros de ensaios e requisitos de desempenho.

3 - TERMO DE RESPONSABILIDADE

Este Guia foi elaborado com base nos requisitos de várias normas brasileiras e internacionais voltados ao desempenho dos materiais. Os resultados aqui apresentados são um resumo dos relatórios dos ensaios de materiais e produtos destinados à impermeabilização das construções, ensaios estes realizados nos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (P&D) das empresas fabricantes, assim como de laboratórios independentes, devidamente acreditados e citados neste guia.

A utilização deste Guia em qualquer das etapas previstas para sua aplicação (especificação, aquisição, instalação e manutenção da impermeabilização) não substitui, em hipótese alguma, além da consulta e acompanhamento técnico de profissional ou de empresa legalmente habilitados e capacitados em todas as etapas pertinentes à impermeabilização.

Este Guia é divulgado e publicado *online* de forma gratuita, para fins meramente informativos e não constitui explícita ou implicitamente, qualquer fornecimento de serviço ou produto pelo IBI Instituto Brasileiro de Impermeabilização e seus Associados.

O *IBI Instituto Brasileiro de Impermeabilização*, o coordenador, subcoordenador e os colaboradores deste Guia não serão, em nenhuma hipótese, responsáveis perante o usuário deste Guia por danos diretos, indiretos, de qualquer natureza, decorrentes da utilização da presente mídia, e, ao mesmo tempo, negam qualquer garantia, expressa ou implícita, que, de qualquer forma, possam estar relacionados ao Guia.

O usuário deste Guia deve sempre se consultar com um profissional independente e habilitado para determinar se as informações relativas a produtos ou serviços de impermeabilização mencionados aqui estão atualizadas e corretas, precisas e aplicáveis às Normas Técnicas em vigor no ato da leitura deste, em conjunto com a leitura das Fichas Técnicas e de Segurança atualizadas dos respectivos produtos, além das necessidades do usuário se encontram atualizadas no momento de sua utilização.

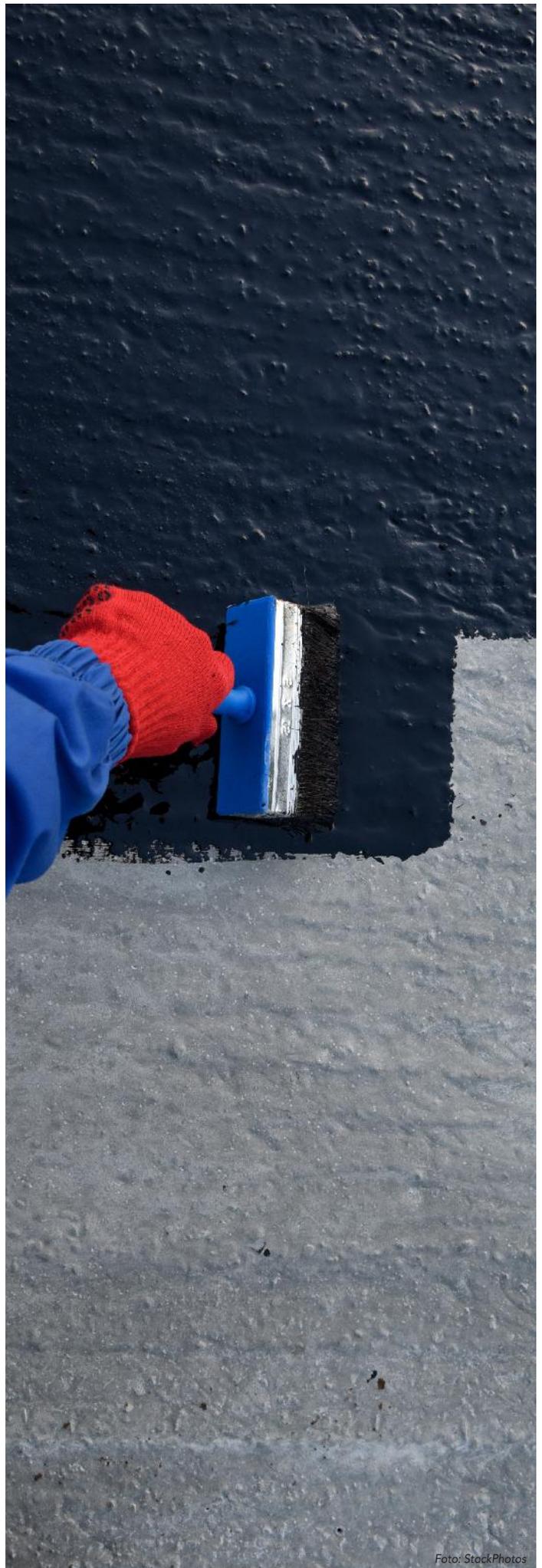


Foto: StockPhotos

4 - DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA NORMATIVOS

- ✓ Comitê Brasileiro de Impermeabilização (CB-022) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)
- ✓ ABNT NBR 9574, Execução de impermeabilização.
- ✓ ABNT NBR 9575, Impermeabilização – Seleção e projeto.
- ✓ ABNT NBR 9575, Impermeabilização – Seleção e projeto.
- ✓ ABNT NBR 9686 Solução e emulsão asfálticas empregadas como material de imprimação na impermeabilização.
- ✓ ABNT NBR 9690, Impermeabilização – Mantas de cloreto de polivinila (PVC).
- ✓ ABNT NBR 9910, Asfaltos modificados para impermeabilização sem adição de polímeros – características de desempenho.
- ✓ ABNT NBR 9952, Manta asfáltica para impermeabilização.
- ✓ ABNT NBR 11797, Mantas de etileno-propileno-dieno-monômero (EPDM) para impermeabilização – Especificação.
- ✓ ABNT NBR 11905, Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização.
- ✓ ABNT NBR 12170, Potabilidade da água aplicável em sistema de impermeabilização – Método de ensaio.
- ✓ ABNT NBR 12171, Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros – Método de ensaio.
- ✓ ABNT NBR 13121 Asfalto elastomérico para impermeabilização.
- ✓ ABNT NBR 13321, Membrana acrílica para impermeabilização.
- ✓ ABNT NBR 15375, Bocal de etileno-propileno-dieno monômero (EPDM) para impermeabilização de descida de águas.
- ✓ ABNT NBR 15375, Bocal de etileno-propileno-dieno monômero (EPDM) para impermeabilização de descida de águas – Emenda 1.
- ✓ ABNT NBR 15487, Membrana de poliuretano para impermeabilização.
- ✓ ABNT NBR 15885, Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento, para impermeabilização.
- ✓ ABNT NBR 16072, Argamassa impermeável.

Normas de outros comitês da ABNT ou de outras instituições normalizadoras

- ✓ ABNT NBR 5674, Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.
- ✓ ABNT NBR 6494, Segurança nos andaimes.
- ✓ ABNT NBR 7678, Segurança na execução de obras e serviços de construção.
- ✓ ABNT NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- ✓ ABNT NBR 14037, Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.
- ✓ ABNT NBR 15575, Edificações Habitacionais – Desempenho, partes 1, 3, 4 e 5.
- ✓ ABNT NBR 15896 DE 10/2010 – Qualificação de pessoas no processo construtivo para edificações – Perfil profissional do impermeabilizador.
- ✓ ABNT NBR 16636-1 e 2:2017 - Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos – Parte 1 e 2
- ✓ ABNT NBR 17170: 2022 – Edificações – Garantias – Prazos recomendados e diretrizes.
- ✓ ABNT NBR 16280, Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.
- ✓ ISO 6927, *Buildings and civil engineering works – Sealants.*
- ✓ ISO 15686, *Buildings and constructed assets – Service life planning* (composta de 11 PARTES).
- ✓ ASTM D7877 - *Standard Guide for Electronic Methods for Detecting and Locating Leaks in Waterproofing Membrane.*
- ✓ ENIT – Escola Nacional da Inspeção do Trabalho – INSPEÇÃO DO TRABALHO.
<https://enit.trabalho.gov.br/porta1/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>
- ✓ NR 8 – NORMA REGULAMENTADORA 8 "EDIFICAÇÕES" - Publicado em 22/10/2020 15h44 e Atualizado em 24/02/2023 14h13
<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-8-nr-8>
- ✓ NR 18 - NORMA REGULAMENTADORA 18 "CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO" - Publicado em 22/10/2020 16h11 e Atualizado em 24/02/2023 14h13
<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-18-nr-18>
- ✓ NR 18 - NORMA REGULAMENTADORA 18 "SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO" – Início de vigência 1 (um) ano a partir da publicação da Portaria SEPRT nº 3.733, de 10 de fevereiro de 2020.
- ✓ NR 33 – NORMA REGULAMENTADORA 33 "SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS" – Publicado em 22/10/2020 16h46 e Atualizado em 24/02/2023 14h14
<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-33-nr-33>
- ✓ NR 35 – NORMA REGULAMENTADORA 35 "TRABALHO EM ALTURA" - Publicado em 22/10/2020 16h49 e Atualizado em 24/02/2023 14h14 – <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-35-nr-35>

NOTA:

1. As Normas Técnicas podem sofrer atualizações. Na elaboração deste Guia, foram consideradas as normas em sua versão mais atualizada.
2. As Normas da ABNT sugerem prerrogativa de Lei assim como norteiam as questões estritamente técnicas em disputas e/ou lides nas Cortes de Justiça.

5 - SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO

A umidade acelera o processo de deterioração das estruturas por meio da indução de degradação do concreto, corrosão das armaduras, anomalias em tintas e outros revestimentos, comprometendo assim, a durabilidade da edificação.

O sistema de impermeabilização traz como benefícios propiciar a habitabilidade e funcionalidade da edificação, assim como a saúde, segurança e bem-estar dos usuários, além da preservação dos ativos imobiliários formados pelo patrimônio edificado.

5.1. Função

A função de um sistema de impermeabilização é atender aos requisitos mínimos de proteção da construção contra a passagem de fluidos, bem como os requisitos de salubridade, segurança e conforto do usuário, de forma a ser garantida a estanqueidade dos elementos construtivos que a requeiram.

O sistema é composto por camadas, nas quais uma destas é a camada impermeável, cuja propriedade é impedir a passagem de um fluido.

5.2. Projeto

O projeto de impermeabilização é embasado na ABNT NBR 9575, além de estar nas premissas da ABNT NBR 15575-1, e ABNT NBR 16636 parte 1 e 2, tem como objetivo desenvolver, através de um profissional ou de uma empresa especializada, legalmente habilitada e com experiência comprovada ou com formação acadêmica específica na área de impermeabilização, um estudo técnico e dimensional, no qual criam um conjunto de informações gráficas e descritivas que definem integralmente as características de todos os sistemas de impermeabilização empregados em uma

dada construção, de forma a orientar inequivocamente a produção deles.

Este desenvolvimento do projeto de impermeabilização deverá ser compatibilizado com todas as disciplinas de interface e em todas as etapas de desenvolvimento de um projeto desde um estudo preliminar até o projeto executivo.

O projeto de impermeabilização deve ser feito de forma integrada com os demais projetos da edificação, podendo integrar a plataforma de modelização "Building Information Modeling" (BIM).

5.3. Classificação dos impermeabilizantes

Para o desenvolvimento do projeto de impermeabilização é fundamental a classificação da camada impermeável e estabelecer critérios e requisitos específicos compatíveis para cada tipo de impermeabilização.

A camada impermeável pode ser classificada de acordo com os seguintes critérios:

a) Classificação por composição do material constituinte principal

O tipo de impermeabilização que se enquadra em uma das classes constantes na tabela 01, deve atender aos requisitos de normas brasileiras específicas e na sua ausência normas internacionais, as quais devem ser citadas no projeto de impermeabilização. Este guia para o estudo de vida útil, somente contempla os sistemas que possuem norma brasileira.

A ficha técnica do produto deve declarar a composição do material constituinte principal e explicitar a norma técnica de referência ou através de caracterização do componente principal.



Foto: Divulgação

Tabela 1 – Classificação dos impermeabilizantes conforme a composição do material

Classe /Composição	Descrição	Referência
Cimentícios	Argamassa impermeável Argamassa polimérica industrializada para impermeabilização Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento	ABNT NBR 16072 ABNT NBR 11905 ABNT NBR 15885
Cristalizantes	Redutor de permeabilidade por cristalização integral dosado em concreto Redutor de permeabilidade por cristalização integral aplicado sobre concreto	Ver nota Ver nota
Asfálticos	Membrana asfáltica para impermeabilização com estruturante aplicada a quente Asfalto elastomérico para impermeabilização Emulsão asfáltica para impermeabilização Membrana de asfalto elastomérico para impermeabilização aplicada a frio Manta asfáltica para impermeabilização	ABNT NBR 13724 ABNT NBR 13121 ABNT NBR 9685 Ver nota ABNT NBR 9952
Poliméricos	Membrana de poliuretano com asfalto para impermeabilização Membrana de poliureia e híbrido de poliureia/poliuretano Membrana de poliuretano para impermeabilização Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento Membrana acrílica para impermeabilização Membrana epoxídica Manta de acetato de etilvinila (E.V.A.) Manta de policloreto de vinila (P.V.C) Manta de polietileno de alta densidade (P.E.A.D.) Manta elastomérica de etilenopropilenodieno-monômero (E.P.D.M.) Manta de poliolefina termoplástica (T.P.O.)	ABNT NBR 15414 Ver nota ABNT NBR 15487 ABNT NBR 15885 ABNT NBR 13321 Ver nota Ver nota ABNT NBR 9690 Ver nota ABNT NBR 11797 Ver nota

Nota: As classificações presentes na tabela acima que não constam normas técnicas ABNT de referência, não estão contempladas no conteúdo deste guia e estão registradas na tabela de forma orientativa, pois são utilizadas em alguns projetos, podendo ter referências internacionais.

b) Classificação quanto ao desempenho

A classificação da camada impermeável deve ser feita de acordo com o tipo de atuação da água que estará sujeita, podendo ser:

- percolação de água
- água com pressão positiva
- água com pressão negativa
- umidade do solo
- água ou fluido de condensação

O projeto de impermeabilização para a seleção da camada impermeável deve considerar os parâmetros de desempenho propostos na ABNT NBR 9575, assim como as normas técnicas específicas nacionais ou internacionais referentes ao produto.

Deve ser considerado que:

- **estruturas de armazenamento:** podem estar sujeitas à pressão negativa e pressão positiva;
- **elementos de contenção:** em geral sempre haverá atuação de água por pressão negativa;
- **manutenção das propriedades físico-químicas:** deve ser observada, pois, fatores externos atuam diretamente na vida útil de projeto da camada impermeável;
- **requisito de potabilidade:** deve ser observado para utilização da água para consumo humano;
- **níveis de resistência química e à abrasão:** observar de acordo com a utilização da camada impermeável;

c) Classificação dos sistemas quanto à flexibilidade – são classificados em sistemas rígidos e flexíveis.

- **Sistemas rígidos:** conjunto de materiais ou produtos que compõe a camada impermeável e não apresentam comportamento flexível, ou a norma específica do produto não apresenta requisitos/metodologia de avaliação de flexibilidade;
- **Sistemas flexíveis:** conjunto de materiais ou produtos que apresentam características de flexibilidade, aplicável às partes construtivas sujeitas ao comportamento e deformações admissíveis e indicadas no projeto estrutural. Para ser caracterizada como flexível, a camada impermeável deve ser submetida a ensaio específico.

d) Classificação dos sistemas quanto à forma de apresentação – são classificados em sistemas moldados no local e sistemas pré-fabricados.

- **Sistemas moldados no local:** são obtidos pela aplicação de diversas camadas formando um sistema monolítico e sem emendas. Os produtos aqui utilizados recebem o nome de “membranas”. Existem sistemas aplicados a quente e a frio;
- **Sistemas pré-fabricados:** são produtos prontos de fábrica, necessitando de soldagem ou colagem entre elas com processos indicados pelos fabricantes. O processo de colagem no substrato pode ser a frio, a quente ou com maçarico a gás.

e) **Classificação dos sistemas quanto à exposição ao intemperismo – esta solicitação pode ser imposta de 3 formas:**

- **Resistentes** - não possuem camada de autoproteção incorporada e NÃO recebem camadas sobrepostas (como camadas separadora, amortecimento, drenante, isolamento térmico, proteção mecânica primária, proteção mecânica final/definitiva);
- **Auto-protegidos** - possuem camada de autoproteção incorporada (podendo ser termo-refletiva em lâmina de alumínio ou em material granular incorporado) (NÃO aceita trânsito, a não ser eventual);
- **Pós-protegidos** - recebem camadas sobrepostas (como camadas separadora, amortecimento, drenante, isolamento térmico, proteção mecânica primária, proteção mecânica final/definitiva).

f) **Classificação dos sistemas quanto à aderência – esta solicitação pode ser imposta de duas formas:**

- **Aderidos** - Aderidos ao substrato;
- **Não aderidos** - NÃO aderidos ao substrato.
- **Parcialmente aderidos** - aderidos ao substrato em áreas determinadas.

5.4. Formas de assegurar a estanqueidade

Para a garantia de uma impermeabilização estanque tornam-se necessárias, imprescindíveis e mandatórios a realização dos seguintes procedimentos:

- Projeto de Impermeabilização executivo bem detalhado, elaborado por profissional habilitado;
- Qualidade dos materiais e sistemas impermeabilizantes;
- Qualidade da execução da mão de obra de aplicação;
- Dimensionamento das diversas camadas do sistema;
- Qualidade da construção;
- Adequação e compatibilização com as interfaces dos demais sistemas existentes;
- Avaliação de conformidade, controle de qualidade e acompanhamento constante através de profissional habilitado;
- Correta execução dos detalhes constantes dos projetos de impermeabilização;
- Prazos exequíveis para execução, além de ensaios e testes do sistema de impermeabilização aplicado;
- Preservação da impermeabilização, através de programas de manutenção da construção;
- Conformidade dos sistemas, projetos e aplicações às normas técnicas da ABNT e do CB-022 – Comitê Brasileiro de Impermeabilização.

6 - VUR – VIDA ÚTIL DE REFERÊNCIA E MÉTODO FATORIAL

Para estudo da vida útil de projeto (VUP), este Guia propõe a metodologia fatorial para correlação da vida útil de referência (VUR) da camada impermeável, conforme a ISO 15686 parte 8 – *Buildings and constructed assets – Service life planning*.

Esta metodologia adotada pelo Guia tem como base a VUR – Vida Útil de Referência a qual foi fruto de consenso de especialistas em materiais com suas respectivas experiências e casos práticos, correlacionada com as camadas impermeáveis consideradas com os requisitos mínimos de suas respectivas normas técnicas.

Os números de VUR fornecidos não estão relacionadas a nenhum ensaio específico de laboratório, pois não há normas ou metodologias científicas nacionais para correlacionar estes ensaios de um determinado produto com a sua respectiva VUR.

A ISO 15686 nos embasa da aplicabilidade e da assertividade destes valores de VUR, pois esta norma internacional permite a estimativa inicial com base na consulta de especialistas, que ao chegarem a um consenso, estipulam valores iniciais, que podem sofrer alterações, ajustes e interações que os tornem mais fidedignos à medida que se constrói maior base de conhecimento estatístico, se tem novos produtos e requisitos de desempenho ou se tem evoluções construtivas ou do setor.

Os produtos devem atender as suas respectivas normas técnicas e esses podem apresentar VUR's diferentes, de acordo com o especificado pelo fabricante. Na dúvida o fabricante deve ser consultado.

Outros tipos de impermeabilização que não contém registros de normas técnicas brasileiras ou que não contém requisitos técnicos de desempenho, não foram contemplados neste guia.

6.1. Norma de referência

Para atender a VUR (Vida Útil de Referência) deve ser utilizada a norma ISO 15686 – *Buildings and constructed assets – Service life planning*, compreendendo suas 11 partes a saber:

- Parte 1:** Princípios gerais e estrutura – publicada em 2011 e confirmada em 2020, encontra-se atualmente em revisão pelo Comitê Técnico ISO/TC 59/SC 14;
- Parte 2:** Procedimentos de previsão de vida útil – ÚLTIMA REVISÃO EM 2012;
- Parte 3:** Auditorias e revisões de desempenho – publicada em 2002 e confirmada em 2022;
- Parte 4:** Planejamento de vida útil usando modelagem da informação de construções – publicada em 2014 e confirmada em 2019;
- Parte 5:** Custo de ciclo de vida – publicado em 2017;
- Parte 6:** Procedimentos para considerar impactos ambientais – publicada em 2004, retirada do padrão internacional;
- Parte 7:** Avaliação de desempenho para *feedback* de dados de tempo de vida útil da prática – publicada em 2017 e confirmada em 2022;
- Parte 8:** Vida útil de referência e estimativa da vida útil – publicada em 2008 e confirmada em 2018;
- Parte 9:** Orientação sobre a avaliação da vida útil (especificação técnica) – publicada em 2008 e confirmada em 2020;
- Parte 10:** Quando avaliar o desempenho funcional – publicada em 2010 e confirmada em 2022;
- Parte 11:** Terminologia – publicada em 2014.

6.2. Fatores que influenciam a determinação da vida útil de projeto VUP partindo da vida útil de referência VUR

Os fatores que foram atribuídos neste Guia para influenciar na obtenção da VUP – Vida Útil de Projeto, referente aos produtos impermeabilizantes e seus sistemas, sendo a VUR, são:

FATORES INTERVENIENTES QUE ATUAM SOBRE A VIDA ÚTIL DE PROJETO DA IMPERMEABILIZAÇÃO

FATOR A - PROJETO

Fator A1 - Projeto Construtivo Fator

1 - Projeto parametrizado e detalhado	1,1
2 - Projeto com parametrização genérica	1,05
3 - Projeto sem parametrização	0,7

Fator A2 - Projeto de Impermeabilização Fator

1- Projeto executivo de impermeabilização	1,2
2- Projeto básico de impermeabilização	0,7
3- Especificação técnica e/ou estudo preliminar	0,4
4- Sem projeto de impermeabilização	0,0

Fator A3 - Compatibilização com o projeto de impermeabilização Fator

1- Compatibilização completa com projetos que interferiram na impermeabilização, durante a fase de projeto	1,1
2- Compatibilização completa com projetos que interferiram na impermeabilização, durante a fase de construção	1,05
3- Compatibilização apenas com alguns projetos (arquitetura, estrutura, hidráulica e paisagismo) durante a fase de construção	0,7
4- Sem compatibilização	0,5

FATOR B - QUALIADE

Fator B1 - Qualidade de construção (construtora) Fator

1 - Construtora certificada no programa PBQP-H	1,1
2 - Registro do controle de qualidade com monitoramento e controle tecnológico	1,05
3 - Somente ISO 9001	0,8
4 - Sem controles de processo	0,5

Fator B2 - Qualidade do material constituinte da camada impermeável Fator

1 - Fabricante com ISO 9001, certificação do produto pela respectiva norma técnica nacional ou na ausência, certificação internacional	1,1
2 - Fabricantes com ISO 9001 e documentos contendo requisitos de conformidade do produto com sua respectiva norma técnica	1,05
3 - Documentos com requisitos de conformidade do produto com sua respectiva norma técnica	1
4 - Produtos sem documentação de conformidade com sua respectiva norma técnica	0,5

Fator B3 - Qualidade da aplicação do material (aplicador) Fator

1- Empresa especializada em engenharia de impermeabilização com ISO 9001	1,1
2- Empresa especializada em impermeabilização	1,05
3- Mão de obra própria da construtora com treinamento por especialista em impermeabilização	0,7
4- Empresa ou mão obra própria não especializada	0

FATOR C - FISCALIZAÇÃO E TESTES DE DESEMPENHO

Fator C1 - Controle de qualidade e acompanhamento técnico dos sistemas construtivos com interface/interferência no sistema de impermeabilização Fator

1 - Controle de qualidade e acompanhamento técnico permanente pela construtora ou terceiro especializado, com responsável técnico	1,1
2 - Controle de qualidade e acompanhamento técnico eventual da construtora ou terceiro especializado, com responsável técnico	1
3 - Controle de qualidade e acompanhamento técnico inexistente	0,5

Fator C2 - Avaliação da conformidade do sistema de impermeabilização (regularização, preparo e camada impermeável) Fator

1 - Avaliação da conformidade e acompanhamento técnico integral pelo projetista ou consultor especializado, com responsável técnico	1,1
2 - Avaliação da conformidade programada pelo projetista ou consultor especializado, com responsável técnico	1
3- Avaliação da conformidade por equipe do contratante treinada e qualificada	0,9
4- Avaliação da conformidade inexistente ou não qualificada	0,5

Fator C3 - Acompanhamento e análise dos testes/ ensaios de desempenho da camada impermeável aplicada Fator

1- Realizado/acompanhado por empresa de engenharia especializada ou projetista	1,1
2- Realizado/acompanhado por equipe do contratante ou terceirizada treinada e qualificada	1,05
3- Realizado sem acompanhamento e análise	0,7
4- Não realizado ou realizado por amostragem	0

FATORES INTERVENIENTES QUE ATUAM SOBRE A VIDA ÚTIL DE PROJETO DA IMPERMEABILIZAÇÃO

FATOR D - ETAPAS APÓS A CAMADA IMPERMEÁVEL

Fator D1 - Execução das camadas subsequentes a camada impermeável Fator

1- Não se aplica	1
2- Empresa especializada em engenharia de impermeabilização	1,05
3- Acompanhado por fiscalização da impermeabilização	1
4- Mão de obra própria da construtora ou empresa não especializada	0,8

FATOR E - USO E MANUTENÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO

Fator E1 - Nível de manutenção e vistorias periódicas quando exigível Fator

1- Com plano de manutenção/vistorias, utilização conforme projeto e registro de atividades	1,1
2- Com plano de manutenção/vistorias e utilização conforme projeto	1
3- Sem plano de manutenção/vistoria, execução corretiva	0,8
4- Sem manutenção/vistoria	0

FATOR F - CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO

Fator F1 - Exposição a variação térmica Fator

1- Não se aplica	1
2- Com camada de proteção térmica sobre a camada impermeável	1,1
3- Sem camada de proteção térmica sobre a camada impermeável	1

Fator D2 - Qualidade dos materiais constituintes das camadas	Fator	Fator E2 - Trânsito direto sobre a camada impermeável "não transitável"	Fator	Fator F2 - Exposição a agentes químicos	Fator
1- Não se aplica	1	1- Não se aplica	1	1- Não se aplica	1
2- Fabricantes com ISO 9001 e com documentos contendo requisitos de conformidade com o projeto e sua respectiva norma técnica	1,05	2- Trânsito leve com acesso controlado para manutenção e vistoria programadas (pedestres)	1	2- Camada impermeável dimensionada e controle de agentes, composição, concentração, temperatura e tempo de exposição	1
3- Fabricantes com documentos contendo requisitos de conformidade com o projeto e sua respectiva norma técnica	1	3- Sem controle de fluxo e acesso	0,5	3- Camada impermeável dimensionada, sem controle de agentes, composição, concentração, temperatura e tempo de exposição	0,5
4- Produtos sem documentação de conformidade com a respectiva norma técnica	0,5			4- Sem dimensionamento da camada impermeável	0

Fator D3 - Fiscalização das camadas e serviços posteriores	Fator	Fator E3 - Impermeabilizações exposta e transitável	Fator	Fator F3 - Exposição direta a U.V.	Fator
1- Não se aplica	1	1- Não se aplica	1	1- Não se aplica	1
2- Empresa especializada em engenharia com ISO 9001	1,1	2- Com especificação para a utilização e controle de consumo e espessura	1	2- Camada impermeável resistente a exposição aos raios U.V. e ensaios comprobatórios de atendimento ao requisito da norma relacionada ao produto	1
3- Empresa especializada em engenharia	1	3- Trânsito acima do previsto em projeto sem controle de intensidade de fluxo	0,8	3- Camada impermeável resistente a exposição aos raios U.V.	0,5
4- Mão de obra própria da construtora ou empresa não especializada	0,7			4- Sem resistência a exposição U.V.	0

6.3. Forma de cálculo

O cálculo da VUP é obtido pela seguinte fórmula (existe um arquivo em Excel para este cálculo):

$$\text{Vida útil de projeto (VUP)} = \text{VUR} * \sum A / n * \sum B / n * \sum C / n * \sum D / n * \sum E / n * \sum F / n$$

Onde "n" é o número de fatores da categoria "n"=3 e VUR deve ser extraído do item 11.3. Tabelas detalhadas com os locais a serem impermeabilizados e numerações dos itens de especificação para obtenção das VUP's.

