



Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – PMBH

Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura – SMOBI

Superintendência de Desenvolvimento da Capital – SUDECAP

Diretoria de Planejamento e Controle de Empreendimentos – DPLC-SD

Departamento de Informações e Procedimentos Técnicos – DPIT-SD

Gerência de Normas e Padrões Técnicos – GENPA-SD

PROCEDIMENTOS DE PROJETOS SUDECAP

CAPÍTULO 10 IMPERMEABILIZAÇÃO

PUBLICAÇÃO: 02/07/2021

REVISÃO: 22/07/2022

SUMÁRIO

10	IMPERMEABILIZAÇÃO.....	10-2
10.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	10-2
10.2	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	10-2
10.3	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO	10-5
10.4	NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES.....	10-6
	REFERÊNCIAS	10-7

Este documento faz parte dos Procedimentos de Projetos SUDECAP disponíveis no Portal PBH.

São reservados à Prefeitura Municipal de Belo Horizonte todos os direitos autorais. Desde que o documento seja referenciado, é permitida a reprodução do seu conteúdo. A violação dos direitos autorais sujeita os responsáveis às sanções cíveis, administrativas e criminais previstas da legislação.

10 IMPERMEABILIZAÇÃO

10.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A impermeabilização corresponde ao “conjunto de operações e técnicas construtivas (serviços), composto por uma ou mais camadas, que tem por finalidade proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade.” (ABNT, 2010, p. 5). Essa proteção visa garantir maior durabilidade às edificações uma vez que a exposição à umidade pode provocar vários danos na construção, como degradação do concreto, corrosão das armaduras, manchas e desgaste dos materiais de revestimento, acabamentos e pintura.

A NBR 9575 (ABNT, 2010, p. 6) ainda apresenta a definição do projeto de impermeabilização como 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 deve ser concebido para atender aos requisitos mínimos de proteção da construção contra a passagem de fluidos, de salubridade, segurança e conforto do usuário. O desenvolvimento do projeto de impermeabilização deve ser feito em conjunto e compatibilizado com todos os projetos do empreendimento, como arquitetura, estrutura, fundação, instalações hidrossanitárias, elétricas e eletrônicas, mecânicas, paisagismo, etc.

Para o Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI, 2018), o sistema impermeabilização deve proporcionar a habitabilidade e a funcionalidade da edificação, a saúde, a segurança e o bem-estar dos seus usuários e a preservação dos ativos imobiliários do empreendimento, para tanto, o RESPONSÁVEL TÉCNICO deve considerar os seguintes aspectos para elaborar um sistema de impermeabilização adequado:

- Acessibilidade conforme a NBR 9050;
- Acesso e condição de manutenção e conservação;
- Durabilidade prevista para a impermeabilização;
- Riscos e segurança patrimonial.

10.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os requisitos gerais do projeto de impermeabilização são apresentados pela NBR 9575 (ABNT, 2010, p. 11):

- a) evitar a passagem de fluidos e vapores nas construções, pelas partes que requeiram estanqueidade, podendo ser integrados ou não outros sistemas construtivos, desde que observadas normas específicas de desempenho que proporcionem as mesmas condições de estanqueidade;
- b) proteger os elementos e componentes construtivos que estejam expostos ao intemperismo, contra a ação de agentes agressivos presentes na atmosfera;
- c) proteger o meio ambiente de agentes contaminantes por meio da utilização de sistemas de impermeabilização;
- d) possibilitar sempre que possível acesso à impermeabilização, com o mínimo de intervenção nos revestimentos sobrepostos a ela, de modo a ser evitada, tão logo sejam percebidas falhas do sistema impermeável, a degradação das estruturas e componentes construtivos.

Nos tópicos seguintes, são apresentadas algumas diretrizes de concepção do projeto de impermeabilização, que devem ser avaliadas pelo RESPONSÁVEL TÉCNICO e entendidas como balizadoras e não restritivas e/ou exclusivas, sendo primordial o conhecimento e atendimento aos demais princípios técnicos e científicos aplicáveis.

10.2.1 Impermeabilização de Ambientes, Elementos e Componentes Construtivos

Considerando que nas construções as principais solicitações impostas por fluidos costumam ocorrer pela água de percolação e de