E VUR deve ser extraído do item 12.2 Especificação detalhada para obtenção das VUP's.

Ao entrar em cada um dos fatores do item anterior, é calculado um valor que irá majorar ou minorar a VUR, mediante o que for executado na obra.



Foto: Divulgação

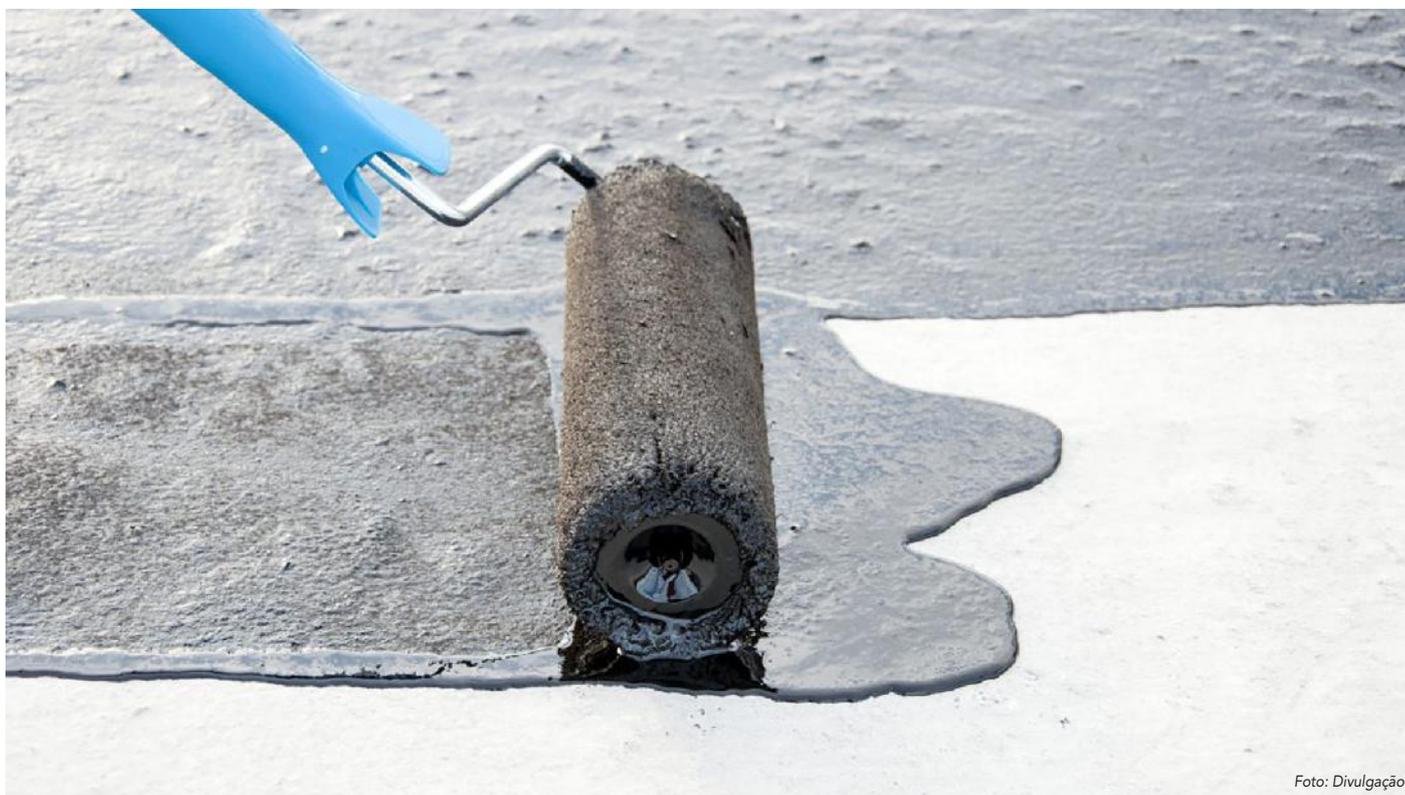


Foto: Divulgação

6.4. Modelo para Simulação da VUP

Como ferramenta para facilitar a simulação da VUP através do modelo proposto no item 11 deste guia (modelo de estudo de vida útil), o IBI desenvolveu uma planilha para o lançamento da VUR por área e sistema, onde são elencados os fatores intervenientes e é calculada a VUP.

SIMULADOR DE VIDA ÚTIL DE PROJETO

1. Como usar este simulador:

Somente são editáveis as células em azul desta planilha.

Item 2: Preencha a descrição da camada impermeável que será utilizada na simulação no campo em azul.

Item 5: Preencha o nome do projeto para o estudo de vida útil.

Preencha a VUR da camada impermeável.

Item 6: Selecione a opção no campo em azul abaixo de cada a fator e situação do projeto/obra (de A a F).

Resultado: A simulação de VUP irá ser automaticamente calculada na célula em vermelho.

2. Camada impermeável

DIGITAR O NOME DA CAMADA IMPERMEÁVEL DE REFERÊNCIA

DIGITAR O NOME DO LOCAL DA IMPERMEABILIZAÇÃO

3. Classe de Fatores intervenientes* (aqueles que prolongam ou diminuem a vida útil de projeto)

FATOR A - PROJETO

FATOR B - QUALIDADE

FATOR C - AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE

FATOR D - ETAPAS APÓS A CAMADA IMPERMEÁVEL

FATOR E - USO E MANUTENÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO

FATOR F - CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO

*número de fatores intervenientes da classe

4. Fórmula de cálculo

Vida útil de projeto (VUP) = $VUR * \sum A/n * \sum B/n * \sum C/n * \sum D/n * \sum E/n * \sum F/n$

Base: ISO 15686-8 - Building and constructed assets - Service Life Planning

5. Simulação do Resultado: (método fatorial)

Nome do projeto

DIGITAR O NOME DO PROJETO

Vida Útil de Referência: fonte fabricante ou tabelas de referência (VUR) - Guia IBI

20 ANOS

Fator obtido

1,25

VIDA ÚTIL DE PROJETO (VUP)

25 ANOS

6. Fatores Intervenientes em relação do Projeto de Impermeabilização:

FATOR A1 - Projeto Construtivo

1 - Projeto parametrizado e detalhado 1,10

FATOR A2 - Projeto de Impermeabilização

1 - Projeto executivo de impermeabilização 1,20

FATOR A3 - Compatibilização com o projeto de impermeabilização

1 - Compatibilização completa com projetos que interfiram na impermeabilização, durante a fase do projeto 1,10

FATOR B1 - Qualidade de construção (construtora)

1 - Construtora certificada no programa PBQP-H 1,10

FATOR B2 - Qualidade do material constituinte da camada impermeável

1 - Fabricante com ISO 9001, certificação do produto pela respectiva norma técnica ou na ausência, certificação internacional 1,10

FATOR B3 - Qualidade da aplicação do material (aplicador)

1 - Empresa especializada em engenharia de impermeabilização com ISO 9001 1,10

FATOR C1 - Fiscalização dos sistemas construtivos com interface/interferência no sistema de impermeabilização

1 - Fiscalização permanente pela construtora ou terceiro especializado, com responsável técnico 1,10

FATOR C2 - Fiscalização do sistema de impermeabilização (regularização, preparo e camada impermeável)

1 - Fiscalização e acompanhamento técnico integral pelo projetista ou consultor especializado, com responsável técnico 1,10

FATOR C3 - Acompanhamento e análise dos testes/ensaios de desempenho da camada impermeável aplicada

1 - Realizado/acompanhado por empresa de engenharia especializada ou projetista 1,10

FATOR D1 - Execução das camadas subsequentes a camada impermeável

1 - Empresa especializada em engenharia de impermeabilização 1,05

FATOR D2 - Qualidade dos materiais constituintes das camadas

1 - Produtos sem documentação de conformidade com a respectiva norma técnica 0,50

FATOR D3 - Fiscalização das camadas e serviços posteriores

1 - Empresa especializada em engenharia e com ISO 9001 1,10

FATOR E1 - Nível de manutenção e vistorias periódicas quando exigível

1 - Com plano de manutenção/vistorias, utilização conforme projeto e registro de atividades 1,10

FATOR E2 - Trânsito direto sobre a camada impermeável "não transitável"

1 - Não se aplica 1,00

FATOR E3 - Impermeabilizações expostas e transitável

1 - Não se aplica 1,00

FATOR F1 - Exposição a variação térmica

1 - Não se aplica 1,00

FATOR F2 - Exposição a agentes químicos

1 - Não se aplica 1,00

FATOR F3 - Exposição direta a U.V.

1 - Não se aplica 1,00

DEFINIÇÕES IMPORTANTES

Vida útil de referência (VUR):

é a vida útil padrão que serve como base para a estimativa da vida útil de uma camada impermeável, a ser informada pelo fabricante.

Vida útil de projeto estimada (VUP):

é o resultado da multiplicação da vida útil de referência por fatores* relativos a um contexto específico, como características do projeto, condições ambientais, qualidade de construção, qualidade de aplicação do produto, fiscalização, etc.

Vida útil prevista:

é o resultado da previsão da vida útil através do tratamento dos dados de desempenho ao longo do tempo, provenientes de modelos do processo de degradação, ou ensaios de envelhecimento. Não há dados disponíveis, projeto futuro!

LAJES E JARDINEIRAS - MAPA DE ESTUDO DE PROJETO DE VIDA ÚTIL POR SISTEMA/TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

LOCAL	CONDIÇÃO	NORMA NBR	SISTEMA	TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ESPESSURA* (mm)	VRU (anos)		OBSERVAÇÕES	
JARDINEIRAS com proteção mecânica	Estrutura de concreto e/ou alvenaria	15487	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,2	13	Impermeabilização mais indicada para área com dificuldade de acesso e/ou interferência. Prever camadas drenante e filtrante sobre a proteção mecânica.		
			Membrana de poliuretano		1,5	17			
			Estruturado conforme projeto Proteção mecânica Pintura antirraiz		2,0	20			
		15885	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,2	8	Prever camadas drenante e filtrante sobre a proteção mecânica.		
			Membrana de polímero acrílico sem cimento		1,5	10			
			Estruturado conforme projeto Proteção mecânica Pintura antirraiz		1,7	8			
		15885	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	2,0	10	Prever camadas drenante e filtrante sobre a proteção mecânica.		
			Membrana de polímero acrílico com cimento		1,7	8			
			Estruturado conforme projeto Proteção mecânica Pintura antirraiz		2,0	10			
		9952	Estrutura de concreto e/ou alvenaria	9952	Primer para superfície	Manta aderida a maçarico	4,0	14	Prever camadas drenante e filtrante sobre a proteção mecânica.
					Manta asfáltica tipo III - A/B		3,0	14	
					Camada separadora		4,0	17	
Proteção mecânica	3,0+3,0				20				
Pintura antirraiz									
9690	Estrutura de concreto e/ou alvenaria	9690	Camada Berço - Geotêxtil	Manta	1,2	20	Manta de PVC estruturada e com resistência à perfuração de raiz. Prever camadas drenante e filtrante sobre a proteção mecânica.		
			Manta de doreto de polítila - PVC						
			Camada Amortecedora - Geotêxtil						
			Camada separadora						
			Proteção mecânica						
			Pintura antirraiz						
11797	Estrutura de concreto e/ou alvenaria	11797	Berco adesivo (caso seja aderido)	Manta	0,8	17	Prever camadas drenante e filtrante sobre a proteção mecânica.		
			Manta de etileno - propileno - monômero EPDM		1,0	20			
			Adesivo para colagem das sobreposições		1,5	23			
			Proteção mecânica						
			Pintura antirraiz						
LAJE AJARDINADA TOTAL OU PARCIAL (com proteção mecânica ou conforme projeto de telhado verde)	Estrutura de concreto	15487	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,5	13	Devem ser avaliadas estruturas sujeitas a alta movimentação como pre-fabricadas.		
			Membrana de poliuretano		1,8	17			
			Estruturado conforme projeto Proteção mecânica Pintura antirraiz						
		9952	Estrutura de concreto	9952	Primer para superfície	Manta com asfalto à quente 2kg/m ²	4,0	10	Exclusivamente para sistema de telhados verde mantenedores, sem proteção mecânica.
					Manta asfáltica - Tipo III - A/B		3,0 + 4,0	17	
					Camada separadora		4,0 + 4,0	20	
					Proteção mecânica no piso		3,0 + 3,0	20	
					Pintura antirraiz		4,0 + 4,0	23	
		9690	Estrutura de concreto	9690	Camada Berço - Geotêxtil	Manta	1,2	20	Manta de PVC estruturada e com resistência à perfuração de raiz.
					Manta de doreto de polítila - PVC				
					Camada Amortecedora - Geotêxtil				
Camada separadora									
Proteção mecânica									
Pintura antirraiz									
11797	Estrutura de concreto	11797	Berco adesivo (caso seja aderido)	Manta	0,8	17			
			Manta de etileno - propileno - monômero EPDM		1,0	20			
			Adesivo para colagem das sobreposições		1,2	23			
			Proteção mecânica						
			Pintura antirraiz						
JARDIM VERTICAL**	Estrutura de alvenaria ou concreto	15487	Membrana de Poliuretano	Membrana	0,8	10			
			15885		Membrana de polímero acrílico com cimento	1,2		15	
			15885		Membrana de polímero acrílico sem cimento	1,0		6	
			13321		Membrana de polímero acrílico sem cimento	1,6		10	
			0,8	6					
			1,2	10					
			0,8	4					
			1,2	8					

* Espessura mínima de filme seco

** Considerando projetos com possibilidade de fácil manutenção e acesso à impermeabilização.

(1) A superfície de base deve ser com rugosidade entre CSP 2 e 3, acima disso deve ser preparado o substrato, conforme orientação do projetista

7 - REQUISITOS DO USUÁRIO SEGUNDO A ABNT NBR 15575

Segundo a ABNT NBR 15575, **DESEMPENHO** é o comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas.

A ABNT NBR 15575 define **requisitos** (qualitativos), **critérios objetivos** (quantitativos) e define os **métodos de avaliação** que devem ser realizados por instituições de ensino ou pesquisa, laboratórios especializados, empresas de tecnologia ou profissionais de reconhecida capacidade técnica.

Atender a Norma de Desempenho implica essencialmente em **ATENDER AS NORMAS EXISTENTES**.

As Normas de Desempenho traduzem os requisitos dos usuários em requisitos e critérios, e são consideradas complementares às quais a validade ou prioridade de validade prescritas, sem substituí-las.

Havendo conflito ou diferença de critérios ou métodos entre as Normas existentes requeridas e a Norma ABNT NBR 15575, é válida a que possuir maior exigência.

A ABNT NBR 15575 não se aplica a:

- Obras já concluídas;
- Obras em andamento quando entrada em vigor desta Norma;
- Projetos protocolados nos órgãos competentes quando entrada em vigor desta Norma;
- Obras de reformas;
- Retrofit de edifícios e;
- Edificações provisórias.

A parte 1 da ABNT NBR 15575 apresenta uma lista de requisitos dos usuários e este guia destaca aqueles relacionados com a impermeabilização:

- **Segurança estrutural e segurança no uso e operação;**
- **Habitabilidade:** que são expressos pela estanqueidade, desempenho térmico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade;
- **Sustentabilidade:** durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental.

8 - INCUMBÊNCIAS DOS INTERVENIENTES

Segundo a ABNT NBR 15575:

- Cabe ao FORNECEDOR de sistemas caracterizar o desempenho de seus produtos de acordo com esta Norma.
- Cabe ao PROJETISTA estabelecer a vida útil de projeto (VUP) de cada sistema com base na durabilidade e manutenibilidade.
- Cabe ao PROJETISTA especificar materiais, produtos e processos que atendam o desempenho mínimo estabelecido na Norma ABNT NBR 15575, com base nas normas estabelecidas e desempenho declarado pelos fabricantes.
- Cabe ao INCORPORADOR entre outras incumbências, verificar a contaminação do lençol freático e agentes agressivos no solo e outros riscos ambientais que possam trazer prejuízos à impermeabilização.
- Cabe ao CONSTRUTOR ou INCORPORADOR elaborar o manual de uso e manutenção a ser entregue ao proprietário, onde conste os prazos de garantia da impermeabilização e sua manutenção.
- Ao USUÁRIO cabe a operação e manutenção da edificação, notadamente relativo à impermeabilização e suas proteções.

NOTA: *Garantir que as manutenções somente sejam realizadas pelos indicados no sistema de gestão de manutenção. As manutenções e inspeções devem ser todas registradas.*

8.1. Desempenho

Os sistemas de impermeabilização devem atender às exigências de desempenho previstas no projeto de impermeabilização, por exemplo:

- Resistir às cargas estáticas e dinâmicas, sendo elas pontuais ou distribuídas;
- Resistir aos efeitos dos movimentos de dilatação e retração do substrato e dos acabamentos ocasionados por variações térmicas;
- Resistir à degradação ocasionada por influências climáticas, térmicas, químicas ou biológicas decorrentes da ação da água, gases ou ar atmosférico;
- Resistir às pressões hidrostáticas positiva e negativa (unilateral ou bilateral), percolação, condensação e umidade do solo conforme solicitação de projeto;
- Apresentar aderência, flexibilidade, resistência e estabilidade físico-mecânica compatível com sistema escolhido;
- Apresentar vida útil compatível com as condições previstas em projeto.

E devem ser adequadas conforme as solicitações encontradas na compatibilização de todos os projetos interferentes, tais como:

- Projeto de arquitetura;
- Projeto de fundações e contenções;
- Projeto de estrutura;
- Projeto de hidráulica;
- Projeto de drenagem;
- Projeto de elétrica;
- Projeto de SPDA – sistema de proteção contra descarga atmosférica;
- Projeto de ar-condicionado;
- Projeto paisagismo;
- Projeto isolamento acústica;
- Projeto de isolamento térmica;
- Projeto de fachadas;
- Projeto de vedações verticais;
- Projeto de acabamento de piso;
- Projeto de coberturas e telhados.

8.2. Desempenho requerido para impermeabilização

O desempenho requerido para o sistema de impermeabilização, é a estanqueidade da área durante o período da vida útil de projeto, sendo realizadas as manutenções recomendadas conforme manual de uso de manutenção do empreendimento, as orientações do projeto de impermeabilização e as constantes neste guia.

Danos eventuais ou mal uso do sistema, podem acarretar a perda de desempenho.

8.3. Comportamento do desempenho em sistemas Impermeabilizantes

O gráfico abaixo ilustra o impacto da manutenção em relação ao desempenho de um determinado sistema de impermeabilização, ao longo de sua vida útil de projeto - VUP esperada (T_{12})

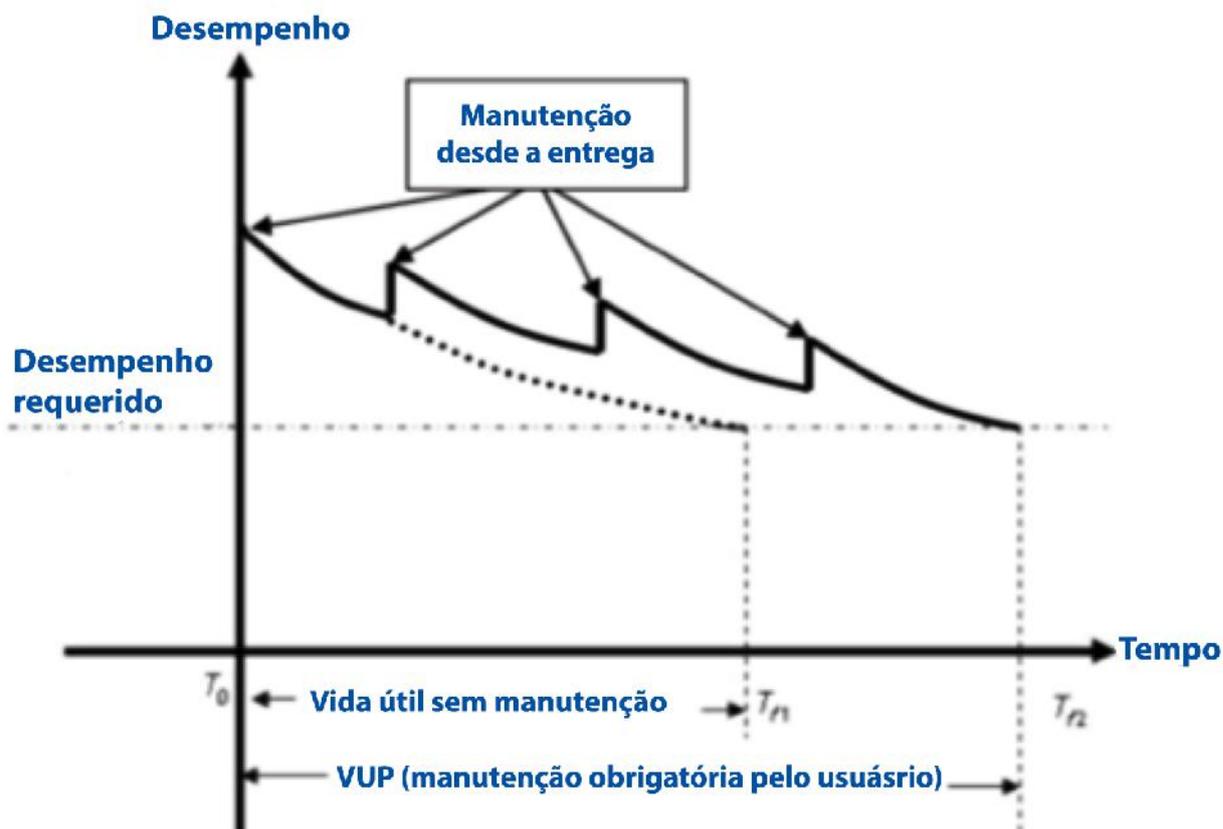


Gráfico que relaciona a manutenção, e vida útil, da (ABNT, 2013)

Fonte: NBR 15575-1 e CBIC.

8.4. Importância da impermeabilização na durabilidade da edificação

Este item aborda os aspectos de durabilidade ou Vida Útil (VU) dos principais sistemas de uma edificação, tais como estrutura, alvenaria, revestimentos, pisos etc.

Quanto aos elementos estruturais sem prever a impermeabilização das áreas expostas a umidade, estes elementos poderão ser degradados e dificilmente atingirão os requisitos de VUP os quais são estabelecidos pela ABNT NBR 15575 em 50 anos para em obras de edificações e para obras de infraestrutura de 75 a 100 anos.

Os tipos de impermeabilização selecionados em projeto devem ter seu desempenho caracterizado através de resultados comprobatórios em ensaios com base em normas nacionais, internacionais ou estrangeiras, devendo ser previstos cuidados no uso, operação e respectiva manutenção.

A cultura de manutenções preventivas e corretivas precisa ser incorporada pelos usuários destas edificações no sentido de cumprir adequadamente os programas de manutenção definidos pelo projeto para que a VUP possa ser atingida, evitando assim graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais.

A avaliação sistemática da relação da durabilidade/VUP prevista para o conjunto dos elementos e do sistema de impermeabilização, pode somente ser realizada por inspeções periódicas e pela correta gestão da manutenção com a renovação contínua do sistema de impermeabilização de garantir a estanqueidade.

Quando a VUP do elemento protegido ultrapassar a vida útil prevista do sistema de impermeabilização e a estanqueidade estiver comprometida, deve ser contratada uma consultoria especializada para análise e definição de metodologia para restabelecer a estanqueidade.

“Projetistas, construtores e incorporadores são os responsáveis pelos valores teóricos de vida útil de projeto” – conforme ABNT NBR 15575.

Parte da edificação	Exemplo	VUP (anos)		
		Mínimo	Intermediário	Superior
Impermeabilização manutenível SEM quebra dos revestimentos	Impermeabilização de caixas de água, jardineiras, áreas externas com jardins, coberturas não utilizáveis, calhas, outros.	8	10	12
Impermeabilização manutenível COM quebra dos revestimentos	Impermeabilização de áreas internas, piscina, áreas externas com pisos, coberturas utilizáveis, rampas de garagens, etc.	20	25	30

Tabela C.6 da ABNT NBR 15575: 2013 PARTE 1

9. HABITABILIDADE

A estanqueidade da construção é um dos principais requisitos responsáveis pela habitabilidade das edificações.

Outros requisitos também são fundamentais, como o desempenho térmico, acústico e lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico.

Dos aspectos que possuem relação direta ou indireta com a impermeabilização e podem afetar a qualidade da moradia, os principais são:

- Controle da exposição à umidade externa e interna;
- Controle as condições de exposição as intempéries;
- Cuidado nas vedações de tanques de água potável e caixas e tanques de tratamento de esgotos;
- Cuidado com a manutenção e vazamentos das tubulações e instalações hidráulicas;
- Cuidado com a manutenção com os sistemas de drenagem e limpeza de ralos;
- Cuidado com interfaces construtivas com instalações elétricas;
- Controle nos locais de deposição de resíduos para não contaminar o solo.

10. SUSTENTABILIDADE

A escolha dos sistemas e/ou produtos de impermeabilização deve passar por criterioso estudo de suas características de forma que todas as ações necessárias devam ser tomadas a fim de minimizar os impactos ambientais causados, garantindo estanqueidade e durabilidade.

Além da viabilidade técnica e econômica os serviços de impermeabilização devem considerar a geração, reutilização, reciclagem e beneficiamento dos resíduos gerados.

Deve ser desenvolvido projeto específico de impermeabilização, conforme ABNT NBR 9575, prevendo-se consumos necessários, minimizando desperdícios e planejando-se os impactos ambientais que possam existir no momento da aplicação.

A gestão dos resíduos gerados nos serviços de impermeabilização, assim como demais atividades de construção civil, devem seguir as diretrizes das resoluções do CONAMA e as diretrizes da política nacional de resíduos, estabelecida pela legislação vigente.

Como fonte de consulta e literatura de referência o IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização, desenvolveu o Manual de Gerenciamento de Materiais e Resíduos de Impermeabilização que teve o apoio institucional do COMASP – Comitê de Meio Ambiente do Sinduscon-SP.

O material na íntegra está disponível para *download* na biblioteca virtual do IBI no *link* abaixo:

<https://ibibrasil.org.br/biblioteca-zeno-pironi/>

11. MODELO DE ESTUDO DE VIDA ÚTIL

O modelo de estudo proposto toma como base o conceito da vida útil de referência dos produtos que compõe a camada impermeável que faz parte do sistema de impermeabilização.

As características técnicas adotadas para a camada impermeável estão relacionadas com as normas técnicas vigentes da ABNT CB-022 – Comitê Brasileiro de Impermeabilização, relativas à impermeabilização, considerando os requisitos mínimos para cada produto.

Desta forma, produtos que apresentem desempenho superior ou inferior aos requisitos normativos, podem refletir em VUR diferente das tabelas abaixo neste modelo.

11.1. Detalhes para obtenção das VUP's

Neste modelo os tipos de impermeabilização foram separados em cimentícios, membranas e mantas, conforme tabela 1 do item 5.3. da classificação dos impermeabilizantes.

Somente foram considerados os produtos normalizados pela ABNT/CB-022 e que contenham tabelas com requisitos de desempenho. Poderão sofrer revisões e atualizações pelo IBI. Assim que forem percebidas necessidades de alteração ou inclusão de SIs.

Os valores de VUR apresentados nas tabelas abaixo são valores mínimos orientativos exclusivamente para uso do projetista de impermeabilização, podendo ou não serem adotados em seus projetos de impermeabilização de acordo com os seus critérios técnicos.

a) Recomendações ao projetista

Ao projetar um sistema de impermeabilização, após analisar os projetos correlatos, bem como a utilização final da área, é recomendável a elaboração do estudo de vida útil de projeto (VUP).

O estudo de vida útil de projeto (VUP) neste modelo proposto, deve:

- Adotar a vida útil de referência (VUR) conforme as tabelas abaixo, ou no caso de adotar uma VUR fornecida por fabricante, informar nome do produto(s) e fabricante(s) em questão;
- Confirmar o atendimento do produto à norma técnica referenciada, através das fichas técnicas, documentos complementares e ensaios fornecidos pelo fabricante;
- Avaliar as características de desempenho do produto;
- Indicar quando necessário reforços e estruturantes compatíveis;
- Indicar o consumo para obtenção da espessura de filme seco;
- Indicar programa de manutenção do sistema;
- Definir a necessidade ou não de execução de uma proteção mecânica e seu respectivo dimensionamento.
- Em reservatórios de água potável, deve ser atendida a ABNT NBR 12170.
- Nas áreas de jardineiras e jardins deve ser prevista proteção contra-ataque de raízes, composta por proteção mecânica definitiva, resistente à manutenção dos serviços de jardinagem e camada inibidora de raízes formada por pintura específica ou sistema drenante antirraiz.

No estudo de vida útil final deve ser apresentado:

- Valor obtido de VUP por área e tipo de impermeabilização com a respectiva espessura adotada
- Histórico da planilha simuladora (segunda edição Simulador de VUP) constando as premissas adotadas para majoração e minoração.

Nota: Para o tipo de impermeabilização, os produtos que compõe a camada impermeável ou que estão diretamente interligados a ela, devem ser compatíveis.

b) Recomendações ao fabricante

Fornecer em sua ficha técnica ou documento complementar o consumo necessário por milímetro de filme seco de cada produto e referenciar o produto com a respectiva classificação de acordo com a ABNT NBR 9575, ver item 5.3.

Quando houver a necessidade, informar o tipo adequado e compatível de estruturante para o produto e indicar o consumo e espessura mínimos para cobertura total do estruturante.

Quando apresentar tabela específica de VUR diferente das referências deste modelo, fundamentar com características de desempenho superiores aos requisitos da norma técnica do produto.

IMPORTANTE: O fabricante deve informar qual a EFS (espessura de filme seco) equivalente para cada consumo que informe em sua Ficha Técnica. Caso valores de desempenho (resistência à tração, alongamento, absorção, CBA) variem conforme a espessura, espera-se que o fabricante também forneça os dados pormenorizados para cada EFS.

11.2. Locais a serem impermeabilizados conforme a ABNT NBR 15575-1 e seus requisitos de VUP's.

LOCAIS A SEREM IMPERMEABILIZADOS	VUP
CAIXA DE ÁGUA POTÁVEL INFERIOR (*)	8-10-12
CAIXA DE ÁGUA DE REUSO ENTERRADA	8-10-12
CAIXA DE ÁGUA POTÁVEL SUPERIOR	8-10-12
JARDINEIRAS (elementos localizados)	8-10-12
ÁREAS EXTERNAS COM JARDINS (laje com jardim)	20-25-30
COBERTURAS NÃO UTILIZÁVEIS	8-10-12
CALHAS	8-10-12
ÁREAS INTERNAS - MOLHADAS	20-25-30
PISCINAS ENTERRADAS	20-25-30
PISCINAS ELEVADAS	20-25-30
COBERTURAS UTILIZÁVEIS - Tráfego de Pedestres - com revestimento	20-25-30
RAMPAS DE GARAGEM com revestimento	20-25-30

TABELA 2

Nota: Quando houverem LOCAIS e APLICAÇÕES, que não estejam contempladas nesta tabela. O Projetista deve escolher o SI equivalente quanto à solicitação imposta pela água, VU esperada, e aplicabilidade de SIs.

Como complemento este guia indica os demais locais a serem considerados para serem impermeabilizados de modo a conferir estanqueidade e requisitos de VUP propostos na tabela 03 abaixo.

LOCAIS A SEREM IMPERMEABILIZADOS E NÃO SÃO CONSIDERADOS NORMA	VUP
CONTENÇÕES E ARRIMOS - face externa (enterrada)	20-25-30
CONTENÇÕES E ARRIMOS - face interna	8-10-12
CAIXAS DE GORDURA	8-10-12
COBERTURAS UTILIZÁVEIS - tráfego de pedestres - exposto	8-10-12
POÇOS DE ELEVADOR	8-10-12
ESPELHO DE ÁGUA - a nível do solo	20-25-30
ESPELHO DE ÁGUA - elevado	20-25-30
SAUNA ÚMIDA - piso, parede e tetos	8-10-12
ÁREAS INTERNAS - molháveis	20-25-30
LAJES DE TRÂNSITO VEICULAR incluindo rampas de garagens - com revestimento	20-25-30
LAJES DE TRÂNSITO VEICULAR incluindo rampas de garagens – impermeabilização exposta, sem revestimento	8-10-12

TABELA 3

OBSERVAÇÃO: Conforme ABNT NBR 16280, qualquer reforma realizada em áreas de pisos internos com quebra de revestimento que poderá interferir na integridade do sistema de impermeabilização, requer a substituição da camada impermeável e demais camadas superiores por empresa especializada de modo a reestabelecer a expectativa de VUP.

11.3. Tabelas detalhadas com os locais a serem impermeabilizados e numerações dos itens de especificação para obtenção das VUP's.

As tabelas abaixo apresentam as áreas e locais com os respectivos sistemas/tipos de impermeabilização com a norma de referência.

Definir com base nas tabelas 02 e 03 o local, condição e sistema a ser adotado para especificar e/ou definir a impermeabilização.

A coluna "Requisito VUP" informa três níveis, mínimo, intermediário e máximo, conforme a NBR 15575, as construções devem adotar obrigatoriamente pelo menos a VUP mínimo.

A Coluna "V.U.R" serve de base para calcular e obter a VUP de acordo com a execução da construção.

A coluna Simulação da VUP, é calculada conforme orientações do item 5, VUR – vida útil de referência e método fatorial e o resultado obtido deve ser comparado com o requisito VUP adotado. Desta forma terá a definição do sistema impermeabilizante adotado para a construção.



Nota: Os parâmetros que alterem a VUP podem se alterar durante o curso da Obra e principalmente após a sua entrega, caso um ou outro requisito não seja cumprido.

TABELAS DE VUP PELO SISTEMA E ESPESSURA

LAJES E JARDINEIRAS - MAPA DE ESTUDO DE PROJETO DE VIDA ÚTIL POR SISTEMA/TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

LOCAL	CONDIÇÃO	NORMA	SISTEMA	TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ESPESSURA* (mm)	V.U.R.	OBSERVAÇÕES		
		NBR				(anos)			
JARDINEIRAS com proteção mecânica	Estrutura de concreto e/ou alvenaria	15487	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,2	13	Impermeabilização mais indicada para área com dificuldade de acesso e/ou interferência. Prever camadas drenantes e filtrantes sobre a proteção mecânica.		
			Membrana de poliuretano		1,5	17			
			Estruturado conforme projeto						
			Proteção mecânica		2,0	20			
		15885	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,2	8	Prever camadas drenantes e filtrantes sobre a proteção mecânica.		
			Membrana de polímero acrílico com cimento		1,5	10			
			Estruturado conforme projeto						
			Proteção mecânica						
		15885	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,7	8	Prever camadas drenantes e filtrantes sobre a proteção mecânica.		
			Membrana de polímero acrílico sem cimento		2,0	10			
			Estruturado conforme projeto						
			Proteção mecânica						
		9952	Primer para superfície	Manta aderida a maçarico	4,0	14	Prever camadas drenantes e filtrantes sobre a proteção mecânica.		
			Manta asfáltica tipo III - A/B						
			Camada separadora		Dupla manta com asfalto à quente 2kg/m ²	3,0		14	
			Proteção mecânica		Dupla manta com asfalto à quente 4kg/m ²	4,0		17	
		9690	Camada berço - Geotêxtil	Manta	1,2	20	Manta de PVC e com resistência à perfuração de raiz. Prever camadas drenantes e filtrantes sobre a proteção mecânica.		
			Manta de cloreto polivinila - PVC		1,5	23			
			Camada amortecedora - Geotêxtil						
			Camada separadora						
		11797	Berço adesivo (caso seja aderido)	Manta	0,8	17	Prever camadas drenantes e filtrantes sobre a proteção mecânica.		
			Manta de etileno - propileno - monômetro EPDM		1,0	20			
			Adesivo para colagem das sobreposições						
			Proteção mecânica		1,2	23			
LAJE AJARDINADA TOTAL OU PARCIAL (com proteção mecânica ou conforme projeto de telhado verde)	Estrutura de concreto	15587	Preparador primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,5	13	Devem ser avaliadas estruturas sujeitas a alta movimentação como pré-fabricadas.		
			Membrana de poliuretano		1,8	17			
			Estruturado conforme projeto						
			Proteção mecânica						
		9952	Primer para superfície	Dupla manta com asfalto à quente 2kg/m ²	4,0	10	Exclusivamente para sistema de telhado verde manutenível, sem proteção mecânica.		
			Manta asfáltica - Tipo III - A/B						
			Camada separadora		Manta aderida a maçarico	3,0 + 4,0		17	
			Proteção mecânica		Dupla manta com asfalto à quente 5kg/m ²	3,0 + 3,0		20	
		9690	Camada berço - Geotêxtil	Manta	1,2	20	Manta de PVC estruturada e com resistência à perfuração de raiz.		
			Manta de cloreto de polivinila - PVC		1,5	23			
			Camada amortecedora - Geotêxtil						
			Camada separadora						
		11797	Berço adesivo (caso seja aderido)	Manta	0,8	17			
			Manta de etileno - propileno - monômetro EPDM		1,0	20			
			Adesivo para colagem das sobreposições						
			Proteção mecânica		1,2	23			
		JARDIM VERTICAL**	Estrutura de alvenaria ou concreto	15487	Membrana de poliuretano	Membrana	0,8	10	
							1,2	15	
				15885	Membrana de poliuretano acrílico com cimento	Membrana	1,0	6	
							1,6	10	
				15885	Membrana de poliuretano acrílico sem cimento	Membrana	0,8	6	
							1,2	10	
				13321	Membrana acrílica para impermeabilização	Membrana	0,8	4	
							1,2	8	

* Espessura mínima de filme seco

** Considerando projetos com possibilidade de fácil manutenção e acesso à impermeabilização.

(1) A superfície de base deve ser com rugosidade entre CSP 2 e 3, acima disso deve ser preparado o substrato, conforme orientação do projetista

BALDRAMES E BASES DE ALVENARIA - MAPA DE ESTUDO DE PROJETO DE VIDA ÚTIL POR SISTEMA/TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

LOCAL	CONDIÇÃO	NORMA	SISTEMA	TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ESPESSURA* (mm)	V.U.R.	OBSERVAÇÕES			
		NBR				(anos)				
Baldrames e base de alvenarias sobre solo	Concreto ou alvenaria	11905	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Argamassa polimérica	1,7	12	A pintura asfáltica atua como barreira de vapor e proteção química.			
			Argamassa polimérica							
			Proteção mecânica							
		16072	Pintura asfáltica	2,0	15					
			Preparador ou primer para superfície (caso necessário)			Argamassa impermeável (hidrofugante)		25,0	15	A pintura asfáltica atua como barreira de vapor e proteção química.
			Argamassa impermeável (hidrofugante)							
		Pintura asfáltica								
		9952	Primer para superfície	Manta aderida a maçarico	3,0	17	Exclusivo para baldrame, não indicado para paredes.			
			Manta asfáltica tipo III - A/B							
			Camada separadora	Manta com asfalto à quente 2kg/m ²	3,0	17				
		Proteção mecânica								

(1) A superfície de base deve ser com rugosidade entre CSP 2 e 3, acima disso deve ser preparado o substrato, conforme orientação do projetista

ÁREAS INTERNAS - MAPA DE ESTUDO DE PROJETO DE VIDA ÚTIL POR SISTEMA/TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

LOCAL	CONDIÇÃO	NORMA	SISTEMA	TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ESPESSURA* (mm)	V.U.R.	OBSERVAÇÕES			
		NBR				(anos)				
Áreas de serviço, varandas cobertas e banheiros	Estrutura de concreto e/ou alvenaria	15885	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,7	10	*Em função do sistema ser integrado ao piso, o requisito está atrelado VUP do piso, em caso de troca de piso o sistema de impermeabilização será danificado e deverá ser refeito.			
			Membrana de polímero acrílico com cimento							
			Estruturado conforme projeto							
		15885	Assentado diretamente em argamassa ACIII	2,0	12					
			Preparador ou primer para superfície (caso necessário)			Membrana		1,0	12	*Em função do sistema ser integrado ao piso, o requisito está atrelado VUP do piso, em caso de troca de piso o sistema de impermeabilização será danificado e deverá ser refeito. **Deve ser alcali resistente.
			Membrana de polímero acrílico sem cimento **							
		Estruturado obrigatoriamente								
		15487	Assentado diretamente em argamassa ACIII	1,2	15	*Em função do sistema ser integrado ao piso, o requisito está atrelado VUP do piso, em caso de troca de piso o sistema de impermeabilização será danificado e deverá ser refeito.				
			Preparador ou primer para superfície (caso necessário)				Membrana	1,5	17	
			Membrana de poliuretano							
		9952	Estruturado conforme projeto	1,8	20					
			Assentado diretamente em argamassa ACIII			Manta aderida a maçarico	4,0	17	*A proteção mecânica vertical sobre a manta deve ser estruturada e fixada mecanicamente na estrutura/alvenaria.	
Primer										
15885	Membrana de polímero acrílico com cimento	2,0	12	*Em função do sistema ser integrado ao piso, o requisito está atrelado VUP do piso, em caso de troca de piso o sistema de impermeabilização será danificado e deverá ser refeito.						
	Preparador primer para superfície (caso necessário)				Membrana	1,0	12			
	Membrana de polímero acrílico sem cimento**									
15487	Estruturado obrigatoriamente	1,2	15					*Em função do sistema ser integrado ao piso, o requisito está atrelado VUP do piso, em caso de troca de piso o sistema de impermeabilização deverá ser refeito.		
	Assentado diretamente em argamassa ACIII				Membrana	1,5	17			
	Preparador primer para superfície (caso necessário)									
9952	Membrana de poliuretano	1,8	20							
	Estruturado obrigatoriamente			Manta aderida a maçarico	4,0	17	*A proteção mecânica vertical sobre a manta deve ser estruturada e fixada mecanicamente na estrutura/alvenaria.			
	Assentado diretamente em argamassa ACIII									
11905	Primer	3,0	17							
	Manta asfáltica - Tipo III A ou B			Manta com asfalto à quente 2kg/m ²	3,0	17				
	Com proteção mecânica e possível proteção contra eflorescência									
Áreas internas de piso sobre solo	Estrutura de concreto ou argamassa sobre o solo (unidade ascendente)	11905	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)				Argamassa polimérica	1,3	10	*Em função do sistema ser integrado ao piso, o requisito está atrelado VUP do piso, em caso de troca de piso o sistema de impermeabilização será danificado e deverá ser refeito.
			Argamassa polimérica							
			Estruturado conforme o projeto							
			Assentado diretamente em argamassa ACIII							

** Área não considerada molhada, portanto os requisitos foram adotados pelo Guia.

(1) A superfície de base deve ser com rugosidade entre CSP 2 e 3, acima disso deve ser preparado o substrato, conforme orientação do projetista

CAIXAS DE ÁGUA - MAPA DE ESTUDO DE PROJETO DE VIDA ÚTIL POR SISTEMA/TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

LOCAL	CONDIÇÃO	NORMA	SISTEMA	TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ESPESSURA* (mm)	V.U.R.	OBSERVAÇÕES				
		NBR				(anos)					
Potável inferior	Concreto armado	15487	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,5	10	Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.				
			Membrana de poliuretano		1,8	13					
			Reforçado com estruturante		2,0	16					
		15885	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,8	6		Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.			
			Membrana de polímero acrílico com cimento		2,0	8					
			Reforçado com estruturante		2,5	10					
		15885	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,2	6			Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.		
			Membrana de polímero acrílico sem cimento		1,4	8					
			Reforçado com estruturante		1,6	10					
		9690	Camada berço	Manta	1,2	20				Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.	
			Acessórios de fixação		1,5	23					
			Manta de PVC								
Potável superior	Concreto armado	15487	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,5	10	Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.				
			Membrana de poliuretano		1,8	13					
			Reforçado com estruturante		2,0	16					
		15885	Membrana de polímero acrílico sem cimento	Membrana	1,8	6		Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.			
			Preparador primer para superfície (caso necessário)		2,0	8					
			Membrana de polímero acrílico com cimento		2,5	10					
		9952	Primer asfáltico	Manta à maçarico	4,0	10			Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.		
			Acessórios de fixação								
			Manta asfáltica - Tipo III - A/B								
		9690	Camada berço	Manta	1,2	20				Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.	
			Acessórios de fixação		1,5	23					
			Manta de PVC								
Gordura e esgoto	Concreto ou alvenaria	15487	Camada de regularização	Membrana	1,5	8	Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.				
			Preparador ou primer para superfície (caso necessário)		1,8	12					
			Membrana de poliuretano		2,0	15					
			Reforçado com estruturante								
Reuso	Concreto armado	15487	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,5	10	Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.				
			Membrana de poliuretano		1,8	13					
			Reforçado com estruturante		2,0	16					
		15885	Preparador primer para superfície (caso necessário)	Membrana	2,0	5		Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.			
			Membrana de polímero acrílico com cimento		2,5	8					
			Reforçado com estruturante		3,0	10					
		15885	Preparador primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,2	6			Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.		
			Membrana de polímero acrílico sem cimento		1,4	8					
			Reforçado com estruturante		1,6	10					
		9952	Camada de regularização	Manta à maçarico	4,0	10				Não indicado para estruturas não enterradas e não sujeitas a pressão negativa.	
			Primer asfáltico								
			Manta asfáltica - Tipo III - A/B								
		9690	Camada berço	Manta	1,2	20					Não indicado para estruturas não enterradas e não sujeitas a pressão negativa.
			Acessórios de fixação		1,5	23					
			Manta de PVC								
9690	Camada berço	Manta	1,2	20	Não indicado para estruturas não enterradas e não sujeitas a pressão negativa.						
	Acessórios de fixação		1,5	23							
	Manta de PVC										
9690	Camada berço	Manta	1,2	20		Não indicado para estruturas não enterradas e não sujeitas a pressão negativa.					
	Acessórios de fixação		1,5	23							
	Manta de PVC										

*Espessura mínima de filme seco / **Para locais com água potável é obrigatório ensaio de potabilidade do produto conforme ABNT NBR 12170.

(1) A superfície de base deve ser com rugosidade entre CSP 2 e 3, acima disso deve ser preparado o substrato, conforme orientação do projetista

(2) Deve ser prevista proteção acima do nível de água (zona gasosa) contra cloretos e umidade de condensação.

(3) Deve ser prevista impermeabilização da cobertura e proteção das paredes externas.

(4) Em obras de reuso, não havendo sistemas de filtragem, deve ser prevista proteção mecânica.

PISCINAS E ESPELHOS - MAPA DE ESTUDO DE PROJETO DE VIDA ÚTIL POR SISTEMA/TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

LOCAL	CONDIÇÃO	NORMA	SISTEMA	TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ESPESSURA* (mm)	V.U.R. (anos)	OBSERVAÇÕES						
		NBR											
Piscinas enterradas**	Concreto armado***	15487	Impermeabilização para pressão negativa ou umidade do solo	Membrana	1,5	15	Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.						
			Membrana de poliuretano		1,8	17							
			Reforçado com estruturante		2,0	22							
		15885	Impermeabilização para pressão negativa ou umidade do solo	Membrana	2,0	12		Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.					
			Membrana de polímero acrílico com cimento		2,5	15							
			Reforçado com estruturante										
Piscinas elevadas**	Concreto armado***	15885	Membrana de polímero acrílico com cimento	Membrana	2,5	15	Restrito a estruturas de pequeno volume e dimensões, com uso unifamiliar.						
			Reforçado com estruturante										
			Proteção mecânica										
		15885	Membrana de polímero acrílico sem cimento	Membrana	1,8	15	Restrito a estruturas de pequeno volume e dimensões, com uso unifamiliar.						
			Reforçado com estruturante										
			Proteção mecânica										
		15487	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,5	15	Deve ser previsto detalhamento específico para juntas, iluminação e dispositivos especiais.						
			Membrana de poliuretano					1,8	17				
			Reforçado com estruturante					2,0	22				
		9952	Primer asfáltico	Manta simples com asfalto	4,0	20		Restrito a estrutura de pequeno volume e dimensões, com uso unifamiliar.					
			Acessórios de fixação										
			Manta asfáltica - Tipo III - A/B						3,0 + 4,0	20			
			Manta com asfalto à quente + banho 5kg/m ²	4,0 + 4,0	25	Piscinas coletivas, deve ser previsto detalhamento específico para juntas, iluminação e dispositivos especiais.							
							Proteção mecânica						
Espelho d'água até 50cm de apoio - apoiado	Concreto armado ou alvenaria	15487	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,5	15	Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.						
			Membrana de poliuretano		1,8	17							
			Estruturado conforme projeto		2,0	22							
		15885	Argamassa polimérica (1,5mm)	Membrana	2,0	12		Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.					
			Membrana de polímero acrílico com cimento						2,5	15			
			Estruturado conforme projeto										
		15885	Proteção mecânica	Membrana	1,5	15			Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.				
			Argamassa polimérica (1,5mm)										
			Membrana de polímero acrílico sem cimento										
15885	Estruturado obrigatoriamente	Membrana	1,5	15	Estruturas em contato com o solo, deve ser prevista impermeabilização auxiliar, tal como argamassa polimérica conforme ABNT NBR 11905 para água sob pressão negativa e umidade do solo.								
	Proteção mecânica												
Espelho da água até 50cm de altura - elevado	Concreto armado ou alvenaria	15885	Membrana de polímero acrílico com cimento	Membrana		2,0	8	Exclusivo para tipos de impermeabilização que mantenham os requisitos de desempenho após imersão.					
			Estruturado conforme projeto			2,5	10						
			Proteção mecânica										
		15885	Membrana de polímero acrílico sem cimento	Membrana		1,5	10		Exclusivo para tipos de impermeabilização que mantenham os requisitos de desempenho após imersão.				
			Estruturado obrigatoriamente							1,8	12		
			Proteção mecânica										
		15487	Preparador primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,5	15	Exclusivo para tipos de impermeabilização que mantenham os requisitos de desempenho após imersão.						
			Membrana de poliuretano							1,8	17		
			Estruturado conforme projeto									2,0	22
		9952			Dupla manta à maçarico	3,0 + 3,0				15	Exclusivo para tipos de impermeabilização que mantenham os requisitos de desempenho após imersão.		
												3,0 + 4,0	17
Manta asfáltica - Tipo III - A/B	3,0 + 3,0							17					
Proteção mecânica no piso	4,0 + 4,0							20					

*Espessura mínima de filme seco

**Piscinas de uso esportivo ou público recreativo, requerem projeto e dimensionamento diferenciado.

***Piscinas com estruturas mais mistas, alvenaria ou de outros elementos, requerem projeto e dimensionamento diferenciado.

(1) A superfície de base deve ser com rugosidade entre CSP 2 e 3, acima disso deve ser preparado o substrato, conforme orientação do projetista.

NOTAS:

(1) Para piscinas coletivas de condomínio é fundamental a compatibilização dos projetos de estrutura e impermeabilização para validação do sistema, capacidade de assimilação.

(2) Foi considerada água doce em temperatura ambiente, com tratamento convencional com cloro líquido entre 1 e 3 pH da água entre 6 e 8.

LAJES EXTERNAS, COBERTURAS E CALHAS - MAPA DE ESTUDO DE PROJETO DE VIDA ÚTIL POR SISTEMA/TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

LOCAL	CONDIÇÃO	NORMA	SISTEMA	TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ESPESSURA* (mm)	V.U.R.	OBSERVAÇÕES			
		NBR				(anos)				
Áreas transitáveis	Manutenível com quebra de revestimento	15487	Membrana de poliuretano	Membrana	2,0	15	Considerando todas as camadas.			
			Estruturado conforme projeto		2,2	17				
			Camada separadora			2,5		20		
		Proteção mecânica no piso	Manta com asfalto à quente + banho 3kg/m²	4,0	15					
		Primer para superfície								
		Manta asfáltica tipo IV - A/B								
	Camada separadora	Dupla manta á maçarico		3,0 + 4,0	17					
	Proteção mecânica no piso									
	Primer para superfície									
	9952	Manta asfáltica tipo III - A/B	Dupla manta com asfalto à quente + banho 5kg/m²	3,0 + 4,0	20					
		Camada separadora								
		Proteção mecânica no piso								
Piscinas elevadas**	Concreto armado***	9690	Camada berço - Geotêxtil	Manta	1,2	17				
			Manta de cloreto de polivinila - PVC							
			Camada amortecedora - Geotêxtil		1,5	22				
			Camada separadora							
		11797	Berço adesivo (caso seja aderido)	Manta	0,8	17				
			Manta de etileno - propileno - monômero EPDM							
	Adesivo para colagem de sobreposições		1,0				20			
	Proteção mecânica no piso									
	Trânsito eventual para manutenção	Manutenível sem quebra de revestimento Impermeabilização exposta	13321	Membrana acrílica	Membrana ⁽¹⁾	1,0	6	Caimento mínimo de 2% e manutenção com camada subsquente a cada 3 anos.		
				Estruturado conforme projeto		1,2	8			
						1,5	10			
			15885	Membrana de polímero acrílico sem cimento	Membrana ⁽¹⁾	1,0	8	10	Manutenção com camada subsquente a cada 5 anos.	
Estruturado conforme projeto				1,2						10
				1,5						12
15487			Membrana de poliuretano	Membrana ⁽¹⁾	2,0	10	12	Manutenção com camada subsquente a cada 5 anos.		
			Estruturado conforme projeto						2,2	12
									2,5	15
9952			Primer para superfície	Dupla manta à maçarico	3,0 + 3,0	8	10	Manutenção da manta com agregado mineral e verniz acrílico.		
			Manta asfáltica tipo III - A/B - autoprotégida							
			Pintura de proteção						3,0 + 4,0	10
9690	Camada berço - Geotêxtil	Manta	1,2	17	20	Considerada para cores claras.				
	Manta de cloreto de polivinila - PVC - com resistência U.V.									
							1,5	20		
11797	Berço adesivo (caso seja aderido)	Manta	0,8	17	20	Manutenção com camada subsquente a cada 3 anos.				
	Manta de etileno - propileno - monômero EPDM									
	Pintura refletiva de proteção						1,0	20		
			1,2	23						
Calhas ⁽²⁾	Manutenível com quebra de revestimento	15487	Membrana de poliuretano	Membrana	1,5	15				
			Estruturado conforme projeto		1,8	17				
								2,0	22	
		15885	Membrana de polímero acrílico com cimento	Membrana	3,5	10				
			Estruturado conforme projeto							
			Proteção mecânica no piso							
		15885	Membrana de polímero acrílico sem cimento	Membrana	1,5	15				
			Estruturado conforme projeto							
		9952	Primer para superfície	Manta à maçarico	4,0	17				
			Manta asfáltica - Tipo III - A/B							
			Camada separadora					3,0 + 4,0	20	
			Proteção mecânica no piso							
		9690	Camada berço - Geotêxtil	Manta	1,2	17				
			Manta de cloreto de polivinila - PVC							
			Camada amortecedora - Geotêxtil					1,5	22	
			Camada separadora							
		11797	Proteção mecânica no piso	Manta	0,8	17				
			Berço adesivo (caso seja aderido)							
Manta de etileno - propileno - monômero EPDM	1,0		20							
Adesivo para colagem das sobreposições										
			1,2	23						

NOTAS: (1) A estanqueidade da região de juntas de dilatação deve ser prevista com a inspeção anual e manutenção periódica de selante.

(2) Calhas de circulação devem ser consideradas como lajes.

(3) A superfície de base deve ser com rugosidade entre CSP 2 e 3, acima disso deve ser preparado o substrato, conforme orientação do projetista.

*Espessura mínima de filme seco

ÁREA EXTERNA COM PISO - MAPA DE ESTUDO DE PROJETO DE VIDA ÚTIL POR SISTEMA/TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

LOCAL	CONDIÇÃO	NORMA	SISTEMA	TIPO DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ESPESSURA* (mm)	V.U.R.	OBSERVAÇÕES	
		NBR				(anos)		
Lajes com trânsito de veículos	Estrutura de concreto	9952	Primer para superfície	Dupla manta com maçarico	4,0 + 4,0	15	O asfalto a ser utilizado para a aplicação deve ser compatível com o asfalto da classificação da manta asfáltica.	
			Manta asfáltica tipo III - A/B + tipo IV A/B					
			Camada separadora	Dupla manta com asfalto à quente e banho 5kg/m²	3,0 + 4,0	17		
			Camada amortecedora / drenante					
		Proteção mecânica armada	Manta	4,0 + 4,0	20			
		Camada berço - Geotêxtil						
		Manta de cloreto de polivinila - PVC						
		Camada amortecedora - Geotêxtil						
9690	Camada separadora	1,2	17	Prever sistema de pintura de piso com epoxi ou PU contra derramamento de combustíveis e óleos.				
	Proteção mecânica armada							
Paredes externas barramento contra respingo de água (mínimo 60cm)	Alvenaria	11905	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)		Argamassa polimérica	1,3	8	Não pode ficar diretamente exposto.
			Argamassa polimérica					
		15885	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)		Membrana	1,3	8	
			Membrana de polímero acrílico com cimento					
		15885	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)		Membrana	1,0	8	
			Membrana de polímero acrílico sem cimento**					
		13321	Preparador ou primer para superfície (caso necessário)	Membrana	1,0	6	Deve ficar exposta ou protegida por sistema de pintura.	
			Membrana acrílica					
					1,2	8		

*Espessura mínima de filme seco

A superfície de base deve ser com rugosidade entre CSP 2 e 3, acima disso deve ser preparado o substrato, conforme orientação do projetista.

12. ORIENTAÇÕES PARA CONTRATAÇÃO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

12.1. Orientações para a contratação de projeto de impermeabilização

Todas as obras novas e reformas ou *retrofit* de construções civis de uso público, coletivo e privado devem possuir projeto de impermeabilização, com registro de responsabilidade técnica no CREA ou CAU.

O projeto de impermeabilização deve ser contratado juntamente com os projetos das demais disciplinas, e ser desenvolvido por profissional habilitado e idôneo, de forma a permitir a compatibilidade com os demais projetos e buscar a melhor definição técnica, sem tendências e/ou inclinações comerciais.

O projeto deve contemplar três fases: estudo preliminar; projeto pré-executivo e projeto executivo e deve seguir os preceitos da ABNT NBR 9575, ABNT NBR 15575 e as demais normas relacionadas;

O projeto de impermeabilização deve ser compatibilizado com os demais projetos, sendo necessária a participação do projetista de impermeabilização.

Os projetistas de impermeabilização das construções e edificações devem ser regulamentados junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU).

Nos projetos de impermeabilização das construções e edificações, devem ser levados em conta os seguintes itens:

- Acessibilidade (ABNT NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos);
- Acesso e condição de manutenção e conservação;
- Durabilidade prevista para a impermeabilização;
- Riscos e segurança patrimonial.

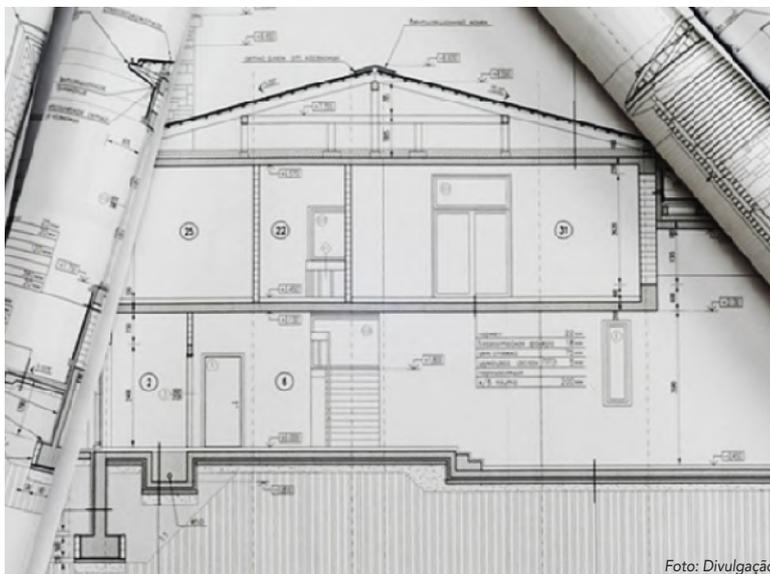


Foto: Divulgação

12.2. Orientações para aquisição do material impermeabilizante

a) Aquisição

O projeto de impermeabilização define o sistema a ser utilizado numa determinada situação/área e caberá ao cliente escolher pelo critério técnico, o fabricante e o fornecedor dos produtos de impermeabilização com base nas características técnicas especificadas no projeto de impermeabilização.

É importante consultar o fabricante dos produtos de impermeabilização quanto ao consumo estimado por unidade de área para atender a espessura mínima de filme seco dos sistemas especificados no projeto de impermeabilização.

b) Informações de aplicação dos produtos

Com relação as condições de aplicação de cada material, método de preparo da superfície, intervalo entre demãos e outras particularidades que influenciam no desempenho dos sistemas de impermeabilização aplicados, é fundamental que também sejam seguidas as recomendações dos fabricantes.

Estas informações, em geral, são fornecidas nas fichas técnicas e nas embalagens de cada produto, tornando-as ferramentas importantes para uma correta aplicação em campo.

c) Testes e ensaios de desempenho

Os produtos devem indicar as Normas técnicas aos quais se enquadram que contenham requisitos mínimos de desempenho.

Quando necessário, testes de desempenho requeridos nas respectivas normas de cada produto poderão ser solicitados diretamente aos fabricantes ou realizados em laboratórios reconhecidos com os produtos adquiridos.

d) Cuidados e situações específicas

Situações específicas de obras (situações climáticas, de uso e operação, entre outras) não previstas inicialmente e que possam interferir no desempenho do sistema impermeabilizante, deverão ser relatadas formalmente ao projetista para que as devidas adaptações sejam feitas e a qualidade dos produtos empregados seja preservada.

e) Condições de armazenagem e segurança

Ainda, na aquisição de qualquer material impermeabilizante, as condições de armazenagem e de segurança deverão ser seguidas. As informações de armazenagem devem vir descritas em ficha técnica e na embalagem, e indicam o método adequado de estocar cada material sem que suas condições de uso e desempenho sejam afetadas.

Já as informações de segurança, apesar de virem de maneira resumida na embalagem através da identificação GHS (sigla do inglês *Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals*), podem ser consultadas com mais detalhes na FISPO (Ficha de Informação de Segurança para Produtos Químicos) que indicam ao usuário os riscos na operação e manuseio daquele material, assim como as ações a serem tomadas em caso de acidente envolvendo o produto.

f) Validade

A validade que é o período de preservação do produto nas embalagens originais lacradas e devidamente armazenadas deve ser sempre checada, materiais fora da data de validade não devem ser utilizados.

Para materiais vencidos ou que apresentarem condições anormais (alteração de coloração, viscosidade, excesso de grumos ou não solúveis, cheiro incomum, entre outras), o fabricante deverá ser contatado para orientação de descarte ou outras providencias.



Foto: Divulgação

12.3. Condições prévias para contratação dos serviços de impermeabilização

a) Definição do escopo

Com base no projeto de impermeabilização, definir o escopo da contratação da impermeabilização, estabelecer as áreas a serem impermeabilizadas com os sistemas a serem empregados.

É recomendável contratar empresa ou profissional para avaliação de conformidade dos serviços de impermeabilização por empresa independente capacitada ou a contratação do próprio projetista.

b) Seleção de empresas para aplicação

Devem ser contratadas **empresas de engenharia/arquitetura especializadas em impermeabilização**, que por definição é uma organização que executa serviços de aplicação de produtos impermeabilizantes, e recolhe ART Anotação de Responsabilidade Técnica (CREA) ou RRT Registro de Responsabilidade Técnica (CAU) e preferencialmente associa-da a instituição setorial de impermeabilização, **Instituto Brasileiro de Impermeabilização IBI** ou instituições regio-nais vinculadas ao IBI.

Estas empresas devem possuir em sua atividade principal a atividade de impermeabilização em obras de construção civil, conforme a classificação nacional de atividades econômicas (CNAE)A pesquisa para contratação desta empresa, independente dos critérios utilizados, deve se basear em **conhecimento comprobatório** de relação de obras, acervo ou registro técnico compatíveis com o tamanho, tipo de obra e sistema de impermeabilização projetado.

É recomendável a avaliação da **capacidade técnica e financeira** da empresa aplicadora que deve ser compatível com o porte dos serviços a serem executados e caso necessário avaliar a possibilidade de aquisição de **seguro dos serviços de impermeabilização**.

c) Análise das propostas

Devem ser analisados os **materiais selecionados** na proposta técnica, de modo que sejam atendidos aos requisitos das Normas da ABNT e utilizados materiais de reconhecida qualidade, conforme determinado no projeto de impermeabilização.

Quando incluído fornecimento de materiais na proposta, devem estar anexados os catálogos e fichas técnicas dos produtos selecionados no escopo do orçamento da empresa de aplicação.

Sempre que inclusos na proposta comercial, devem estar **discriminados os custos** de material, mão de obra, transporte, refeição, encargos sociais, impostos, etc. devendo estes estarem descritos de forma clara e inequívoca.

A proposta deve discriminar cada etapa dos serviços de modo a permitir o correto acompanhamento (controle de qualidade), avaliação de conformidade e a minuta do termo de garantia deve ser avaliada.

As regras para visitas de inspeção posteriores a entrega dos serviços, assim como as condições para execução dos serviços de manutenção, devem estar previamente estabelecidas entre as partes.

Antes do aceite da proposta com a empresa aplicadora, procure visitar uma ou duas obras em execução para constatar a qualidade dos serviços e confirmar que ela possui o domínio da tecnologia e técnica para aplicação do material de forma a cumprir a Norma de execução da impermeabilização – ABNT NBR 9574;

d) Cronograma físico e critérios de avaliação de conformidade

O contratante deve informar o cronograma físico da obra com as etapas de impermeabilização e os critérios para avaliação de conformidade da impermeabilização da obra.

O contratado deve informar os critérios de aceitação das áreas para início e desenvolvimento do serviço.

Nota: A avaliação de conformidade da impermeabilização é popularmente denominada em obra como “fiscalização”, termo atualmente direcionado a fiscalização legal regulamentada em conselhos federais e regionais de engenharia e arquitetura.

e) Responsabilidade e garantia

O Termo de Garantia, deverá ser emitido ao término dos serviços, para documentação do contratante.

O contratante deve estar ciente das responsabilidades de manutenção e condições para validade da garantia contratual.

Exigir o recolhimento e exigir o recolhimento da ART ou RRT dos serviços de impermeabilização contratados e dos serviços subsequentes vinculados ao sistema de piso ou intervenientes a impermeabilização.

Ver mais sobre responsabilidade e garantia no capítulo 18.

12.4. Orientações para a contratação da avaliação da conformidade dos serviços de impermeabilização

Como premissa básica para avaliação da conformidade dos serviços de impermeabilização de edificações e construções, deverá haver um projeto executivo de impermeabilização detalhado, com todas as informações necessárias para proporcionar ao profissional ou equipe responsável pela avaliação da conformidade, condições de assegurar seu cumprimento na íntegra, objetivando o cumprimento da Vida Útil de Projeto – VUP.

A avaliação da conformidade deverá ser efetuada por empresa ou profissional contratado, capacitado e isento, ou seja, sem conflito de interesses com nenhuma das partes envolvidas (construtora, empresa de aplicação ou fabricante dos produtos a serem utilizados), podendo ser em período parcial ou preferencialmente integral.

Pode-se dividir o escopo dos serviços da avaliação em seis etapas:

- Critérios de aceitação e rejeição dos produtos impermeabilizantes e materiais complementares
- Quando o critério de avaliação da conformidade se der através da realização de ensaios tecnológicos externos dos produtos impermeabilizantes e complementares por laboratórios capacitados ou acreditados a equipe de avaliação deve acompanhar as retiradas das amostras certificando-se que está sendo cumprido o critério de amostragem estabelecido na norma técnica do produto em questão ou do procedimento de qualidade.
- Conferir os laudos e/ou atestados de conformidade dos materiais quanto ao atendimento à norma pertinente. Em caso de não conformidade, informar ao projetista e demais interessados e aguardar disposição de rejeição com troca ou uso com restrição.
- Acompanhar o recebimento dos produtos na obra, conferindo os tipos de materiais com as especificações constantes no projeto, as quantidades em função dos consumos especificados e prazo de validade.
- Orientar para o correto armazenamento dos materiais na obra, obedecendo às normas de segurança e orientações do fabricante.
- Recomenda-se efetuar o mapeamento dos lotes x áreas, para efeito de rastreabilidade.
- Ao final dos serviços deve ser emitido laudo de avaliação da conformidade da impermeabilização, projeto, produtos e/ou serviços.

13. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

13.1. Verificação das condições para início dos trabalhos

- Verificar se os locais físicos de aplicação conferem com o projeto executivo de impermeabilização. Em caso de divergência, informar ao projetista e demais interessados para que seja providenciada a revisão e adequação do projeto.
- Checar se existem imperfeições construtivas que possam interferir no desempenho da impermeabilização, sugerindo correções à obra. Tais correções devem ser submetidas ao projetista de impermeabilização para prévia validação.
- Acompanhar o isolamento das áreas a serem impermeabilizadas com barreira de fluxo e circulação de pessoas, assegurando que permaneçam isoladas durante os serviços por questões de segurança e manutenção da integridade da impermeabilização.
- Checar e registrar as condições climáticas, temperatura, umidade relativa do ar e dias chuva para controle de cronograma e tempos de secagem do substrato e condições de aplicação dos produtos, quando requerido.
- Havendo dúvidas quanto a execução dos serviços, o projetista deverá ser contatado.

13.2. Execução do sistema de impermeabilização

13.2.1. Principais critérios para execução da camada impermeável

- a. A impermeabilização deve ser executada nos planos verticais a uma altura mínima de 20 cm acima do piso acabado ou da terra. Outras alturas de rodapés podem ser adotadas a critério do projetista, com desempenho equivalente comprovado.
- b. Devem ser executados encaixes para embutir a camada impermeável para os sistemas que assim exigir ou em função do projeto executivo.
- c. Devem ser obedecidos os limites de cota entre áreas externas e internas previstos em projeto de impermeabilização, assim como devem ser executadas barreiras físicas na linha de delimitação das áreas.
- d. Todo encontro entre planos verticais e horizontais devem ser executados conforme projeto executivo.
- e. quando houver enchimento com espessura média acima de 15 cm, a impermeabilização deve ser executada em ambos os níveis, sob e sobre o mesmo, com pontos de captação de água nos dois níveis.
- f. os materiais de enchimento devem ter resistência mínima a compressão capaz de suportar o peso das camadas subsequentes e cargas pontuais e distribuídas incidentes sobre os locais.
- g. em áreas de caixão perdido deve ser previsto impermeabilização na laje e paredes antes da execução da laje superior e manter pontos de captação de água em ambos os níveis e pontos de ventilação.
- h. deve ser efetuado teste de estanqueidade conforme item 14, após o teste de estanqueidade deve-se executar imediatamente as camadas subsequentes.

13.2.2. Principais critérios para execução da reservatórios e estruturas hidráulicas

- a. Antes da execução da impermeabilização, as estruturas destinadas à contenção e/ou armazenamento de água ou efluentes, deve ser efetuado ensaio de carga com água limpa para verificação da estabilidade estrutural, mapeando possíveis pontos críticos: juntas de dilatação e concretagem, trincas e fissuras, furos de tirantes de forma, nichos de concretagem e fixação de tubulação passante.
- b. Adotar a velocidade de enchimento de acordo com a definição do engenheiro calculista da estrutura, e manter a estrutura carregada após enchimento pleno pelo período mínimo de 72 horas. Após esse período, demarcar os vazamentos e fissuras e definir procedimentos de tratamento/correção com os projetistas.
- c. Antes de colocar a água de uso, após o término dos serviços de impermeabilização é recomendável efetuar por duas vezes a lavagem do reservatório, assim como a limpeza e sanitização deve ser feita por empresa autorizada, conforme as legislações locais ou regulamentação dos respectivos Conselhos de Vigilância Sanitária CVS.

Nota: Para informações complementares sobre execução consultar as normas ABNT NBR 9575 e 9574.

13.3. Camadas intermediárias e Proteções Mecânicas

- Checar a execução de todas as camadas intermediárias e proteções mecânicas, certificando-se que sejam executadas conforme projeto.
- Checar características dos materiais quanto a composição, espessuras, traços, gramaturas, malha de telas e etc.
- Conferir acabamento, execução de juntas e etc.
- Liberar a área para uso ou próxima etapa de acabamento.

13.4. "AS BUILT" do Projeto de Impermeabilização

Conforme a ABNT NBR 14.645:2005 - Elaboração do como construído ("*as built*") para edificações, fixa os procedimentos a serem adotados na execução do "*as built*" de uma obra objetivando padronizar os métodos e minimizar falhas no processo.

13.5. Controle da qualidade da execução da impermeabilização

- Checar os procedimentos de execução do preparo de superfície, impermeabilização, camadas intermediárias e proteções mecânicas, conforme especificado em projeto.
- Conferir padrão de acabamento, caimentos, condição de umidade do substrato e demais condições necessárias, de acordo com os requisitos do tipo de impermeabilização a ser executada.
- Conferir que os tempos de cura após preparo da superfície, antes do início da aplicação dos materiais impermeabilizantes tenham sido devidamente cumpridos.
- Conferir os materiais, quanto ao tipo, características, consumo e prazo de validade na data de aplicação.
- Conferir controle de consumo e espessura de filme seco para produtos moldados no local.
- Verificar o controle o tempo de secagem entre camadas e cura final.
- Checar a correta execução dos detalhes genéricos e específicos conforme projeto.
- Conferir que tenha sido cumprido tempo de liberação do material, previamente ao teste de estanqueidade.

Verificar os testes de estanqueidade, conforme capítulo 14

13.6. Registros e termos de aceite

Todas as etapas descritas devem ter registro de aceitação/rejeição, através de planilhas, diário de obras, relatórios fotográficos, identificando cronologicamente todas as etapas de serviço comparativamente com o cronograma de execução da obra.

14. VERIFICAÇÃO DE ESTANQUEIDADE

A verificação da estanqueidade deve ser feita conforme determinação do projeto de impermeabilização, que irá utilizar ensaios de estanqueidade e métodos complementares de modo que possa ser avaliada a condição de estanqueidade da área.

Os ensaios e métodos devem ser acompanhados e verificados pela equipe de avaliação e estando em conformidade com os padrões estabelecidos, para liberação da próxima etapa dos serviços

14.1. Teste de Estanqueidade

O teste de estanqueidade para impermeabilização deve ser realizado durante a execução dos serviços, permitindo que os eventuais reparos nas falhas que forem encontradas sejam feitos imediatamente.

a) Teste com lâmina de água

Princípio do teste: Aplicar lâmina de água sobre os sistemas de impermeabilização e aguardar no mínimo 72 horas ou período determinado na ABNT NBR 9575, e verificar se ocorreram infiltrações.

Procedimento de Execução:

- Verificar emendas e arremates antes do início do teste;
- Avaliar o local e planejar o armazenamento temporário da água através de barreiras e/ou vedações;
- Prever extravazores em locais de fácil escoamento da água para evitar transbordamento após períodos de chuvas ou eventuais vazamentos de tubulações;
- Assegurar que seja utilizada água limpa, para realização do teste, garantindo formação uma lâmina d'água mínima de 5cm sobre a camada impermeável;
- Aguardar período de teste;
- Vistoriar a laje pela face inferior para verificação da existência de eventuais pontos de infiltração, quando acessível;
- Vistoriar camada impermeável e verificar a formação de bolhas ou movimentações circulares da água sobre a superfície.
- Acompanhar o esgotamento da área.
- Vistoriar a camada impermeável, pressionando emendas, pontos críticos e eventuais bolhas, verificando se ocorre saída de água nessas áreas;

No caso de ocorrência de infiltrações, bolhas e/ou saída de água em emendas e pontos críticos, devem ser localizadas falhas ou furos na camada impermeável para realização de reparos ou reforços;

Após a realização dos reparos, é necessário realizar novo teste de estanqueidade;

b) Teste de lâmina da água com marcador fotoluminescente, fluorescente, corante, entre outros

Objetivo: detecção da origem e rastreio da água da infiltração.

Indicação: lajes planas, reservatórios, floreiras, piscinas suspensas.

Condição: área que consiga fazer o armazenamento provisório ou definitivo de água com marcador e com baixa espessura de concreto.



Exemplo de teste de estanqueidade em manta asfáltica feito com água e corante

Seguir o mesmo procedimento do teste de lâmina de água com as seguintes complementações:

- misturar a quantidade de aditivo, suficiente para ver alteração na coloração da água
- fazer uma varredura prévia na área de teste com o equipamento de luz ultravioleta e limpar qualquer ponto que possa vir a interferir nos resultados;
- fazer medições periodizadas a cada 24 horas com luz ultravioleta, verificar o aparecimento de manchas ou marcas na face inferior da área testada;
- após 3 medições (mínimo de 72 horas) não havendo sinais aparentes da passagem do fluido, o teste pode ser prorrogado por mais ciclos ou finalizado.

Observação: Durante o teste, pode-se adicionar mais marcador ao fluido caso perca a coloração por fenômenos naturais.



Foto: acervo pessoal Ednei Lopes Filho

Exemplo de teste de estanqueidade com água e marcador fluorescente

c) Teste com *Holiday Detector* – ensaio verificação de descontinuidade da camada impermeável.

Objetivo: detecção de descontinuidades e falhas

Indicação: superfície plana, inclinada ou abobadada e vertical

Condição: camada impermeável não condutiva, devidamente curada e seca com espessura uniforme e constante.

Aplicável em impermeabilização sobre concreto, argamassa e estrutura metálica.

Não aplicável em impermeabilização com espessura superior a 15mm, incluindo as áreas de sobreposição e para detectar descontinuidade ou falhas em emendas.

Norma de referência para o teste: ASTM D7877 – *Standard Guide for Electronic Methods for Detecting and Locating Leaks in Waterproofing Membrane*.

O equipamento *detector* é um dispositivo elétrico aplicado a substratos, utilizando detectores de baixa ou alta tensão, de acordo com a espessura e propriedades elétricas da camada impermeável a ser avaliada, podendo identificar falhas como: poros, furos, perfurações e arremates mal executados.

O *Holiday* também é conhecido como teste de continuidade, é um ensaio de campo não destrutivo, realizado em uma camada impermeável em que as falhas são detectadas pela formação de um circuito elétrico.

Indicado para superfície plana, inclinada ou abobadada e vertical para identificação de defeitos na camada de impermeabilização exposta ou ainda não revestida.

d) Teste com a tecnologia de Mapeamento Vetorial de Campo Elétrico – ensaio e verificação de descontinuidade da camada impermeável

Objetivo: detecção de falhas em impermeabilizações;

Indicação: superfícies planas, inclinadas ou abobadadas e verticais;

Condição: camada impermeável não condutiva, devidamente curada e seca com espessuras uniformes e constantes e também com espessuras variáveis.

- Aplicável em impermeabilizações sobre concreto, argamassa e estrutura metálica.
- Aplicável em impermeabilizações com qualquer espessura, incluindo as áreas de sobreposição.

O sistema funciona com a montagem sobre a área a ser testada, de um circuito elétrico ligado a um dos terminais do gerador de pulsos elétricos de baixa tensão com fios específicos para o sistema; o outro terminal do gerador é conectado a um aterramento da área a ser testada.

O equipamento detector tem um medidor direcional da fuga vetorial de campo elétrico conectado a dois bastões aplicados sobre a camada impermeável a ser avaliada, podendo identificar falhas tais como: poros, furos, perfurações, emendas descontínuas e arremates mal executados. Para potencializar o sinal de fuga de campo elétrico a superfície a ser testada é umedecida com uma fina camada de água espalhada a partir de uma mangueira simples do tipo utilizado para regar jardins.

O Mapeamento Vetorial de Campo Elétrico é um ensaio de campo não destrutivo, realizado em uma camada impermeável em que as falhas são detectadas porque os pontos de falhas na impermeabilização permitem a fuga do campo elétrico criado pelo circuito elétrico para a estrutura aterrada através das falhas (perfurações, rasgos, emendas mal feitas) existentes na camada impermeável.

Indicado para superfícies planas, inclinadas ou abobadadas e verticais para identificação de defeitos na camada de impermeabilização exposta ou ainda não revestida, podendo também ser utilizado sobre impermeabilizações revestidas desde que esses revestimentos não provoquem interferências elétricas durante a execução do teste.

Execução de um teste sobre impermeabilização



Foto: acervo pessoal André Fornasaro

Fios de circuito a ser montado para a execução de um teste sobre impermeabilização



Foto: acervo pessoal André Fornasaro

Exemplo de teste de falhas de impermeabilização com Holiday Detector

14.2. Métodos complementares

Métodos auxiliares para diagnóstico de infiltrações, inspeção de impermeabilização e ensaios não destrutivos de análise interna do concreto.

São recomendados caso haja necessidade de complementar ou constatar falhas, infiltrações, umidade ou presença de água.

a) Termografia infravermelha

Objetivo: inspeção por registro de imagens termográficas para identificar locais com diferenciais de temperatura que podem ser provenientes de umidade;

Indicação: complementar para análise de falhas e infiltrações em impermeabilização, problemas de tubulações e/ou comprovação de presença de umidade;

Condição: ajuste e calibração do equipamento, qualificação do operador, avaliação de interferências elétricas e lumínicas.

Constitui uma técnica não destrutiva de sensoriamento remoto que tem se mostrado como um método de ensaio eficiente, útil e econômico para avaliação na possível umidade à superfície oposta à impermeabilização. É a leitura das médias da temperatura em superfície através da faixa infravermelha.

A termografia é um ensaio que se baseia na perturbação do fluxo de calor, gerado interna ou externamente. Estas perturbações produzem desvios na distribuição da temperatura superficial do objeto que são captadas pelos equipamentos termográficos e geram uma imagem.

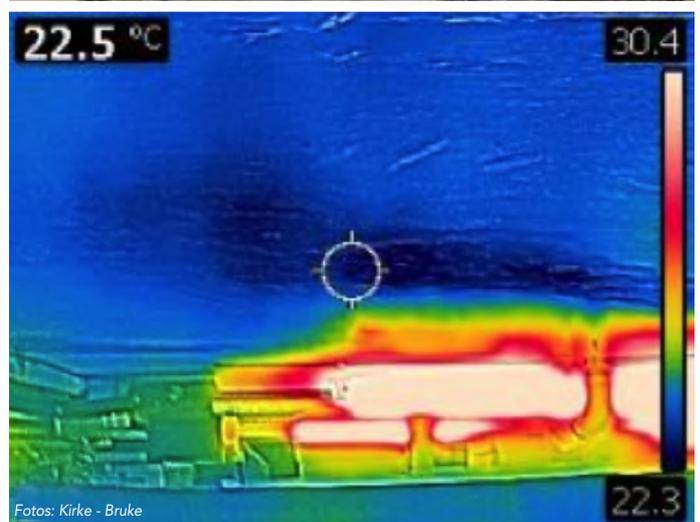
A termografia poderá ser utilizada de duas maneiras:

Primeiramente antes da execução da impermeabilização pode-se utilizar a termografia para identificar possível umidade residual e após a execução da impermeabilização com a retirada do teste de lâmina de água (finalizado o tempo de 72 horas), utilizar-se a termografia para identificar possíveis formações de bolsões de água em emendas e furos.

Outra opção é aplicação da termografia na parte oposta à impermeabilização (quando possível acesso), entre 60h a 72h durante o teste de lâmina de água.

O teste de termografia também poderá ser realizado após eventos constantes de chuva na parte oposta à impermeabilização (quando possível acesso) em sistemas não formadores de película como por exemplo, os redutores de permeabilidade.

A eficiência do ensaio está relacionada com a experiência do executante que precisará conhecer o equipamento, princípios de calibração que levam em consideração a temperatura e reflexão da superfície e a temperatura ambiente do ensaio, conforme ABNT NBR 16292, ABNT NBR 16554 e ABNT NBR 16818.



Fotos: Kirke - Bruke

Na foto SUPERIOR 1, detalhe da abertura da impermeabilização na parte superior mostrando rompimento da tubulação e na parte inferior (oposta à impermeabilização) a lâmina de água registrada na termografia.

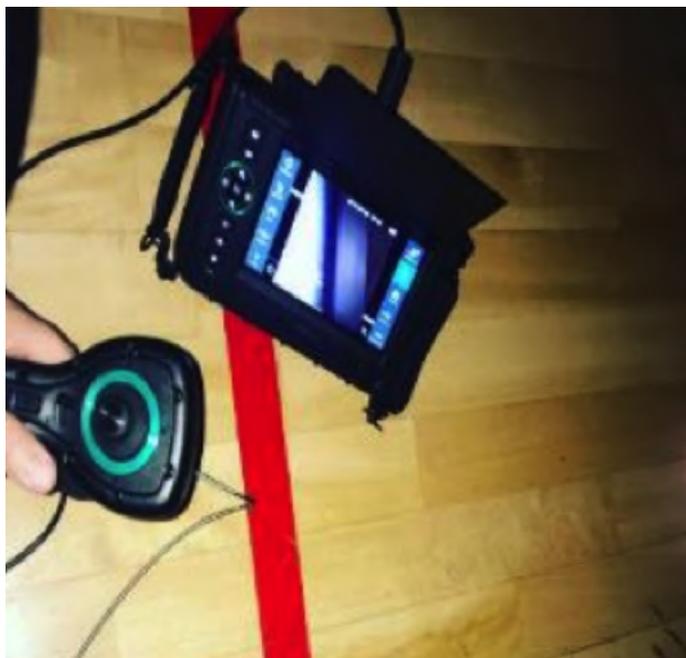
b) Videoscopia para áreas confinadas e locais de difícil acesso

Objetivo: inspeção por registro de imagens para identificar falhas ou descontinuidades na camada de impermeabilização ou sistemas hidráulicos;

Indicação: complementar para registrar o local ou tipo de falha e/ou comprovar a existência da impermeabilização;

Condição: área possa ser perfurada ou aberta janela de acesso e deve ser adequado o equipamento de acordo com a distância, curvas e presença de água, para qualidade da inspeção.

O ensaio com a utilização de videoscópio ou boroscópio por método de videoscopia industrial / endoscopia Industrial, técnica de inspeção visual que possibilita avaliar regiões que tenham um difícil acesso e que não possam ser observadas diretamente ao olho humano.



Fotos: Kirke - Bruke

Exemplo de videoscopia no interior de tubulações para verificação por imagens de falhas

O ensaio com a utilização de videoscópio ou boroscópio por método de videoscopia industrial / endoscopia Industrial, técnica de inspeção visual que possibilita avaliar regiões que tenham um difícil acesso e que não possam ser observadas diretamente ao olho humano.

Conhecida também como boroscopia, a videoscopia é uma técnica que permite o acesso remoto a equipamentos e acessórios, onde as condições de entrada são bastante limitadas. Também tem função de acessar elementos de estruturas para atestar condições de corrosão, presença de materiais, etc.

c) Inspeção visual por drones (aeronaves remotamente pilotadas)

A inspeção com a utilização de RPA's (Aeronaves Remotamente Pilotadas), "drones" é utilizada largamente na construção civil.

Objetivo: inspeção por registro de imagens para identificar falhas ou discontinuidades na camada de impermeabilização;

Indicação: complementar para registrar o local ou tipo de falha e/ou comprovar a existência da impermeabilização;

Condição: área possa sobrevoada e com condição de sinal de navegação.

Podem ser utilizados inclusive com dispositivos auxiliares para inspeção posterior das áreas impermeabilizadas, externas, em regiões de difícil acesso, altura e/ou nos espaços confinados.

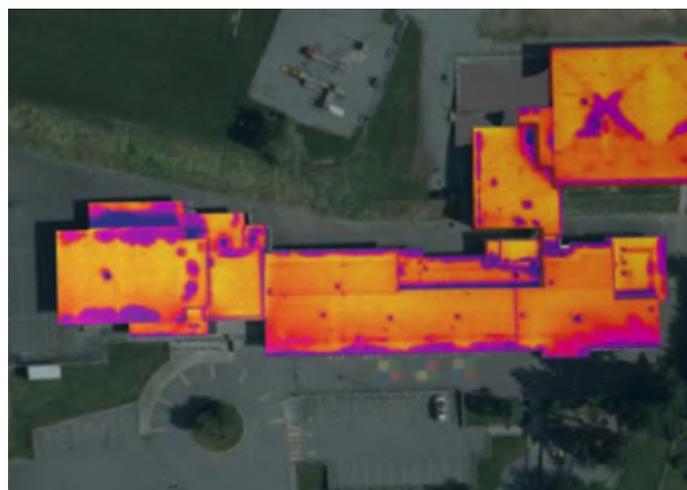
É operado por meio de rádio controle assistido com sensores internos como acelerômetros, sensores de proximidade e assistência por geo posicionamento global GPS.

Em geral contém equipamentos integrados câmeras de fotos e de vídeo, podendo também ter equipamentos adicionais como lanternas para inspeções em locais sem iluminação, dispositivos de imagens termográficas, sensores topográficos (GSD), entre outros.

O uso deste equipamento deve ser feito por empresa e operador capacitado e habilitado, e pode exigir certificações e documentações adicionais de equipamento e operador segundo as regulações da ANAC, ANATEL e DECEA.



Drone operado por smartphone



Drone capturando imagem termográfica

Alguns exemplos de imagens capturadas por drone



d) Resistividade Elétrica Superficial

Objetivo: Análise da superfície do concreto;

Indicação: redutores de permeabilidade e sistemas de impermeabilização por pressão negativa;

Condição: Concreto armado saturado e com superfície preparada.

Resistividade do concreto é definida como uma propriedade física do concreto que indica a sua resistência à passagem de corrente elétrica.

Ensaar superfícies de concreto a resistividade é avaliar o quanto poroso está essa mesma superfície, sendo um indício de pontos potenciais das infiltrações de água, caso isso ocorra.

– Metodologia

A metodologia consiste no posicionamento de quatro eletrodos, alinhados e equidistantes um do outro, na superfície do concreto. Uma corrente elétrica é aplicada entre os dois eletrodos externos, sendo medida a diferença de potencial estabelecida entre os dois eletrodos internos.

Com esses parâmetros, é determinada a resistência elétrica da porção do concreto contido dentro de uma semiesfera de raio igual ao espaçamento entre os eletrodos, centrada no ponto médio entre os dois eletrodos internos. Com o valor obtido, calcula-se a resistividade elétrica do concreto.



– Parâmetros

Os parâmetros abaixo sugeridos avaliam o risco de corrosão em estruturas de concreto em função da resistividade, podendo ser um critério para avaliar sistemas de impermeabilização aplicados diretamente ao concreto. Ex. Cristalizantes quimicamente ativos ou outros produtos misturados ao concreto.

Os dados apresentados aqui foram extraídos de "Test methods for on-site measurement of resistivity of concrete – a RILEM TC-154 technical recommendation" ("Métodos de teste para a medição "in situ" da resistividade de concreto – uma recomendação técnica RILEMTC-154) de Rob B. Polder

Estimativa da probabilidade de corrosão:

Quando $> 100 \text{ K}\Omega\text{cm}$	→	Risco de corrosão insignificante
Quando $= 50 \text{ a } 100 \text{ K}\Omega\text{cm}$	→	Risco de corrosão baixo
Quando $= 10 \text{ a } 50 \text{ K}\Omega\text{cm}$	→	Risco de corrosão moderado
Quando $< 10 \text{ K}\Omega\text{cm}$	→	Risco de corrosão elevado

Para situações de corrosão moderada ou elevada pode-se entender que o sistema de impermeabilização do concreto não está sendo eficiente para proteção ou que precisam ser propostos sistemas complementares.

O ensaio deve ser feito avaliando a eficiência ao longo do tempo em períodos de no mínimo 28 dias podendo ser feito por períodos maiores pré-determinados.

Observação: para a execução do ensaio há a necessidade do equipamento não ser aplicado sobre armaduras. Para se conhecer previamente o posicionamento de armaduras recomenda-se o ensaio de detector de barras (Pacômetro ou GPR).

e) Teste de umidade superficial do substrato

Metodologia 1: Indicação de umidade em superfície por método da folha plástica – ASTM D 4263

Objetivo: O método é utilizado para indicar a presença de umidade capilar em substrato poroso;

Material utilizado: Folha transparente de polietileno com aproximadamente 0,1 mm de espessura;

Condição: não deve ser realizado em dia de chuva ou em dia de umidade relativa do ar muito elevada, superior a 90%.

Procedimento:

- Fixar firmemente na superfície do substrato uma folha plástica transparente com dimensão de 457 mm x 457 mm.
- Garantir que as arestas estejam bem vedadas sem troca de umidade com o ambiente;
- A folha plástica deverá permanecer pelo período mínimo de 16 horas no local de teste, sem remoção;
- Após o período mínimo, deve-se remover o filme plástico e observar a presença ou não de umidade condensada na face da folha que estava em contato com o substrato e a presença de manchas escuras na superfície testada;
- Em superfície horizontal a amostragem mínima deve ser de um teste a cada 46 m².



Foto: Divulgação
Exemplo de teste de umidade positivo, apresentando condensação

Metodologia 2: Teste da impedância elétrica – Umidímetro

Objetivo: São dispositivos eletrônicos para transmitir e receber a corrente elétrica que flui através do substrato poroso que vai receber a camada de impermeabilização;

Equipamento: Medidor de umidade não destrutivo para substrato poroso, com raio de alcance de até 30mm de profundidade;

Faixa de medição: de 1 a 30 mm em superfícies de concreto ou argamassa,

Variação de medição: de 0 a 6%

A porcentagem de umidade é determinada pela quantidade de corrente que o substrato absorve e é determinado apenas pressionando o instrumento contra a superfície.

A escala de concreto pode ser usada apenas para superfícies de concreto e mostra a relação entre o peso da água pura contida no material testado com o seu peso seco.

A faixa de escala varia entre 0 e 6%, sendo 6% o conteúdo máximo fisicamente possível de umidade no concreto.

Os resultados obtidos não devem ser confundidos com a emissão de umidade ou qualquer outro método de medição de umidade.

f) Medição da umidade relativa do concreto

Objetivo: Análise da umidade relativa interna do concreto;

Indicação: sistemas de impermeabilização, piso ou revestimentos que necessitam de controle de umidade;

Condição: Concreto armado seco.

O excesso de umidade do substrato, quando da aplicação do revestimento/impermeabilização utilizando-se materiais sensíveis à presença de água, é uma das principais causas das falhas ocorridas em pisos de concreto, podendo causar falhas nestes revestimentos, impedindo a cura apropriada ou evitando que seja atingido um grau de aderência satisfatório entre o revestimento e o substrato.

A umidade é medida, de forma quantitativa, através do teor de umidade, do fluxo de umidade ou umidade relativa interna do concreto. Para cada uma das formas de expressar o nível de umidade deve-se estabelecer parâmetros, em conformidade com o material a ser aplicado, considerados aceitáveis para a aplicação do revestimento.

Também é necessário conhecer e avaliar os métodos de medição do nível de umidade.

Para a medição da umidade interna, utiliza-se a recomendação da ASTM F-2170 – Avaliação por sonda.

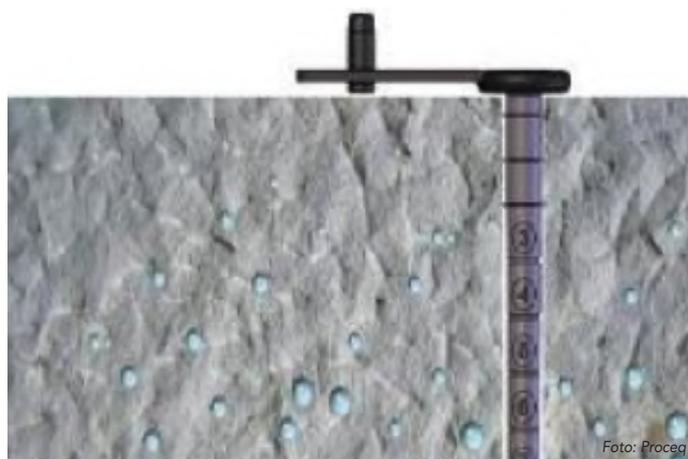


Foto: Proceq



Foto: Kirke - Bruke

NÍVEIS IDEAIS DE UMIDADE RECOMENDADOS EM FUNÇÃO DO MÉTODO DE MEDIÇÃO UTILIZADO

NORMA	ORIGEM	NÍVEIS IDEAIS DE UMIDADE		
		TEOR DE UMIDADE DO SUBSTRATO (%)	UMIDADE RELATIVA (%)	TEVU lbs/1000 pés Quadrados 24h (ug/s.m ²)
ASTM E 1907-97	Estados Unidos	2.5 a 4.5	75	3 a 5 ou 170 a 280
ASTM E 710-98	Estados Unidos	—	<=75	3 a 5 ou 170 a 280
BS 5325:2001	Inglaterra	—	<=75 a 90	—
BS 8203:83	Inglaterra	—	75	—
HusAMA 83	Suécia	—	85 a 90	—
NBR-14050	Brasil	—	Não especifica	—

g) Escaneamento por georadar - Ground penetrating radar (GPR)

Objetivo: Avaliação de presença de macro vazios com água ou macro vazios entre elementos;

Indicação: análise de necessidade de recomposição ou injeção antes da impermeabilização;

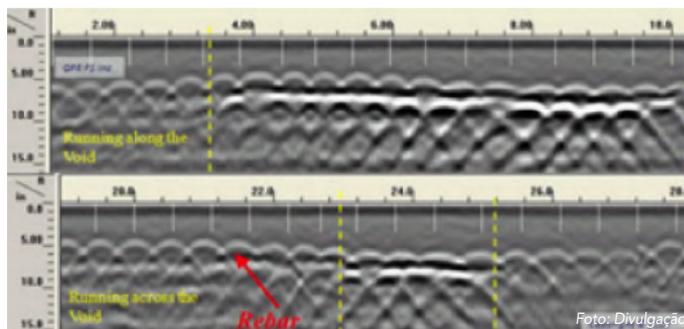
Condição: material construtivo não metálico, não aplicável diretamente em solo.

É um método geofísico que utiliza a propagação de ondas eletromagnéticas de alta frequência. Quando o espectro atinge a interface entre materiais com diferentes permissividades dielétricas, parte da onda é refletida em direção à superfície e o restante é refratada. A técnica é conhecida como GPR.

Com isso é possível identificar a presença e localização de objetos e estruturas, internos em concretos, sendo um teste não invasivo e não destrutivo.

Identificando o posicionamento de armaduras, vazios, tubulações e outros elementos de transição.

Pode ser utilizado para ver macro vazios com presença ou não de água em locais como: paredes em contato com o solo, piso em contato com o solo, diferentes camadas de concreto, etc.



15. VIDA ÚTIL DO SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO

De acordo com a NBR 5674 e NBR 17170, a impermeabilização é o conjunto de operações e técnicas construtivas cuja finalidade é proteger as construções contra a ação deletéria de fluídos ou vapores e da umidade por diversos anos, durante a vida útil dos sistemas impermeabilizantes.

Isto exige realizar a manutenção nas diversas áreas impermeabilizadas, proteções e revestimentos de acabamento.

A manutenção não deve ser efetuada de maneira improvisada. Ela deve ser entendida como um serviço técnico e especializado, devendo ser realizada por empresas capacitadas ou especializadas, ou ainda, por uma equipe de manutenção local, dependendo da complexidade do sistema.

Tão logo se inicie a utilização da edificação, a manutenção deve ser iniciada com o programa de manutenção tanto nas áreas comuns como privadas, estando em utilização ou não.

Segundo a ABNT NBR 15575, as áreas molháveis recebem apenas respingos e portanto, o critério de estanqueidade não deve ser aplicável a não ser que o consumidor exija a execução dos serviços de impermeabilização.

Entretanto, considerando o conteúdo do Guia de Aplicação da Norma de Desempenho para Impermeabilização, tanto para áreas molhadas como para as áreas molháveis utilizamos a VUP de 13-17 e 20 anos que é de VUP sistema de pisos (ABNT NBR 15575-3).

As ABNT NBR 5674 “Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção” e ABNT 14037 “Diretrizes para estruturação de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos

para ela-boração e apresentação dos conteúdos”, apresentam indicadores para os manuais e do sistema de gestão de manutenção das edificações e a norma ABNT NBR 15575 “Edificações habitacionais – Desempenho” estabelece níveis de desempenho, sugestões de prazos de garantias, com apontamento da importância do adequado uso e manutenção das edificações ou do patrimônio edificado. Ditas normalizações edilícias, nas publicações mais recentes, assim como as legislações edilícias e outras afins, devem ser observadas com rigor na elaboração dos manuais de uso, operação e manutenção das edificações.

Ao mesmo tempo, devem ser levados em conta a evolução dos produtos, dos sistemas construtivos, da complexidade dos empreendimentos, o estado da técnica das construções, as condições do mercado e o perfil socioeconômico dos consumidores.

A entrega dos manuais de uso e operação das edificações – Proprietário e Áreas Comuns – tem como função deixar claro aos consumidores proprietários das unidades de edificações habitacionais, comerciais e industriais que a durabilidade do respectivo patrimônio edificado depende, não apenas dos fatores relacionados ao projeto e execução da obra, mas principalmente, do seu adequado uso e manutenção predial (preventiva, corretiva e preditiva).

Neste sentido, a ABNT NBR 5674 fixa os procedimentos de orientação visando a organização de um sistema de manutenção de edificações e, a ABNT 14037 estabelece o conteúdo a ser incluído no Manual de operação, uso e manutenção das edificações, com recomendações para sua elaboração e apresentação.

16. USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Os procedimentos para o uso, operação e manutenção dos sistemas impermeabilizantes estão a seguir informados, respectivamente para produtos cimentícios, membranas e mantas.

Nos cimentícios estão os produtos constituídos por argamassa polimérica ou argamassa com os respectivos aditivos impermeabilizantes.

Já nas membranas, são aqui chamados os moldados no local e os produtos constituídos por asfaltos, cimentícios, poliméricos ou mistos.

Para as mantas, que são os pré-fabricados, estão em separado os produtos constituídos por manta asfáltica, manta EPDM, e manta de PVC.

Para que a manutenção obtenha os resultados esperados de conservação e seja atingida a vida útil do imóvel, é necessária a implantação de um sistema de gestão de manutenção que contemple o planejamento de atividades e recursos, bem como a execução de cada um deles de acordo com as especificidades de cada empreendimento.

A manutenção não deve ser realizada de modo improvisado e casual: deve ser entendida como um serviço técnico e a ser realizada por empresas capacitadas, especializadas ou equipe de manutenção local, conforme a complexidade, mas quando for para intervir no sistema impermeabilizante, a empresa aplicadora deverá ser comunicada, caso a garantia esteja vigente.

Os critérios para elaboração do sistema de gestão de manutenção devem ser baseados nas Normas ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 14037.

Pela ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 15575 o proprietário do imóvel é responsável pela manutenção de sua unidade e corresponsável pela realização e custeio das áreas comuns. Já o artigo 1348 inciso V do Código Civil define a

competência do síndico: “diligenciar a conservação e a guarda das partes comuns e zelar pela prestação de serviços que interessem aos possuidores”.

No manual de manutenção, deve constar a indicação dos fornecedores, com dados para contato do projetista de impermeabilização, empresa aplicadora, fabricantes dos produtos, com todos atualizados à época da entrega dos serviços.

Segundo a ABNT NBR 15575, “As condições relativas à manutenção, uso e operação do edifício e seus sistemas que forem considerados em projeto para definição de VUP devem estar claramente detalhadas na documentação que acompanha o edifício ou subsidia sua construção”. Interferem na vida útil, além da vida útil de projeto, das características dos materiais e da qualidade da construção como um todo, o correto uso e operação da edificação e de suas partes, a constância efetividade das operações de limpeza e manutenção, alterações climáticas e níveis de poluição no local da obra, mudanças no entorno da obra ao longo do tempo (trânsito de veículos, obras de infraestrutura, expansão urbana etc.).

O valor real de tempo de vida útil será uma composição do valor teórico de vida útil de projeto devidamente influenciado pelas ações da manutenção, da utilização, da natureza e da sua vizinhança. As negligências no atendimento integral dos programas definidos no Manual de Uso, Operação e Manutenção da edificação, bem como ações anormais do meio ambiente, irão reduzir o tempo de vida útil, podendo este ficar menor que o prazo teórico calculado como vida útil de projeto. (extraído do guia nacional da CBIC para elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações).

Decorrido 50% dos prazos da VUP e não havendo histórico de necessidade de intervenções significativas, considera-se atendido o requisito de VUP, salvo prova em contrário.

Em áreas impermeabilizadas, devem ser tomados os seguintes cuidados:

- Não alterar a utilização inicial da área em questão para que não haja danos à impermeabilização;
- Não danificar, perfurar e remover as impermeabilizações pelos próprios proprietários, usuários e/ou por terceiros;
- Providenciar a limpeza geral dos locais impermeabilizados, de forma compatível, tais como calhas, ralos, acessos e entradas dos coletores de drenagem a cada seis meses ou quando necessário;
- Proceder a inspeções tátil e visual a cada seis meses ou quando necessário;
- Reparar de forma compatível as falhas na proteção mecânica, as fissuras, trincas e juntas a cada um ano ou quando necessário;
- No caso de troca do revestimento, piso ou proteção mecânica, deverá ser avaliado por profissional habilitado o refazimento da impermeabilização;
- Todas as manutenções e intervenções devem ser registradas e fotografadas, mantendo-se também em poder do proprietário ou síndico as notas fiscais da compra dos materiais e respectiva mão de obra.

Devem ser seguidas estas diretrizes para elaboração do manual de uso, operação e manutenção da impermeabilização, baseado nas Normas ABNT NBR 5674, Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, assim como na ABNT NBR 14037, Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos, e na ABNT NBR 16280, Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.

17. INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

A inspeção da impermeabilização é conjunto de técnicas visuais, ou por auxílio de equipamentos e tem por objetivo a análise das condições e desempenho do sistema de impermeabilização e correlatos definição

Tipos de inspeção de impermeabilização:

- Inspeção de recebimento dos serviços – utilizada quando o serviço é entregue ao contratante.
- Inspeção periódica – utilizada para análise do sistema, atrelado a um período pré-determinado e programado.
- Inspeção emergencial – aplicada quando há um problema detectado, utilizada para análise da extensão e gravidade do problema, de modo auxiliar no diagnóstico e tratamento.

Manutenção da impermeabilização é o conjunto das atividades que visam conservar ou recuperar o desempenho dos sistemas impermeabilização e sua capacidade funcional.

Premissas para a manutenção da impermeabilização:

- Acesso e liberação para execução da manutenção no prazo determinado;
- Segurança e proteção dos operadores e usuários;
- Critérios de preservação do meio ambiente e destinação dos resíduos gerados.

Os tipos de manutenção são divididos em:

Manutenção Corretiva: É aquela feita de forma emergencial, quando se detecta perda de desempenho abrupto no sistema de impermeabilização, que force a necessidade de uma intervenção imediata para se reestabelecer o desempenho. Seu caráter é corretivo, e pode ter sido ocasionada por danos ao sistema de impermeabilização, eventos climáticos extremos, abalos na camada base da impermeabilização ou devido ao fim da Vida Útil (V.U.) da camada impermeável.

Manutenção Preditiva: É aquela feita tendo como base uma variável de desempenho, ou seja, é feita quando se detecta algum indício com base técnica que sugere a eminência e a necessidade de se realizar a manutenção do sistema de impermeabilização que começa a apresentar indícios de perda de desempenho.

Manutenção Preventiva: É aquela feita tendo como base uma variável de tempo, ou seja, é feita periodicamente dentro de um intervalo predefinido de data limite, atingido este período, deve ser feita a manutenção do sistema de impermeabilização, independente das condições do sistema.

17.1. Critérios de manutenção preventiva e preditiva em impermeabilizações sem quebra de revestimento

a) Manutenção Preventiva

O sistema de impermeabilização da edificação necessita de plano de manutenção específico, que atenda às recomendações de projeto, dos fabricantes, diretivas da ABNT NBR 5674 – Manutenção de Edifícios – Procedimento e normas específicas do sistema, quando houver.

É recomendável utilizar materiais/produtos com desempenho e características comprovadamente compatíveis e/ou equivalentes, preferivelmente do mesmo fabricante.

No caso de danos à impermeabilização, o reparo deve ser realizado por empresa especializada.

b) Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva se faz através do acompanhamento periódico, monitoramento e inspeção do sistema de impermeabilização com o objetivo de indicar suas condições de desgaste ou perda de desempenho de seus componentes.

Consistem em coletar dados que informam a situação da impermeabilização e seu processo natural de degradação devido às condições de uso e tempo.

As técnicas mais utilizadas envolvem ensaios destrutivos ou não-destrutivos, descritas no item 17.

Os objetivos em fazer a inspeção a manutenção preditiva, são:

- Determinar antecipadamente a necessidade de manutenção;
- Dispensar a reaplicação de camadas ainda desnecessárias;
- Conservar o tempo de vida útil do sistema;
- Reduzir as manutenções corretivas ou emergenciais;
- Impedir a propagação ou evolução dos danos e possível comprometimento da impermeabilização e demais sistemas adjacentes.

Esse tipo de manutenção está um passo à frente da preventiva, porque é possível descobrir defeitos e detectar comprometimento do desempenho ou eminência de falha, antes mesmo do surgimento de manifestações patológicas.

Devem ser analisadas as prováveis causas e classificar sua criticidade, para então determinar as soluções e programar os reparos.

O investimento na manutenção preditiva tem um papel importante na gestão predial, ajudando a evitar desperdícios com demolições e retiradas antes do prazo, contribuindo com a sustentabilidade.

17.2. Processo de manutenção em impermeabilizações sem quebra de revestimento

a) Periodicidade

Periodicidade das Inspeções e tipos de manutenções aplicáveis à camada impermeável exposta.

NORMA TÉCNICA		NBR 13321 / 15885 / 15487	NBR 9952	TODOS	NBR 9690	NBR 11797
CAMADA IMPERMEÁVEL		MEMBRANAS	MANTA ASFÁLTICA AUTOPROTEGIDA	CAMADA IMPERMEÁVEL DE PRODUÇÃO	MANTA DE PVC	MANTA DE EPDM
INSPEÇÃO	DURANTE GARANTIA	12 MESES	6 MESES	6 MESES	12	12
	APÓS GARANTIA	12 MESES	6 MESES	6 MESES	6	6
LIMPEZA		SIM	SIM	N.A.	SIM	SIM
MANUTENÇÃO PREVENTIVA PREDITIVA		SIM	SIM	N.A.	N.A.	N.A.
MANUTENÇÃO CORRETIVA		SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
CUIDADOS USO		SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
ÁREAS EXPOSTAS		SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM
N.A. = NÃO SE APLICA						

TABELA XX - Check list de processo de manutenção por camada impermeável.

Nota: Dentro do período de garantia a manutenção e quaisquer reparos e revitalizações do sistema impermeabilizante deve ser realizada pela empresa responsável que executou os serviços, para evitar a perda da garantia.

b) Membranas

Neste tópico estão abordadas todas as membranas aplicadas em forma de pintura ou projeção para impermeabilização.

A inspeção geral deve ser realizada anualmente, podendo ocorrer inspeções em partes específicas, como por exemplo em ralos, juntas, desníveis, tubulações emergentes, e outras partes, conforme plano de manutenção.

A superfície deve ser inspecionada para verificar que se encontra em perfeito estado, sem nenhum tipo de corte ou perfuração acidental.

Durante a limpeza periódica, realizar inspeção visual de possíveis danos a impermeabilização e efetuar reparos pontuais com o mesmo produto aplicado, seguindo as orientações do fabricante.

A limpeza superficial deve ser feita com escova de cerdas macias, sempre utilizando sabão neutro e enxaguando com água limpa em abundância. Não deixar resíduos sobre a superfície do impermeabilizante, para não danificar o sistema impermeabilizante.

Nota: Água sanitária, alvejantes e outros produtos químicos não devem ser utilizados.

A limpeza com jato de água em alta pressão, escova metálica ou qualquer ferramenta metálica e/ou perfurante, não deve ser utilizada, para evitar danos a camada impermeável.

Havendo necessidade de uso de andaimes metálicos, estes devem ser apoiados sobre uma base de madeira para evitar o contato direto do andaime com a impermeabilização e assim danificá-la.

Durante o procedimento de inspeção, devem ser verificados todos os pontos críticos e os arremates, para assegurar que não são encontrados danos provocados por alguma eventual solitação ou agressão que a membrana não suporte.

Em camadas impermeáveis expostas, deverão ser verificadas eventuais falhas, como fissuras, craqueamento, enrugamento, bolhas etc., que deverão ser reparadas por profissional ou empresa especializada.

Para sistemas sujeitos a **tráfego eventual de manutenção**, deve ser verificado desgaste superficial, e se necessário a camada impermeável deve ser revitalizada por profissional ou empresa especializada.

A manutenção da camada impermeável existente poderá exigir a utilização de demão(s) subsequente(s) para revitalização da membrana, estruturada ou não, conforme especificação técnica de projetista ou consultor e deve ser realizada por profissional ou empresa especializada.

Já em relação a manutenção do **índice de refletância solar**, a camada impermeável deve ser limpa periodicamente, de modo a manter a eficiência, refletividade e SRI (índice de refletância solar).

Os parâmetros de SRI devem ser verificados e mensurados na inspeção, caso detectada queda significativa, devido à poluição ambiental, fuligem, sujidades encrustadas, a camada deve ser revitalizada por profissional ou empresa especializada.

Recomendações para a correta revitalização de uma camada impermeável:

- Remover toda sujeira, óleo, graxa ou outros contaminantes e todas as partes soltas da camada impermeável;
- Em casos de descontinuidade não prevista na camada impermeável, deve-se abrir uma janela de inspeção e o substrato deverá ser avaliado por especialista para determinar o tratamento adequado;
- Verificar através de testes e garantir os limites de umidade ou procedimentos de preparo de superfície estabelecidos pelo fabricante do produto;

- Quando da aplicação de demão(s) subsequente(s) do produto, é recomendado seguir procedimento indicado pelo fabricante para promover a aderência adequada na camada impermeável existente e se necessário, realizar teste de aderência comprovatório;
- Deve ser respeitado o tempo de liberação da área, de acordo com o produto utilizado.

c) Mantas asfálticas autoprotetidas - ABNT NBR 9952:2014, Manta asfáltica para impermeabilização

Neste tópico estão abordadas todas as mantas asfálticas protegidas e autoprotetidas para impermeabilização.

A inspeção geral deve ser realizada semestralmente, podendo ocorrer inspeções em partes específicas, como por exemplo em ralos, juntas, desníveis, tubulações emergentes, e outras partes, conforme plano de manutenção.

A limpeza deve ser feita com uma escova de cerdas macias em sua superfície, sempre utilizando sabão neutro e enxaguando com água limpa em abundância, não deixando resíduos sobre a superfície do impermeabilizante, pois a sobra de produtos químicos pode vir a danificar o sistema impermeabilizante.

Nota: Água sanitária e/ou alvejantes não podem ser utilizados.

Não utilizar jato de água sob pressão, escova metálica ou qualquer ferramenta metálica e/ou perfurante.

Havendo necessidade de uso de andaimes metálicos, estes devem ser apoiados sobre uma base de madeira para evitar o contato direto do andaime com a impermeabilização e assim danificá-la.

As mantas asfálticas autoprotetidas, quando expostas a intempéries e/ou ao tráfego eventual de pessoas, estão sujeitas a danos ou desgaste natural de seu acabamento superficial.

Para sistemas sujeitos a **tráfego eventual de manutenção**, deve ser verificado desgaste superficial, e se necessário a camada impermeável deve ser revitalizada por profissional ou empresa especializada.

Caso sejam detectadas anomalias na massa asfáltica, o estado de degradação da camada impermeável deve ser avaliado por projetista ou consultor especializado para determinar o tipo de tratamento.

A manutenção da manta asfáltica autoprotetida deverá ser compatível com o acabamento superficial existente para que não haja problemas de aderência e estéticos nos reparos executados.

Recomendações para a correta revitalização da camada impermeável:

- Remover toda sujeira, óleo, graxa ou outros contaminantes e todas as partes soltas da camada impermeável;
- Nas mantas asfálticas aluminizadas ou com acabamento superficial em geotêxtil, deve-se retirar todo o filme solto da massa asfáltica.
- Nas mantas asfálticas ardosadas, verificar pontos ou áreas com falta de grânulos superficiais que comprometem a proteção superficial e recompor com material equivalente;
- Em caso de infiltrações, verificar a existência de descontinuidades, furos, fissuras ou qualquer tipo de dano mecânico na massa asfáltica.

- Quando da existência de fissuras na massa asfáltica, desprendimento da manta, presença de água sob a camada impermeável ou quando constatado dano, desgaste ou degradação generalizada, deverá ser removida toda a manta asfáltica e a verificar e adequar das camadas que antecedem a aplicação da nova camada impermeável.

Manutenção periódica:

Em caso de dano ou desgaste pontual na massa asfáltica ou acabamento superficial deverá ser previsto reparo localizado.

Reparos na manta aluminizada:

Em caso de problema no filme aluminizado, retirar todo o filme solto e executar pintura com tinta alumínio ou membrana acrílica compatível.

A aplicação deverá seguir as orientações, consumos e recomendações do fabricante da manta asfáltica.

Em reparos pontuais com dano na massa asfáltica, cortar e retirar a parte danificada e remover o filme aluminizado no mínimo 10 cm das bordas a partir do corte. Promover aderência de um novo pedaço de manta asfáltica aluminizada sobre o local. Caso necessário melhorar a condição estética e consolidar o acabamento superficial utilizar tinta alumínio compatível com acabamento aluminizado.

Reparos na manta ardosada:

A reposição dos grânulos minerais deve ser executada com o aquecimento da massa asfáltica com maçarico e automaticamente a aspersão dos grânulos sobre a área aquecida.

Em reparos pontuais com dano na massa asfáltica, cortar e retirar a parte danificada e remover os grânulos de trecho de no mínimo 10cm das bordas a partir do corte. Promover aderência de um novo pedaço de manta asfáltica ardosada sobre o local. Para melhorar a condição estética e consolidar o acabamento superficial, utilizar grânulos compatíveis e para sua maior fixação, aplicar resina acrílica indicada pelo fabricante.

Reparos em manta com geotêxtil:

A realização de reparos pontuais deve ser realizada com a utilização de membranas acrílicas.

A aplicação da pintura deverá seguir as orientações e consumos, sob a orientação do fabricante da manta asfáltica.

Em reparos pontuais com dano na massa asfáltica, cortar e retirar a parte danificada e remover o geotêxtil de trecho de no mínimo 10cm das bordas a partir do corte. Promover aderência de um novo pedaço de manta asfáltica com geotêxtil sobre o local. Para melhorar a condição estética e consolidar o acabamento superficial, utilizar membrana acrílica compatível indicada pelo fabricante.

d) Mantas de PVC - ABNT NBR 9690:2007, Mantas de cloreto de polivinila (PVC)

É recomendável uma inspeção anual durante os primeiros cinco anos e, após este período, inspeções semestrais. Nestas vistorias, é conveniente também verificar a vedação nos arremates periféricos terminais das impermeabilizações com mantas de PVC.

Em mantas de PVC expostas deverão ser verificadas eventuais falhas nas emendas e soldas, acabamento superficial, fixação ou adesão, que serão reparadas por profissional ou empresa especializada.

A manutenção periódica das mantas de PVC consiste em dois processos:

1. Cuidados específicos:

A limpeza da impermeabilização com manta de PVC deve ser feita utilizando um detergente neutro diluído em água, limpando a superfície com um "mop" (esfregão).

Seguidamente a superfície deve ser enxaguada com água limpa.

Havendo casos especiais de derrame acidental de produtos químicos, devem ser removidos o mais breve possível, recorrendo a uma lavagem como descrito acima e contatar imediatamente o fabricante para outras ações. A área deve ser enxaguada até não haver resíduos do produto químico na superfície da manta.

Nota: Água sanitária e/ou alvejantes não podem ser utilizados.

Não utilizar jato de água sob pressão, escova metálica ou qualquer ferramenta metálica e/ou perfurante.

Havendo necessidade de uso de andaimes metálicos, estes devem ser apoiados sobre uma base de madeira para evitar o contato direto do andaime com a impermeabilização e assim danificá-la.

Em casos de danos à manta de PVC, a mesma deve ser reparada conforme item seguinte:

2. Manutenção corretiva (reparos localizados):

É quando as mantas podem ser danificadas por agressões violentas como a queda ou arrasto de objetos cortantes e pesados.



Foto: Divulgação

Esses danos podem ser reparados rapidamente e sem dificuldade por um profissional ou empresa especializada.

A área afetada deve ser bem limpa ficando a superfície da manta sem qualquer contaminante.

O profissional soldará um "manchão" de manta de PVC nova, cobrindo totalmente a área danificada. O manchão deverá ter no mínimo 15 cm de diâmetro caso seja um furo e no caso de rasgo o manchão deve sempre cobrir 15 cm em todas as direções desse rasgo.

Nota: O material do manchão deve ser o mesmo da manta de PVC a ser reparada. Os cantos do manchão deverão ser sempre arredondados.

Esta solda é feita com soprador de ar quente através de equipamento (Máquina de soldar "Leister" ou equivalente).

Os arremates periféricos terminais das impermeabilizações com mantas de PVC têm muitas vezes uma selagem final com um selante especificado conforme projeto, e sua manutenção deverá ser executada por um profissional ou empresa especializada na aplicação de mantas de PVC.

Quando ocorrer um dano na manta de PVC, a empresa especializada deverá ser contatada imediatamente para efetuar os reparos. Enquanto isso, este reparo emergencial poderá ser feito limpando totalmente a superfície da manta, secar bem a mesma e efetuar um remendo em fita autoadesiva cobrindo totalmente o dano e toda a sua periferia numa faixa de 10cm. Recomenda-se que este reparo não poderá exceder o prazo máximo de 5 dias.

e) Mantas de EPDM - ABNT NBR 11797:1992, Mantas de etileno-propileno-dieno-monômero para impermeabilização

É recomendável uma inspeção anual durante os primeiros cinco anos e, após este período, inspeções semestrais.

Em mantas de EPDM expostas, deverão ser verificadas eventuais falhas na sobreposição, acabamento superficial, aderência sobre a estrutura (no caso vertical), aderência sobre outros elementos construtivos, arremates, etc, que serão avaliadas e reparadas por profissional ou empresa especializada ou empresa executora dos serviços quando dentro dos prazos de garantia.

Durante o processo de inspeção devem ser verificados todos os pontos críticos como sobreposição e arremates, para assegurar que não são encontrados danos provocados por alguma eventual solicitação ou agressão que a manta não suportou.

A limpeza das mantas EPDM expostas deverá ser realizada com uso de água, sabão neutro e escova de cerdas macias. Não utilizar produtos químicos em hipótese alguma mesmo em baixa concentração.

Nota: Água sanitária e/ou alvejantes não podem ser utilizados.

Não utilizar jato de água sob pressão, escova metálica ou qualquer ferramenta metálica e/ou perfurante.

Havendo necessidade de uso de andaimes metálicos, estes devem ser apoiados sobre uma base de madeira para evitar o contato direto do andaime com a impermeabilização e assim danificá-la.

Na presença de danos na manta EPDM deverá ser previsto reparo localizado ou troca do sistema quando ocorrer comprometimento da estanqueidade.

17.3. Processo de manutenção em impermeabilizações com quebra de revestimento

Para áreas impermeabilizadas que tenham revestimentos, estes devem ser inspecionados e verificados, assim como eventuais falhas ou danos nas camadas subsequentes da impermeabilização nas superfícies verticais e horizontais, verificando sua integridade e uso.

Deve ser verificada as condições do revestimento quanto ao seu uso, caso esteja danificado deverá ser removido e inspecionada as condições da camada impermeável quanto a estanqueidade, sendo necessário executar teste de estanqueidade que comprove que o local está estanque.

Os reparos ou substituição da proteção mecânica deverão ser realizados pela empresa executora do sistema aplicado quando dentro do período de garantia.

Quando as falhas ou danos observados da proteção mecânica ocorrem fora do prazo do período de garantia, para que seja mantida a V.U.P determinada em projeto, a proteção mecânica deverá ser removida e inspecionada a camada impermeável.

A impermeabilização deve ser avaliada e elaborado um diagnóstico por profissional capacitado e especializado, com base em análises, testes e inspeções.

A recomposição pontual somente é aplicável em casos específicos, quando de problemas localizados e quando a camada impermeável não está integrada a proteção ou revestimento, devendo estar separada fisicamente por camada separadora.

Já a troca ou substituição da camada impermeável deve ser feita quando da perda capacidade de estanqueidade da área, caracterizada por infiltrações generalizadas, ou seja, em diversos pontos.

As manutenções e correções pontuais ou trocas devem ser realizadas por empresa especializada, devem seguir as orientações e validadas pelo projetista de impermeabilização.

a) Membrana protegidas com proteção mecânica ou revestimento

Recomposição pontal da membrana deve ser feita com o mesmo material e de mesma procedência, constante e informado no manual de uso de operação, conforme projeto de impermeabilização original.

Troca ou substituição da membrana deve ser feita com a remoção do material existente e aplicação de uma nova impermeabilização, conforme projeto de impermeabilização original.

b) Mantas com proteção mecânica

Recomposição pontual da manta deve ser feita através de manchões (ver glossário), este reparo deve ser com o mesmo material e de mesma procedência, constante e informado no manual de uso de operação, conforme projeto de impermeabilização original.

Troca ou substituição manta deve ser removida manta existente e aplicada de uma nova camada impermeável, conforme projeto de impermeabilização original.

Nota: Manta – ver glossário, envolve os tipos de camada impermeável pré-fabricado, tais como manta asfáltica, manta de PVC e manta de EPDM.

17.4. Manutenções por tipo de área

a) Lajes com jardim

O desempenho da impermeabilização nos jardins irá depender também das espécies de plantas que vão ocupar o mesmo. Ao buscar água a grandes profundidades, elas podem perfurar a impermeabilização e danificar todo o sistema.

Alguns procedimentos preventivos são possíveis:

- Não alterar o paisagismo com plantas que possuam raízes agressivas que podem danificar as impermeabilizações ou obstruir os drenos e escoamentos;
- Plantas não indicadas: Ficus, Cipreste, Junípero, Tuia (pinheirinhos), Schefflera (Brassaia), assim como algumas espécies de bambus são desaconselháveis;
- Nas jardineiras deverá ser mantido o nível de terra em, no mínimo, 10 cm abaixo da borda para evitar infiltrações;
- Tomar os devidos cuidados com o uso de ferramentas, como picaretas e enxadões, nos serviços de plantio e manutenção dos jardins, a fim de evitar danos à camada de proteção mecânica existente e possíveis sistemas antirraiz aplicados sobre a proteção mecânica.
- Na instalação de sistemas de irrigação, um profissional especializado deverá ser consultado para que não ocorram danos no sistema impermeabilizante.
- Caso ocorra entupimento em algum ralo, é necessário tomar o máximo cuidado ao desobstruí-lo, pois na borda superior do tubo existe uma gola impermeável que poderá ser danificada.

Nota: Plantas indicadas no paisagismo são *Begonia rex*, *Acalypha*, *Bambu de Pesca*, *Bambu Japonês*, *Bambu Metake*, *Bambusa*, *Begônias*, *Dracena*, *Heliconia*, *Iris*, *Ráfia* e *Traçoeraba*.

b) Lajes planas e calhas

- Não permitir a fixação de antenas diretamente sobre a impermeabilização, postes de iluminação ou outros equipamentos, por meio de uma fixação com buchas, parafusos, pregos ou chumbadores sobre lajes impermeabilizadas. É recomendado o uso de base de concreto sobre a camada de proteção da impermeabilização, sem a necessidade de remoção ou causa de danos. Qualquer tipo de instalação de equipamento sobre a superfície impermeabilizada, deverá ser realizado por empresa especializada em impermeabilização;
- Manter ralos, grelhas e extravasores nas áreas descobertas sempre limpos e desimpedidos;
- Não introduzir objetos de qualquer espécie nas juntas de dilatação e juntas de dessolidarização, entre outras.

Se qualquer um dos procedimentos citados for indispensável, a empresa especializada ou projetista deverá ser consultada.

Caso contrário, a garantia da impermeabilização será prejudicada, conforme cita a NBR 17170.

c) Reservatórios e caixas de água – superior e inferior

A inspeção deve ser realizada anualmente durante os primeiros 5 anos e semestralmente após este período, coincidindo com a limpeza e desinfecção dos reservatórios, conforme plano de manutenção, exceto se houver infiltrações aparentes ou trocas de tubulações/equipamentos.

Durante todo o processo, antes e após as limpezas é necessária a inspeção de toda a área interna e realização de relatório fotográfico para acompanhamento das condições da impermeabilização, estrutura e dos serviços realizados.

Sugere-se que a contratação da limpeza e inspeção/manutenção da impermeabilização dos reservatórios sejam feitos simultaneamente para que haja a integração entre os serviços.

Condições e medidas para início de serviço:

- Fechar a entrada de água ou amarrar a boia;
- Esvaziar o reservatório na sua totalidade, inclusive a reserva de incêndio;
- Instalar acesso com proteção nas bases, para não danificar a camada impermeável;
- Promover a iluminação no local ou checar suas condições, tomando as devidas medidas de segurança quanto ao cuidado com instalações elétricas em áreas com água;
- Vedar as saídas de água para evitar futuros entupimentos.

Limpeza periódica e para inspeção

O procedimento e períodos de limpeza deve seguir as recomendações e portarias do município/vigilância sanitária vigentes, tais como o CVS 06, portaria 2914, entre outros e realizadas conforme o programa de manutenção.

A lavagem deve ser feita por empresa especializada com o devido registro do serviço, conforme a ABNT NBR 5674:2012; que possua todos os treinamentos para espaço confinado e trabalho em alturas e todos os equipamentos de segurança necessários.

Recomendações gerais:

- Deverá ser feita com escova de cerdas macias de forma a não danificar a impermeabilização;
- Não devem ser utilizadas escova de aço, vassoura ou ferramentas que possam deteriorar a impermeabilização;
- Não utilizar máquinas lavadoras de alta pressão;
- Não devem ser utilizados solventes orgânicos alifáticos ou aromáticos (aguarrás, querosene ou seus derivados) nem ácidos mesmo diluídos (ácido clorídrico, sulfúrico e derivados);
- Pode ser utilizado detergente neutro biodegradável;
- Escovar com cuidado as paredes internas, o teto e a tampa, removendo todo o lodo e retirando-o de forma a evitar a entrada de sujeira nas tubulações de saída;

- Eliminar toda a sujeira, inclusive manchas, sem danificar a impermeabilização;
- Retirar todo o acúmulo de lodo com baldes para evitar o escoamento pela tubulação e provável entupimento;
- Secar o fundo com panos ou material absorvente.

Inspeção preliminar - Recomendações gerais:

- Avaliar a situação estrutural interna do reservatório, inclusive da sub-tampa (região dos gases) e as condições externas da estrutura;
- Verificar a funcionalidade do extravasor (ladrão) dos reservatórios, evitando entupimentos por incrustações ou sujeiras;
- Verificar a integridade das tubulações, principalmente as de ferro fundido onde a camada impermeável está ancorada, suas juntas e vedações;
- Verificar a presença de eventuais falhas, como fissuras, craqueamento, enrugamento, bolhas etc., na camada impermeável;
- Verificar a integridade da proteção mecânica de fundo, se houver;
- Verificar presença de fungos ou microorganismos incrustados na camada impermeável.



Foto: Divulgação

a. Membranas:

- Verificar se há exposição do estruturante ou substrato;
- Conferir se há amolecimento ou deslocamento da camada.
- Providenciar o reparo, caso detectada a necessidade.

b. Mantas:

- Verificar se existe desprendimento do filme de polietileno, no caso de mantas asfálticas;
- Verificar a integridade dos elementos de fixação, no caso das mantas PVC ou asfálticas com fixadores.



Foto: Divulgação

17.5. Plano de manutenção

Para atingir a vida útil de um imóvel, evitando o surgimento de patologias inesperadas e deterioração precoce, a realização periódica de manutenções é essencial, conforme a NBR 5674.

A manutenção predial tem como objetivo zelar pela saúde do usuário, conservação, segurança e funcionalidade das edificações, aliando-se, por conseguinte, à valorização patrimonial, sejam elas residenciais, comerciais ou industriais.

Quando não controlada, a infiltração ou umidade pode ocasionar grandes prejuízos para o patrimônio tais como: corrosão das armaduras, e por conseguinte, risco à resistência estrutural, quedas de marquises e rebocos ou pinturas de carros danificadas, entre outros, e pôr em risco a segurança e saúde do usuário, causando danos fatais.

Após inspeção se detectada alguma manifestação patológica advinda da impermeabilização, deve-se efetuar o quanto antes a manutenção do sistema de impermeabilização, pois se postergada a intervenção os custos do reparo serão maiores e mais difícil de corrigir as causas e os efeitos do problema.

O administrador do empreendimento deve ter consciência de que a periodicidade da realização da manutenção evita maior gasto com reformas de recuperação (manutenção corretiva).

Os custos de manutenção devem ser acompanhados pelos gestores do empreendimento e entendidos como custos ordinários advindo do uso do imóvel, visando manter as

condições de utilização e evitar deteriorações precoces, desvalorizações, minimizar desgastes naturais e, principalmente, manter o valor do imóvel.

É importante ressaltar que certos sistemas de impermeabilização têm uma vida útil de projeto de 8 a 30 anos neste período estimado em projeto estão contempladas as manutenções periódicas e regulares.

De acordo com a NBR 17170, a organização de um cronograma de manutenção predial é necessária não apenas para proteger o empreendimento e seus usuários, mas também para preservar a vida útil de projeto.

A falta de manutenção ou manutenção inadequada provoca a perda da garantia e a redução da vida útil do sistema de impermeabilização.

A impermeabilização necessita de manutenção específica, que preveja as recomendações do projeto, esteja em conformidade com as recomendações do fabricante, atenda as diretrizes da ABNT NBR 5674 e normas específicas, quando houver.

No caso de danos localizados à impermeabilização, os reparos devem ser executados com empresa especializada de impermeabilização com os materiais e sistemas de mesmo fabricante e especificação, a fim de não acarretar na incompatibilidade e comprometimento do desempenho do sistema.

Estando dentro do período de garantia o reparo/manutenção deve ser feito com a empresa que executou os serviços.

PERIODICIDADE DE MANUTENÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO

ÁREAS	PERIODICIDADE	SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO		ATIVIDADES ESPECIALIZADAS ⁽¹⁾		ATIVIDADES NÃO ESPECIALIZADAS ⁽²⁾			
				REPARO PONTUAL	MANUTENÇÃO GENERALIZADA	GERAIS	ESPECÍFICAS		
COBERTURAS LAJES EXPOSTAS, SOB TELHADO E TÉCNICAS Incluem por exemplo: Cobertura verde, de reservatório, caixa de esgoto, e banheiros	Anual	COM proteção mecânica	Pré-Fabricado	Todo tipo de camada impermeável	Danos provocados na proteção mecânica e no acabamento superficial ou dano pontual na camada impermeável deverá ser previsto reparo localizado. Este tipo de reparo só é aplicável quando sobre a camada impermeável houver camada separadora.	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a troca total da impermeabilização.	Remover ervas daninhas e/ou vegetação das juntas de piso (4)	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a troca total da impermeabilização.	
			Moldado no local						
	Até 5 anos: anual Após 5 anos: Semestral	Exposta	Pré-Fabricado	Manta asfáltica acabamento ardósido	Reparo pontual ou apenas reposição dos grânulos minerais, deve ser executada com o aquecimento da massa asfáltica com maçarico e automaticamente a aspersão dos grânulos sobre a área aquecida.	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a revitalização ou troca total da camada impermeável.	Deve ser definido por consultor/projetista de acordo com avaliação, ensaios e condições.	Verificar e limpar os ralos e grelhas das águas pluviais e calhas, sem danificar a impermeabilização (4) Verificar a integridade das calhas e se necessário efetuar a limpeza e reparos para garantir a funcionalidade. Em épocas de chuvas fortes é recomendada a inspeção das calhas semanalmente.(4) Verificar as juntas de movimentação e quando necessário reaplicar mastique.	A limpeza deve ser feita com escova de cerdas macias em sua superfície, sempre utilizando sabão neutro e enxague com água limpa em abundância. Não utilizar água sanitária e/ou alvejantes para a lavagem pois o mesmo pode comprometer as características do material aplicado.
				Manta PVC	Danos causados na manta deverão ser reparados com manchão do mesmo material e fabricação, seguindo as orientações do fabricante				
			Moldado no local	Acrílico	A realização de reparos pontuais devem ser realizadas com a utilização do mesmo material e fabricante. A aplicação do material deverá seguir as orientações do fabricante quanto ao consumo para as devidas correções ou substituição.				
				Poliuretano					
PISCIS Circulação de pessoas, veículos, alho-gramado, quadra, churrasqueira, playground, deck, espaço animal	Anual	COM proteção mecânica	Pré-Fabricado	Todo tipo de camada impermeável	Danos provocados na proteção mecânica e no acabamento superficial ou dano pontual na camada impermeável deverá ser previsto reparo localizado. Este tipo de reparo só é aplicável quando sobre a camada impermeável houver camada separadora.	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a troca total do sistema de impermeabilização.	Remover ervas daninhas e/ou vegetação das juntas de piso (4) Verificar e limpar os ralos e grelhas das águas pluviais e calhas, sem danificar a impermeabilização (4) Verificar a integridade das calhas e se necessário efetuar a limpeza e reparos para garantir a funcionalidade.	Na superfície vertical inspecionar a integridade da proteção mecânica. Não dever apresentar deslocamento e/ou fissuras e trinças.	
	Semestral	Exposta	Moldado no local	Poliuretano	Danos provocados na proteção mecânica e no acabamento superficial ou dano pontual na camada impermeável deverá ser previsto reparo localizado.	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a revitalização ou troca total da camada impermeável. Deve ser definido por consultor/projetista de acordo com avaliação, ensaios e condições.	Em épocas de chuvas fortes é recomendada a inspeção das calhas semanalmente. (4) Verificar as juntas de movimentação e quando necessário reaplicar mastique.	A limpeza deve ser feita com escova de cerdas macias em sua superfície, sempre utilizando sabão neutro e enxague com água limpa em abundância. Não utilizar água sanitária e/ou alvejantes para a lavagem pois o mesmo pode comprometer as características do material aplicado.	
RESERVATÓRIOS Podem ser interiores ou exteriores, áreas internas	Semestral	Exposta	Pré-Fabricado	Todo tipo de camada impermeável	Dano no acabamento superficial ou dano pontual da camada impermeável deverá ser previsto reparo localizado. A realização de reparos pontuais devem ser realizada com a utilização do mesmo material e fabricante.	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a troca total da camada impermeável.	Limpeza, higienização e/ou sanitização do reservatório conforme normas, legislações vigentes e recomendações municipais e estaduais.	Inspeção das condições da camada impermeável antes e depois da limpeza do reservatório. Avaliar as condições estruturais internas do reservatório.	
			Moldado no local		A aplicação do material deverá seguir as orientações do fabricante quanto ao processo de reconstrução e consumo para as devidas correções ou substituição.	Deve ser definido por consultor e/ou projetista de acordo com avaliação, ensaios e condições.			
PISCINAS, ESPELHO D'ÁGUA, CASARONS, SPA'S	A cada 1 ano	COM proteção mecânica	Pré-Fabricado	Todo tipo de camada impermeável	Danos provocados no revestimento, proteção mecânica, acabamento superficial ou dano pontual na camada impermeável deverá ser previsto reparo localizado.	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a troca total do sistema de impermeabilização. Deve ser definido por consultor e/ou projetista de acordo com avaliação, ensaios e condições.	Áreas com revestimento devem ser inspecionadas periodicamente visando a verificação da integridade ou deslocamento de suas peças. Inspecionar a integridade da proteção mecânica ou acabamento. Verificar e limpar os ralos e grelhas sem danificar a impermeabilização.(4) Verificar a integridade das juntas de movimentação e rejunte e quando necessário recompor com material compatível e de resistência ao cloro.	Quando da troca ou reparo de alguma peça do dispositivo hidráulico ou elétrico, deverão ser efetuados as trocas e a impermeabilização ser efetuada ou recomposta pela empresa especializada em impermeabilização.	
	A cada ano até completar 5 anos de garantia. Após 5 anos, a inspeção será semestral.	Exposta	Pré-Fabricado		Manta PVC	Danos causados na manta deverão ser reparados com manchão do mesmo material e fabricação seguindo as orientações do fabricante.	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a troca total do sistema de impermeabilização. Deve ser definido por consultor e/ou projetista de acordo com avaliação, ensaios e condições.	Danos provocados no acabamento superficial ou dano pontual na camada impermeável deverá ser previsto reparo localizado. A limpeza deve ser feita com escova de cerdas macias em sua superfície, sempre utilizando sabão neutro e enxague com água limpa em abundância. Não utilizar água sanitária e/ou alvejantes para a lavagem pois o mesmo pode comprometer as características do material aplicado.	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a estanqueidade do local, promover a troca total da impermeabilização.
			Moldado no local	Poliuretano	A realização de reparos pontuais devem ser efetuados com a utilização do mesmo material e fabricante. A aplicação do material deverá seguir as orientações do fabricante quanto ao processo de reconstrução e consumo para as devidas correções ou substituição.				
FLOREIRAS, JARDINEIRAS, LAJES COM JARDINS	A cada 1 ano	COM proteção mecânica	Pré-Fabricado	Todo tipo de camada impermeável	Danos provocados na proteção mecânica e na camada impermeável deverá ser previsto reparo localizado.	Quando da inspeção constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a troca total do sistema de impermeabilização. Deve ser definido por consultor e/ou projetista de acordo com avaliação, ensaios e condições.	Verificar e limpar os ralos e grelhas sem danificar a impermeabilização.(4) Inspecionar a camada drenante do jardim.		
			Moldado no local						
ÁREA INTERNA (3) Escadas, halls, varandas, áreas de recepção, lobbies, depósito de material de limpeza, sala de reuniões, copas, WC's, barbeles, área de serviço, saunas, salões de festas, vestiários	A cada 1 ano	COM proteção mecânica	Pré-Fabricado	Todo tipo de camada impermeável	Danos provocados no revestimento de acabamento ou dano pontual na camada impermeável deverá ser previsto reparo localizado.	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a troca total do sistema de impermeabilização.	**** Verificar e limpar os ralos e grelhas sem danificar a camada impermeável. Verificar o rejunte e quando necessário recompor com material compatível. O revestimento de acabamento deve ser inspecionado periodicamente visando a verificação da integridade de suas peças e condição de rejuntamento.		
			Moldado no local						
	Semestral	Exposta	Moldado no local	Poliuretano	Os reparos pontuais devem ser executados com a utilização do mesmo material e fabricante. Na sua ausência, prever utilização de material equivalente. A aplicação do material deverá seguir as orientações do projetista e/ou fabricante quanto ao consumo para as devidas correções.	Quando da inspeção, constatado dano generalizado que comprometa a integridade do sistema, promover a troca total do sistema de impermeabilização.	**** Verificar e limpar os ralos e grelhas sem danificar a camada impermeável.		

Fonte: Adaptado de NBR 5674 e CBIC.

- (1) Deve ser realizada por empresa aplicadora especializada em impermeabilização.
- (2) Pode ser realizada por equipe de manutenção local ou empresa aplicadora especializada em impermeabilização.
- (3) Como existem impermeabilizantes expostos, caberá ao projetista a inclusão ou não da proteção mecânica para os expostos.
- (4) A cada 1 mês ou a cada semana em época de chuvas intensas - Equipe de manutenção local.

17.6. Verificação do programa de manutenção

Segundo o Guia Nacional para a Elaboração do Manual de Uso, Inspeção e Manutenção das Edificações da CBIC, são considerados registros para a manutenção: notas fiscais, contratos, laudos, certificados, termos de garantia e demais comprovantes da realização dos serviços ou da capacidade das empresas ou profissionais para executá-lo. Devem ser mantidos registros legíveis e disponíveis para prover evidências da efetiva implementação do programa de manutenção, do planejamento, das inspeções e da efetiva realização das manutenções durante o período de vida útil dos sistemas de impermeabilização, para eventual comprovação em demandas.

Cada registro deverá conter:

- Identificação;
- Funções dos responsáveis pela coleta dos dados que compõem o registro;
- Estabelecimento da forma e do período de arquivamento do registro.

A organização e a coleta de dados devem ser registradas de forma a indicar os serviços de inspeção e manutenção, bem como alterações realizadas.

A seguir tabela modelo para registro de manutenção e inspeções da impermeabilização:

MODELO DE REGISTRO DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO

SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO	ATIVIDADE	DATA DE INSPEÇÃO OU MANUTENÇÃO	ESPONSÁVEL INSPEÇÃO LOCAL	ESPONSÁVEL INSPEÇÃO TERCEIRO	PRAZO	CUSTO (R\$)	EQUIPE	DOCUMENTOS
Impermeabilização Interna Reservatório Elevado 1	Entrega da impermeabilização	17/08/2020	SR. XXXX	SR. XXXX	5 ANOS	XXX	EMPRESA APLICADORA X	VER NOTA*
Impermeabilização Interna Reservatório Elevado 1	Inspeção da impermeabilização	17/08/2020	SR. XXXX	SR. XXXX	1 ANO	XXX	EMPRESA APLICADORA X	VER NOTA*
Impermeabilização Interna Reservatório Elevado 1	Sanitização	17/02/2021	SR. XXXX	SR. XXXX	6 MESES	XXX	EMPRESA SANITIZAÇÃO Y	VER NOTA*
Impermeabilização Interna Reservatório Elevado 1	Sanitização	17/08/2021	SR. XXXX	SR. XXXX	6 MESES	XXX	EMPRESA SANITIZAÇÃO Y	VER NOTA*
Impermeabilização Interna Reservatório Elevado 1	Inspeção da impermeabilização	17/08/2020	SR. XXXX	SR. XXXX	1 ANO	XXX	EMPRESA APLICADORA X	VER NOTA*
Impermeabilização Interna Reservatório Elevado 1	Visita e manutenção da impermeabilização (perfuração)	20/10/2020	SR. XXXX	SR. XXXX	-	XXX	EMPRESA APLICADORA X	VER NOTA*

NOTA*: Documentos relacionados ao serviço, tais como relatório, laudo, notas fiscais, entre outros.



Foto: Divulgação

Quando da manutenção dos sistemas descritos nas tabelas acima, torna-se necessária também uma prévia inspeção para detectar possíveis vazamentos. Neste caso deverão ser tomados os devidos cuidados quanto a possíveis problemas de impermeabilização e responder às questões abaixo enumeradas seguir enumerados:

- Nas áreas que englobam os banheiros, lavabos, cozinhas e áreas de serviço, os azulejos/piso apresentam sinais de mofo, bolor, deslocamento do revestimento?
- Há sinais de vazamento no teto vindo do andar superior?
- Existem poças de água ou grama crescendo em uma determinada área próxima à piscina/reservatório?

- O nível de água da piscina está diminuindo rapidamente?
- O piso no entorno da piscina está cedendo?
- A conta de água tem aumento anormal e sem origem aparente?
- Entre os azulejos da piscina há formação de eflorescência?
- Em muros e paredes há formação de bolor, mofo, descascamento da pintura ou manchas próximas ao rodapé?
- Na estrutura dos reservatórios de água há formação de manchas brancas, eflorescência ou gotejamento?
- O poço de elevador acumula água no fundo?

18. RESPONSABILIDADES E GARANTIAS

A garantia seja legal ou contratual dos sistemas construídos, dos quais a impermeabilização faz parte, deve ser fornecida ao construtor, incorporador ou proprietário.

Segundo a CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção, constitui **condição de garantia do imóvel**, a correta **manutenção da unidade** e das áreas comuns do condomínio.

Nos termos da ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 15575, o proprietário é responsável pela manutenção de sua unidade e corresponsável pela realização e custeio da manutenção das áreas comuns.

Seguindo a condição da garantia do imóvel, a impermeabilização deve seguir as mesmas condições de garantia do imóvel.

A empresa aplicadora especializada assim como o fabricante deverão prestar o Serviço de Atendimento ao Cliente para esclarecimentos de dúvidas referentes à manutenção e à garantia.

A empresa aplicadora especializada deverá prestar, dentro do prazo legal, o serviço de assistência técnica referente a chamados sobre problemas de impermeabilização.

18.1. Perda de garantia

Os termos de garantia contratuais de fornecimento de produtos e serviços de impermeabilização são de comum acordo entre as partes, desde que não violem os dispositivos legais aplicáveis à matéria. Neste guia seguem exemplos de algumas situações que normalmente podem gerar perda da garantia de produto ou serviço de impermeabilização, porém podem ser escopo ou objeto de seguro específico para proteção do fornecedor de produtos ou serviços em caso de reclamação do cliente.

Podem acarretar perda de garantia os seguintes casos:

- Perfurações ou danos das impermeabilizações pelos proprietários e/ou usuários e/ou terceiros;
- Reforma ou alteração nas áreas impermeabilizadas, sem envolvimento ou supervisão da empresa aplicadora;
- Mau uso ou uso não previsto em projeto das áreas impermeabilizadas;
- Não seja executada corretamente a manutenção e limpeza necessária prevista no manual de uso, operação e manutenção entregue pela construtora;
- Não liberação de acesso por parte dos proprietários, do profissional destacado pela empresa aplicadora especializada em impermeabilização, para vistoria técnica ou serviços de assistência periódica;
- Falta de acesso seguro para as áreas impermeabilizadas de forma a impedir os serviços de inspeção e manutenção;
- Irregularidades identificadas em vistoria/inspeção em que não forem tomadas as devidas providências de reparo ou manutenção por parte do proprietário ou condomínio;
- Falta de comprovação da realização de manutenção estabelecida, conforme o manual de uso, operação e manutenção e constante na norma ABNT NBR 5674;
- Danos à impermeabilização decorrentes de limpeza inadequada de caixas de água, fachadas ou áreas impermeabilizadas com produtos ou técnicas agressivas (ataque químico, uso de solventes, abrasivos);
- Danos à impermeabilização decorrentes de quedas acidentais, impacto ou mau uso, devido a serviços de manutenção e instalações de equipamentos sobre áreas impermeabilizadas, sem a adequada proteção;

- Danos causados por fenômenos físicos de terceiros, como tremores de terra, vibrações de bate-estacas, recalques estruturais, patologias construtivas, erros construtivos que venham a abalar a estabilidade das superfícies impermeabilizadas, de substratos e de seus acabamentos, nem ainda a degradação da impermeabilização causada por ação de solventes orgânicos, ácidos e produtos químicos diversos, utilizados nas áreas impermeabilizadas;
- Danos causados por terceiros, seja em consequência de reformas ou complementação de obras, seja por mau uso, instalações posteriores, etc;
- Danos à impermeabilização decorrentes de eventos climáticos extremos ou exposições a situações não previstas que afetem as áreas impermeabilizadas;
- Abalos ou danos estruturais, que venham a causar rachaduras ou fendilhamento do substrato pós-serviços;
- Danos causados por tremores de terra, trincas ou fenômenos físicos de qualquer natureza, que venham a abalar a estabilidade das superfícies vedadas, que exceda a movimentação prevista pelo cálculo estrutural;
- Caso fortuito ou de força maior, que impossibilite a manutenção da garantia concedida conforme os termos do artigo 393 do Código Civil;
- Reparo e/ou manutenção de impermeabilização executados; por terceiros e empresas não especializadas;
- Desgaste natural pelo tempo ou uso, observada a vida útil da impermeabilização, sem a devida manutenção.

Nota: Em áreas com impermeabilizações expostas, deve ser seguido a utilização e tráfego recomendada no manual do proprietário.

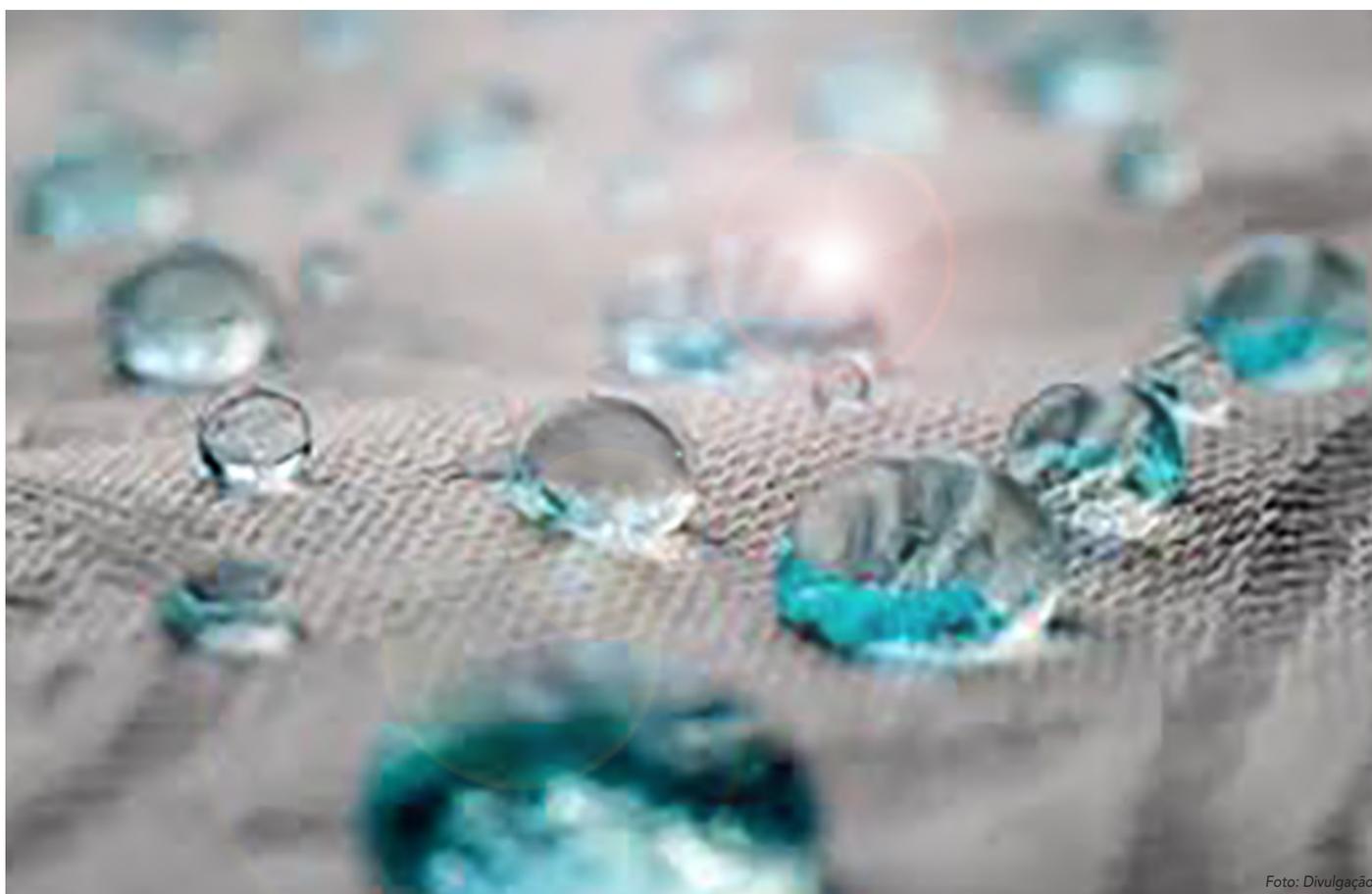


Foto: Divulgação

18.2. Situações não cobertas pela garantia

Os termos de garantia contratuais de fornecimento de produtos e serviços de impermeabilização são de comum acordo entre as partes, desde que não violem os dispositivos legais aplicáveis à matéria. Neste guia seguem exemplos de algumas situações que normalmente são excludentes de cobertura de garantia oferecida pelo fabricante ou prestador de serviços de impermeabilização, porém podem ser escopo ou objeto de seguro específico para proteção do fornecedor de produtos ou serviços em caso de reclamação de cliente. Exemplos de situações não cobertas pela garantia de produto e serviço de aplicação:

- Infiltrações e vazamentos no local de aplicação decorrentes de vícios construtivos, sistemas ou áreas adjacentes;
- Áreas não impermeabilizadas ou sem camada impermeável em sua totalidade;
- Desgaste natural pelo tempo ou uso;
- Falhas de concepção de projetos relacionados ou compatibilização de projetos;
- Danos causados por atos da natureza, motivos de força maior, intempéries, exemplo chuvas de granizo que venham a abalar a estabilidade das superfícies impermeabilizadas, de substratos e de seus acabamentos.

19. GLOSSÁRIO – TERMOS E DEFINIÇÕES

Acerto de superfície para camada impermeável: consiste nos procedimentos de acerto de planicidade, nivelamento, caimento, preparação do substrato, reconstituição e limpeza, conforme a ABNT NBR 9575.

Acompanhamento dos serviços de execução da impermeabilização: ver controle de qualidade.

Água de percolação: atua sobre superfícies, não exercendo pressão hidrostática superior a 1 kPa (10 centímetros de lâmina de água), conforme a ABNT NBR 9575.

Água ou fluido de condensação: proveniente da condensação de água presente no ambiente sobre a superfície de um elemento construtivo, sob determinadas condições de temperatura e pressão, conforme a ABNT NBR 9575.

Água sob pressão negativa: que exerce pressão hidrostática superior a 1 kPa (10 centímetros de lâmina de água), no sentido oposto a superfície impermeabilizada, confinada ou não, conforme a ABNT NBR 9575.

Água sob pressão positiva: que exerce pressão hidrostática superior a 1 kPa (10 centímetros de lâmina de água), de forma direta sobre a superfície impermeabilizada, confinada ou não, conforme a ABNT NBR 9575.

Alongamento de ruptura à tração: deformação percentual do corpo de prova ensaiado no instante da ruptura, conforme ABNT NBR 16548.

Amostra para ensaios: uma ou mais unidades de produto retirado do lote de inspeção com objetivo de fornecer informações sobre a conformidade deste lote com exigências específicas, conforme a ABNT NBR 9575.

Amostragem para análise: coleta de amostras do produto em quantidade representativa da área em que o produto será utilizado de modo a apresentar correlação estatística, conforme a ABNT NBR 9575.

Análise complementar por uso de termografia: é a avaliação de falhas de estanqueidade da impermeabilização com a utilização de equipamento denominado termógrafo o qual disponibiliza leituras de faixas de radiação infravermelha e por meio de correlações propicia a obtenção das diferentes temperaturas nas superfícies emissoras de calor, conforme a ABNT NBR 9575.

Aplicação: é a técnica utilizada para execução do sistema de impermeabilização, conforme a ABNT NBR 9575.

Aplicador: ver impermeabilizador, conforme a ABNT NBR 9575.

Áreas molhadas: áreas da edificação cuja condição de uso e de exposição pode resultar na formação de lâmina d'água pelo uso normal a que o ambiente se destina (por exemplo, banheiro com chuveiro, área de serviço e áreas descobertas), conforme a ABNT NBR 15575.

Áreas molháveis: áreas da edificação que recebem respingos de água decorrentes da sua condição de uso e exposição e que não resulte na formação de lâmina d'água pelo uso normal a que o ambiente se destina (por exemplo, banheiro sem chuveiro, lavabo, cozinha e sacada, conforme a ABNT NBR 15575.

Área impermeabilizada: área que contém sistema de impermeabilização instalado, em uso e operação, conforme a ABNT NBR 9575.

Áreas secas: áreas onde, em condições normais de uso e exposição direta de água (por exemplo, lavagem com mangueiras, baldes de água, etc.) não está prevista nem mesmo durante a operação de limpeza, conforme a ABNT NBR 15575.

Argamassa polimérica: é um produto industrializado, constituído de agregados minerais inertes, cimento e polímeros, moldado no local para formar uma camada impermeável rígida, conforme a ABNT NBR 9575.

Armadura da camada impermeável: ver estruturante da camada impermeável, conforme a ABNT NBR 9575.

"As built" do projeto de impermeabilização: registro complementar ao projeto de impermeabilização com representações gráficas, as alterações e modificações realizadas durante a execução da impermeabilização. Deve ser realizado por projetista ou em consultoria de impermeabilização, com emissão de ART ou RRT complementar, conforme a ABNT NBR 9575.

Assessoria de impermeabilização: ver consultoria de impermeabilização, conforme a ABNT NBR 9575.

Asfalto elastomérico: é um produto industrializado, sólido, constituído por cimento asfáltico de petróleo com adição de polímero elastomérico, de modo a se obterem determinadas características físico-químicas, conforme a ABNT NBR 9575.

Asfalto oxidado: ver asfalto modificado sem adição de polímeros, , conforme a ABNT NBR 9575.

Asfalto modificado sem adição de polímeros: é um produto industrializado, sólido, obtido pela modificação do cimento asfáltico de petróleo, de modo a se obterem determinadas características físico-químicas, , conforme a ABNT NBR 9575.

Asfalto policondensado: ver asfalto modificado sem adição de polímeros, conforme a ABNT NBR 9575.

Asfalto polimérico: é um produto industrializado, sólido, constituído por cimento asfáltico de petróleo com adição de polímero não elastomérico, de modo a se obterem determinadas características físico-químicas, conforme a ABNT NBR 9575.

Assessoria de impermeabilização: ver consultoria de impermeabilização.

Avaliação de conformidade da impermeabilização: ser-viço de verificação, conferência e validação de projeto, produtos e serviços de impermeabilização, ver termo "fiscalização".

Brecha no substrato: é o estado em que o substrato ou parte dele apresenta aberturas expressivas na sua superfície com abertura superior 10,0mm, conforme a ABNT NBR 9575

Bloqueador hidráulico: produto rígido que bloqueia o fluxo hidráulico, utilizado como vedação pontual para tamponar e interromper jorros de água, conforme a ABNT NBR 9575.

Bocal pré-fabricado: acessório pré-fabricado de diâmetro universal para interface e arremate da camada impermeável com coletores e dispositivos passantes, podendo conter ou ser acoplado um dispositivo anti-retorno, conforme a ABNT NBR 9575.

Brecha no substrato: estado em que o substrato ou parte dele apresenta aberturas expressivas na sua superfície com abertura superior 10,0mm, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada de amortecimento: estrato sobre a camada impermeável com a função de absorver e dissipar os esforços atuantes estáticos ou dinâmicos, advindos da proteção mecânica, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada de barreira de vapor: estrato com a função de impedir à passagem de fluido em forma de vapor, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada de berço: estrato sob a camada impermeável, com a função de apoio e proteção da camada impermeável contra agressões provenientes do substrato, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada de imprimação: estrato sob a camada impermeável, com a função de favorecer a aderência da camada impermeável, aplicado ao substrato a ser impermeabilizado, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada de isolamento acústica: estrato sob ou sobre a camada impermeável, com a função de reduzir a passagem de vibração ou ruído, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada de proteção mecânica: estrato sobre a camada impermeável ou camadas intermediárias, com a função de absorver e dissipar os esforços estáticos ou dinâmicos atuantes de modo a protegê-la contra a ação deletéria destes esforços, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada de proteção térmica: estrato sob ou sobre a camada impermeável, com a função de reduzir o fluxo de calor, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada de regularização horizontal: estrato sob a camada impermeável, composto por argamassa, com as funções de regularizar o substrato, proporcionando uma superfície uniforme de apoio, coesa, perfeitamente aderida ao substrato afim de fornecer caimento ou declividade de acordo com o projeto, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada de regularização vertical: estrato com a função de regularizar o substrato, proporcionando uma superfície uniforme de apoio, coesa, perfeitamente aderida e adequada à camada impermeável, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada drenante: estrato com a função de facilitar o escoamento de fluidos que atuam junto à camada impermeável, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada impermeável: estrato com a função de prover uma barreira contra a passagem de fluidos, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada impermeável aderida: metodologia de execução para aderência da camada impermeável ao substrato, definida no projeto de impermeabilização, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada impermeável flexível: conjunto de materiais ou produtos que apresentam características de flexibilidade, aplicável às partes construtivas sujeitas ao comportamento e deformações admissíveis e indicadas no projeto estrutural. Para ser caracterizada como flexível, a camada impermeável deve ser submetida a ensaio específico, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada impermeável não aderida: metodologia de execução sem aderência da camada impermeável ao substrato, definida no projeto de impermeabilização, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada impermeável parcialmente aderida: metodologia de execução para aderência de partes ou áreas da camada impermeável ao substrato, definida no projeto de impermeabilização, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada impermeável rígida: conjunto de materiais ou produtos que não apresentam características de flexibilidade, aplicável às partes construtiva e movimentação por deformação térmica, conforme a ABNT NBR 9575.

Camada separadora: estrato com a função de evitar a aderência de outros materiais sobre a camada impermeável, conforme a ABNT NBR 9575.

Caimento da área impermeabilizada: diferença de altura entre ponto inicial e final em relação ao plano horizontal, visando o escoamento, conforme a ABNT NBR 9575.

Capilaridade: fenômeno da ascensão do fluido através do substrato poroso, conforme a ABNT NBR 9575.

Cliente ou usuário: proprietário ou usuário de unidades habitacionais. São os que assumem a utilização do imóvel, sendo responsáveis pela operação e manutenção do mesmo. – Fonte: CBIC

Comissionamento de projeto de impermeabilização: atividade técnica que consiste na aplicação integrada de procedimentos para verificar e avaliar a funcionalidade das áreas projetadas, conforme a ABNT NBR 9575.

Componentes suplementares ao sistema de impermeabilização: são os elementos de vedação, específicos de reforço, interligação ou fixação que irão atuar de forma complementar a camada impermeável, conforme a ABNT NBR 9575.

Controle de Qualidade da Impermeabilização: serviço de acompanhamento e controle da qualidade de serviços, materiais e produtos de impermeabilização.

Construtora: é o agente que efetivamente constrói o empreendimento imobiliário, ou seja, transforma o projeto em realidade. Uma empresa pode ser apenas incorporadora ou simultaneamente incorporadora e construtora de um mesmo empreendimento imobiliário, conforme a ABNT NBR 15575.

Consultoria de impermeabilização: é o conjunto de atividades e serviços responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características física e tecnológicas, especificadas para as diversas fases da obra, que resulta num documento técnico que irá contribuir para melhoria do processo. Deve ser realizada por profissional legalmente habilitado e capacitado na área de impermeabilização, conforme a ABNT NBR 9575.

Corte verde: remoção e limpeza da nata da pasta de cimento (vitrificada) antes de reiniciado o lançamento do concreto durante o processo de concretagem de um elemento, conforme a ABNT NBR 9575.

Craqueamento da camada impermeável: abertura de trincas e fissuras de forma aleatória ou desordenada, conforme a ABNT NBR 9575.

Declividade: ver caimento da área impermeabilizada, conforme a ABNT NBR 9575.

Delaminação da camada impermeável: separação entre camadas que compõe um material laminado previamente ou no local, definida por processo de fabricação, não compatibilidade com o estruturante ou execução de camada, conforme a ABNT NBR 9575.

Delaminação da camada impermeável com o estruturante por processo de fabricação: específica em elemento pré-fabricado quando não há integração e acarreta no despreendimento da massa impermeável, expondo o estruturante de forma completa ou parcial, conforme a ABNT NBR 9575.

Delaminação da camada impermeável com o estruturante por processo de moldagem no local: específica em processo de moldagem no local, onde o estruturante não fica integrado às demãos anterior e posterior, por falta de aderência e compatibilidade entre os materiais envolvidos no processo, conforme a ABNT NBR 9575.

Delaminação da camada impermeável por execução: específica para moldagem no local quando a demão aplicada não apresenta aderência à anterior. Pode ocorrer quando for ultrapassado o tempo entre demãos, presença de umidade residual, impurezas ou temperatura inadequada da base, comprometendo a aderência, conforme a ABNT NBR 9575.

Deterioração da camada impermeável: É a condição ou circunstância de alteração do produto aplicado no decorrer do tempo, por ação dos agentes de deterioração, tais como condições ambientais agressivas ou naturais, para um estado de desempenho inferior ao mínimo de suas propriedades relativas à impermeabilidade.

Descolamento da camada impermeável: perda de aderência da camada impermeável ao substrato em sistemas aderidos, conforme a ABNT NBR 9575.

Descolamento do acabamento superficial da camada impermeável: perda de aderência do acabamento superficial sobre camada impermeável, conforme a ABNT NBR 9575.

Descontinuidade da camada impermeável: ponto ou seção que apresenta transição prevista em projeto ou interrupção não prevista da camada, por exemplo: variação de espessura, furo, fissura ou rasgo, podendo comprometer a estanqueidade e/ou acarretar manifestações patológicas, conforme a ABNT NBR 9575.

Desgaste da camada impermeável: alteração das propriedades iniciais pelos aspectos físicos e químicos, por exemplo: perda da flexibilidade, massa ou espessura, aumento da porosidade ou intensidade do craqueamento e alteração de tonalidade, conforme a ABNT NBR 9575.

Diagrama de caimento: representação gráfica em projeto para demonstrar o esquema de caimentos entre todos os pontos de drenagem na área impermeabilizada, conforme a ABNT NBR 9575.

Dispositivo anti-retorno: elemento que permite o escoamento do fluido, impedindo seu retorno no sentido contrário entre o bocal e a tubulação, conforme a ABNT NBR 9575.

Durabilidade: é a capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas no Manual de Uso, Operação e Manutenção, conforme a ABNT NBR 15575.

Edificação: é o produto constituído de um conjunto de sistemas, elementos ou componentes estabelecidos e integrados em conformidade com os princípios e técnicas da engenharia e da arquitetura. - ABNT NBR 5674.

Emenda: processo pelo qual se obtém a continuidade da camada de impermeabilização, visando assegurar a estanqueidade, durabilidade e desempenho previsto em norma específica do produto. Pode ser executada emenda por sobreposição ou emenda de topo.

Emitância: é a capacidade de um material em emitir a radiação intrínseca e absorvida.

Emissividade: ver emitância

Empresa aplicadora: empresa de prestação de serviços que executa impermeabilização e que trabalhe sob responsabilidade de profissional habilitado.

Empresa aplicadora capacitada em impermeabilização: empresa de prestação de serviços que executa impermeabilização e que tenha recebido capacitação, orientação e que trabalhe sob responsabilidade de profissional habilitado.

Empresa aplicadora especializada em impermeabilização: empresa de prestação de serviços que executa impermeabilização, com comprovada experiência, registro no CREA ou no CAU e que contemple esta atividade no seu contrato social.

Emulsão acrílica: produto resultante da dispersão de polímeros acrílicos em água de agentes emulsificantes.

Emulsão asfáltica: produto resultante da dispersão de asfalto em água de agentes emulsificantes.

Emulsões de polímeros sintéticos: produto resultante da dispersão de polímeros em água de agentes emulsificantes, tais como polímeros de PVA ou SBR.

Enchimento: material de peso específico inferior ao concreto convencional, não caracterizado por entulho, que tem como função preencher espaços vazios deixado entre elementos das edificações ou ajuste de cotas, não possui função estrutural;

Entulho: restos de obra, fragmentos e sobras de materiais da construção não consolidados;

Erosão: desgaste lento resultante da ação de um fluido sobre uma superfície.

Estanqueidade: condição de uma área ou parte da estrutura de não permitir infiltrações ou vazamentos. Esta condição está sujeita a avaliação, finalidade da área ou parte da estrutura em questão, o meio, pressão limite de utilização e condições de exposição ao fluido.

Estruturante para camada impermeável: componente que deve ser compatível e incorporado na camada impermeável, destinado a dissipar esforços mecânicos. Por exemplo: véu de fibra de vidro, tela ou não tecido de poliéster, filme de polietileno, entre outros materiais.

Especificação técnica do fabricante: recomendação ou indicação de uso de produto de impermeabilização com a finalidade específica como subsídio para o projeto de impermeabilização.

Estudo preliminar: primeira etapa do projeto onde devem ser identificadas as áreas a serem impermeabilizadas e elencados os sistemas de impermeabilização viáveis de serem adotados de forma a atender às exigências de desempenho em relação à estanqueidade e durabilidade dos elementos construtivos frente à ação de água, vapores, umidade e outros fluidos. No caso de obras de reforma incluindo impermeabilizações, deve-se coletar as informações disponíveis, incluindo a sondagem do sistema construtivo existente.

Face externa do muro de arrimo: é a face em contato com o solo.

Face interna do muro de arrimo: é a face oposta ao contato com o solo.

Fenda no substrato: é o estado em que o substrato ou parte dele apresenta aberturas expressivas na sua superfície com abertura de 5,0 a $\leq 10,0$ mm.

Filme seco de impermeabilização: é a espessura da membrana moldada no local ("*in loco*" ou "*in situ*") após a sua cura ou secagem total.

Filme úmido de impermeabilização: é a espessura da membrana moldada no local ("*in loco*" ou "*in situ*"), logo após sua aplicação, ou seja, antes da cura ou secagem.

Fiscalização da impermeabilização: termo popularmente utilizado para conferir e validar o desempenho da impermeabilização, ver definição em avaliação de conformidade da impermeabilização.

Fissura na camada impermeável: abertura com dimensão de até 0,5mm podendo ser superficial ou profunda;

Fissura capilar no substrato: é o estado em que o substrato ou parte dele apresenta aberturas finas e alongadas na sua superfície com abertura entre 0,05 a 0,2mm.

Fissura no substrato: é o estado em que o substrato ou parte dele apresenta aberturas finas e alongadas na sua superfície com abertura entre 0,2 e 0,5mm.

Fluidos: são substâncias com capacidade de fluir, escoar ou permear, independentemente de sua viscosidade, tais como líquidos e gases.

Fornecedor: é quem fornece produtos, componentes, equipamentos e serviços de projeto, gerenciamento, execução, controle de qualidade, avaliação de conformidade e realização de ensaios de impermeabilização.

Garantia contratual: é o período de tempo, igual ou superior ao prazo de garantia legal, oferecido voluntariamente pelo fornecedor (incorporador, construtor ou fabricante) na forma de certificado ou termo de garantia ou contrato, para que o consumidor possa reclamar dos vícios aparentes ou defeitos verificados na entrega do seu produto. – ABNT NBR 15575

Garantia legal: é o período previsto em lei que o comprador dispõe para reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de produtos duráveis. A impermeabilização deve se apresentar estanque no prazo de garantia mínimo de cinco anos segundo o Artigo 618 do Código Civil – Lei 10406/02. ABNT NBR 15575.

Impermeabilidade: é a propriedade de um material de impedir a passagem de um fluido. A sua determinação está associada a uma pressão-limite convencional em ensaio específico. – ABNT NBR 9575.

Impermeabilização: é o conjunto de técnicas que através de projeto e utilização de produtos adequados, visa proporcionar estanqueidade de uma estrutura ou parte específica dela contra infiltração de fluidos.

Impermeabilização exposta: camada impermeável que não necessita a execução de camada ou camadas subsequentes para proteção mecânica ou aos raios ultravioletas.

Impermeabilização protegida: camada impermeável que necessita a execução de camada ou camadas subsequentes para proteção mecânica ou aos raios ultravioletas.

Impermeabilizador: é o profissional capacitado que executa a preparação do substrato e aplicação de diferentes tipos de impermeabilização, respondendo a um profissional ou empresa habilitada; conforme ABNT NBR 9575;

Incorporadora: que promove e viabiliza o negócio imobiliário, identifica oportunidades, realiza estudos de viabilidade, é responsável pela aquisição do terreno, formata o produto a ser desenvolvido, efetiva o registro e a incorporação do novo empreendimento imobiliário nos órgãos competentes, e promove a comercialização das unidades. – ABNT NBR 15575.

Infiltração: penetração de fluidos nas áreas ou partes da estrutura.

Manta para impermeabilização: produto impermeável, pré-fabricado, obtido por processos industriais, tais como calandragem ou extensão.

Manta asfáltica: é o produto pré-fabricado composto por asfalto como elemento predominante, reforçado com armadura e obtido por calandragem, extensão ou outros processos com características definidas, compreendendo acabamentos diversos em suas faces, e utilizado em serviços de impermeabilização. – ABNT NBR 9575.

Manta de EPDM: é uma manta pré-fabricada, flexível, constituída de elastômeros sintéticos – etileno-propileno-dieno-monomero (EPDM), negro de fumo especial e agentes vulcanizantes, soldadas com fita de caldeação e adesivo auto-vulcanizante. – ABNT NBR 11.797.

Manta de PVC: é uma manta pré-fabricada, flexível, termoplástica à base de cloreto de polivinila (PVC), e soldadas com ar quente. – ABNT NBR 9690.

Manutenção: conjunto de atividades a serem realizadas ao longo da vida útil da edificação, para conservar ou recuperar a sua capacidade funcional e de seus sistemas constituintes e atender às necessidades de seus usuários, conforme ABNT NBR 15575.

Manutenção corretiva: caracteriza-se pelos serviços que demandam ação ou intervenção imediata, a fim de permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, conforme ABNT NBR 15575.

Manutenção da impermeabilização: conjunto das atividades que visam conservar ou recuperar o desempenho dos sistemas impermeabilização e sua capacidade funcional.

Manutenção preditiva: manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva. ABNT NBR 5462.

Manutenção preventiva: caracteriza-se pelos serviços cuja realização seja programada com antecedência, priorizando as determinações dos projetos ou dos manuais, solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade ou urgência, conforme ABNT NBR 15575.

Manutenível: são elementos ou áreas ou partes duráveis das construções, porém necessitam de procedimentos de manutenção periódica (corretiva e/ou preventiva) e são passíveis de substituição ao longo da vida útil do edifício (manutenção preditiva). – ABNT NBR 15575.

Manutenibilidade: grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas, procedimentos e meios prescritos. ABNT NBR 15575.

Material impermeável: é aquele que tem a propriedade de não permitir o fluxo ou passagem de fluidos sob determinadas condições de pressão e temperatura. ABNT NBR 9575 novo.

Membrana: camada de impermeabilização moldada no local, com características de flexibilidade e com espessura compatível para suportar as movimentações do substrato, podendo ser estruturada ou não. – ABNT NBR 9575.

Membrana para impermeabilização: camada de impermeabilização moldada no local, com espessura superior a 1,0mm ou compatível para suportar as movimentações do substrato, podendo ser estruturada ou não.

Microfissura no substrato: é o estado em que o substrato ou parte dele apresenta aberturas finas e alongadas na sua superfície com abertura inferior a 0,05mm.

Pintura de proteção: camada com características específicas, aplicada como pintura, com a função de proteger a impermeabilização ou elemento construtivo.

Profissional habilitado: pessoa física ou jurídica, prestadora de serviços, legalmente habilitada, com qualificação, capacitação e responsabilidade técnica reconhecida e registrada por órgão regulador da sua atividade.

Programa de manutenção da impermeabilização: conjunto de procedimentos organizados para realizar os serviços de manutenção da impermeabilização e seus componentes.

Programa de Certificação de Qualidade: programa desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Impermeabilização (PQ-IBI) para produtos de impermeabilização normalizados pela ABNT, através de Organismo de Certificador de Produtos (OCP) acreditado pela CGCRE do INMETRO

Projetistas: são profissionais responsáveis por produzir a documentação técnica (Projeto de Edificações) necessária à execução do empreendimento das construções e edificações, envolvendo características multidisciplinares, como arquitetura, estrutura, elétrica, hidráulica, paisagismo, impermeabilização, etc.

Projeto de impermeabilização: segundo a ABNT NBR 9575, é o conjunto de informações gráficas e descritivas que definem integralmente as características de todos os sistemas de impermeabilização empregados em uma dada construção, de forma a orientar inequivocamente a produção deles. O projeto de impermeabilização é constituído de três etapas sucessivas: estudo preliminar, projeto básico de impermeabilização e projeto executivo de impermeabilização.

Rachadura no substrato: é o estado em que o substrato ou parte dele apresenta aberturas expressivas na sua superfície com abertura de 1,0 a ≤ 5,0mm.

Resíduos de impermeabilização: são materiais de impermeabilização vencidos, aparas, instrumentos e ferramentas de aplicação não passíveis de reaproveitamento, embalagens e sobras de produtos de impermeabilização.

Serviços de manutenção da impermeabilização: intervenção no sistema de impermeabilização, elementos ou componentes constituintes, realizada por empresa especializada ou capacitada em impermeabilização.

Sistema de impermeabilização: conjunto de produtos e serviços (insumos) dispostos em camadas ordenadas, destinado a conferir estanqueidade a uma construção. – ABNT NBR 9575.

Sistema de manutenção: é o conjunto de procedimentos organizados para gerenciar os serviços de manutenção. – ABNT NBR 5674:2012.

Teste de estanqueidade da impermeabilização: são testes realizados após a execução da impermeabilização para avaliação da estanqueidade da área.

Teste de estanqueidade com carga plena: teste a ser realizado em estruturas de concreto destinadas a armazenamento ou contenção de fluidos, após a finalização da camada impermeável, utilizando-se de água limpa até a cota máxima, com duração mínima de 7 dias.

Teste de estanqueidade com lâmina de água: teste realizado após a execução da impermeabilização para avaliação da estanqueidade da área, mantendo uma lâmina d'água limpa por período mínimo de 72 horas para verificação de falhas na execução. Também denominado de "ensaio hidráulico" ou "teste de estanqueidade".

Teste de estanqueidade com pressão de ar: teste de estanqueidade de emendas em mantas pré-fabricadas com soldagem dupla.

Teste com equipamentos: teste com instrumento elétrico-eletrônico com corrente contínua e tensão variável ou tensão constante.

Teste com marcador químico: teste indicativo para detecção de origem e rastreio de infiltrações ou vazamentos.

Teste de termografia infravermelha: teste com a utilização de equipamentos denominados "termógrafos" os quais disponibilizam leituras de faixas de radiações infravermelhas e por meio de correlações propiciam a obtenção das diferentes temperaturas nas superfícies emissoras de calor, o qual se obtém um mapeamento de pontos ou áreas com presença de umidade, indicando possíveis falhas de estanqueidade da impermeabilização ou acúmulo por absorção ou empoçamento de água.

Trinca no substrato: é a abertura linear que aparece na superfície do substrato, proveniente de ruptura da parte de sua massa, com abertura de 0,5 a ≤ 1,0 mm;

Umidade proveniente do solo: água absorvida pelo substrato, proveniente do solo. – ABNT NBR 9575.

Validação de projeto de impermeabilização: parte do serviço de avaliação de conformidade relativo ao projeto de impermeabilização. Ver termo avaliação de conformidade.

Validação de produtos de impermeabilização: parte do serviço de avaliação de conformidade relativo aos produtos de impermeabilização. Ver programa de qualidade de impermeabilização.

Validação de serviços de impermeabilização: parte do serviço de avaliação de conformidade relativa aos serviços de aplicação da impermeabilização. Ver termo avaliação de conformidade.

Validade: período de preservação do produto nas embalagens originais lacradas.

Vícios aparentes: são aqueles de fácil detecção no momento da vistoria da área ou local.

Vícios ocultos: são aqueles não detectáveis no momento da vistoria da área ou local.

Vida útil (VU): é o período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetadas e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nesta norma, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual e uso, operação e manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal ou contratual) – ABNT NBR 15575.

Vida útil de projeto (VUP): é o período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos na norma ABNT NBR 15575, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no manual de uso, operação e manutenção (a VUP não pode ser confundida com o tempo de VU, durabilidade, e prazo de garantia legal ou contratual). – ABNT NBR 15575.

Vida Útil de Referência (VUR): é a vida útil do sistema sem a majoração ou minoração dos fatores intervenientes e formam a base para estimar a VUP – Vida Útil de Projeto conforme condições de utilização. Esta VUR é fornecida pelos fabricantes de produtos impermeabilizantes e dependendo das condições da obra assim como dos seus procedimentos de manutenção levarão a uma VUP maior ou menor, o mesmo acontecendo com suas manutenções. Extraído e adaptado da ISO 15686-1: RSL – *Reference Service Life*.

20. BIBLIOGRAFIA

- ABNT NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;
- ABNT NBR 9575: Impermeabilização – Seleção de Projeto;
- ABNT NBR 9754: Execução de Impermeabilização;
- ABNT NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação;
- ABNT NBR 15575: Edificações habitacionais - Desempenho;
- ABNT NBR 17170: Edificações - Garantias - Prazos recomendados e diretrizes;
- ASSETS R. *Top 3 benefits of using drones for building inspections*. Página da Web. Disponível em < <http://www.roof-assets.com/tag/drone/> >;
- BAKER. B. *Moisture Management. Surveying the Sky: Using Drones for building inspections*. Página da Web. Dezembro de 2017. EUA. Disponível em < <https://www.moisturemanagementllc.com/using-drones-for-inspections/> >;
- BAYER, A.G. *Manual for the rubber industry, Development Section, Leverkusen, 1993*;
- Boas práticas para a entrega do empreendimento desde a sua concepção, CBIC, 2016;
- Boas práticas para a entrega do empreendimento desde a sua concepção, CBIC, 2016;
- CIAMPA E.; DE VITO L.; PECCE M. R.. *Practical issues on use of drones for construction inspections Drones for building inspections. Artigo Journal of Physics*. 2019. Italy;
- Manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;
- ENGINEERING C. T. L. *7 Ways drones makes building inspections faster, cheaper and safer*. Página da Web. Disponível em < <https://ctleng.com/7-ways-drones-make-building-inspections-faster-cheaper-safer/> >;
- FLYABILITY. *Elios 2 Intuitive Indoor Inspections*. Página da Web. 2020. Swiss. Disponível em < [https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Guia_de_Elaboracao_de_Manuais_2014.pdf](https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwj5K7rgZLrAhUEC5EKHeTxA9MYABAAGgJjZQ&ohost=www.google.com&cid=CAESQOD2KhK6-Fi364OaEo9dJTUfiFXtBduzYY9TBCJFaqZUI2AXcq55qkGJ52q_vpCo2mHG5BGkObfWZA-2ucn6Kx0&sig=AOD64_2Tu56OgVw3glqbdRP-tXRvQxDp3g&q&adurl&ved=2ahUKEwj0pqfrgZLrAhXFHbkGHf5qCS8Q0Qx6BAgNEAE>;• Gomide T. L. F. Engenharia Legal. Primeira Edição. 2020;• GUIA Nacional para a Elaboração do Manual de Uso, Inspeção e Manutenção das Edificações – CBIC Página da Web. Pág. 145 à 153. Disponível em < ;
- Guia Nacional para elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações, CBIC, 2014;
- Guia Nacional para elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações, CBIC, 2014;
- Jordy, J. C. Desempenho e avaliação dos serviços de impermeabilização aplicados em edificações. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense – UFF. Dissertação de Mestrado. Niterói. 2002. 488p;
- Jordy, J. C. Perícias em engenharia de impermeabilização. In: 13º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização, IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização, 2013. 14 p;
- Jordy, J.C.; MENDES, L.C. (2006). Patologias, Reabilitação e Impermeabilização de Estruturas de Reservatórios em Edificações. In: II Congresso Internacional na Recuperação, Manutenção e Restauração de Edifícios. Rio de Janeiro. 2006. 10p;
- Manuais, fichas técnicas e FISPQ's dos produtos especificados (BASF, Betumat, Denver, Dryko, Hemisfério, Icobit, Masterpol, MC-Bauchemie, Penetron, Sansuy, Sika, Soprema, Vedacit, Viapol e Weber Saint-Gobain);
- Manual das áreas comuns – Uso, operação e manutenção do imóvel – Termo de Garantia – Programa de manutenção, 2ª edição, Secovi-SP e Sinduscon-SP, 2013;
- Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Impermeabilização, IBI e Secovi;
- Manual de Gerenciamento de Materiais e Resíduos de Impermeabilização, IBI Instituto Brasileiro de Impermeabilização, março 2013 - <https://ibibrasil.org.br/biblioteca-zeno-pirondi/>;
- Manual de uso, operação e manutenção da impermeabilização, 1ª edição, IBI, 2017;
- Manual do Proprietário – Uso, operação e manutenção do imóvel – Termo de Garantia – Programa de manutenção, 3ª edição, Secovi-SP e Sinduscon-SP, 2013;
- Medidor de umidade: <https://wsequipamentos.com.br/wp-content/uploads/2018/07/concrete-moisture-meter-li9200-d44.pdf>
- MOREIRA K. A. W. Imagens Pessoais de Imageamento por Drone;
- MTE (2003) "Normas Regulamentares". Ministério do Trabalho e do Emprego. NR1 a NR36. <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>;
- Programa Qualimat – Manta asfáltica, Sinduscon-MG;
- Recomendação ABECE 004:2016 – Fluxo de desenvolvimento de projeto de edifícios e atendimento à obra, ABECE, 2016;
- RIBEIRO. R. Olhar Digital. Tudo o que você precisa saber para comprar e pilotar um drone. Página da Web. Dezembro de 2018. Brasil. Disponível em < <https://olhardigital.com.br/noticia/o-que-e-preciso-saber-para-comprar-um-e-pilotar-um-drone/80878> >;
- RUBBERPEDIA. <http://www.rubberpedia.com/borrachas/borracha-silicone.php>;
- SKYWORKS I.. *Drones for Aerial Inspection in Roofing, and building maintenance*. Página da Web. 2019. China. Disponível em < <https://info.industrialskyworks.com/blog/drones-for-roofing-and-building-inspection> >;
- TECHNOLOGIES.V.. *DeltaQuad Pro VTOL UAV*. Página da Web. 2020. Netherlands. Disponível em < [56 GUIA ORIENTATIVO PARA O DESEMPENHO DOS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO – 2ª Edição](https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwj5K7rgZLrAhUEC5EKHeTxA9MYABAAGgJjZQ&ohost=www.google.com&cid=CAESQOD2VteKB80FHEsSVkVb7c9IHLKhBqAE26alegnExChHnlvGujFu0fnfb3KOU2MURsrXvDaNgJGN9kki3NQkUBc&sig=AOD64_1DI6GHalx3sqC0Efvf_5_JfIDgXA&q&adurl&ved=2ahUKEwj2ktbagpLrAhWmH7kGHSV5ClgQ0Qx6BAgNEAE>;• Termo de Garantia – Programa de manutenção, 2ª edição, Secovi-SP e Sinduscon-SP, 2013.</div><div data-bbox=)

21. AUTORES E PARTICIPANTES DA ELABORAÇÃO DESTE GUIA

PARTICIPANTES DO PROJETO COM MAIOR PRESENÇA		
NOME	EMPRESA	CATEGORIA
• Cirene Paulussi Tofanetto	Viapol	Fabricante
• Elka Porciúncula	Paralelas Projetos	Projetista
• Emilio Minoru Takagi	Penetron	Fabricante
• Flavia Baldini	Consultora	Consultora
• Flavio de Camargo Martins	MC-Bauchemie	Fabricante
• Francisco Rey Puente	Icobit	Fabricante
• Guilherme Milanez Sorich	Icobit	Fabricante
• Heitor Wicks de O. Júnior	MC-Bauchemie	Fabricante
• Irene de Azevedo Lima Joffily	Virtus Soluções	Projetista
• Jorge Hoeltgebaum	Imperpar	Aplicador
• José Mário Andrello	Petra Consultoria	Projetista
• José Miguel Morgado	IBI	Associação
• Kirke Andrew Wrubel Moreira	Concrete	Projetista
• Leonilda Ferme	ProRoofing	Projetista
• Leticia Lima de Campos	Weber Saint-Gobain	Fabricante
• Lucas Lisboa	MC-Bauchemie	Fabricante
• Luciano Segundo da Silva	Denver Soprema Group	Fabricante
• Luis Fernando Ramos Figueira	CPRC	Consultor
• Marcelo Kieling Lafin	Ispersul	Aplicador
• Maressa Menezes	Impersolutions	Projetista
• Michelle Codato	Denver Soprema Group	Fabricante
• Otavio Vicentim	Cipatex	Fabricante
• Rafael Lonzetti	RBL Engenharia	Aplicador
• Ricardo Faria	Impersolutions	Projetista
• Suelen Cavalcante	Estudante	Estudante
• Suzanne Accioly	Proteção Engenharia	Projetista
• Thiago Vallotti	IBI	Fabricante



CONSELHO DELIBERATIVO DO IBI, BIÊNIO 2022 a 2024

Presidente do Conselho Deliberativo:

Dimitri Nogueira – Saint-Gobain Produtos para Construção

Vice-presidente técnico:

Rolando Infanti Filho – Vedacit do Brasil

Vice-presidente administrativo / financeiro:

Jaques Pinto – MC-Bauchemie Brasil

Vice-presidente de marketing:

Marcelo Ming – Sika S. A.

Vice-presidente de desenvolvimento:

Valporê Mariano – Viapol Impermeabilizantes

Membros do Conselho:

Firmino Soares Siqueira Filho – Isolar Impermeabilizantes

Francisco Rey Puente – Icobit Impermeabilizantes

Irene Jofily – Virtus Soluções

José Mario Andrello – Petra Consultoria

Suplentes de Conselho:

Sergio Guerra – Denver by Soprema Group

Rafael Lonzetti – RBL Engenharia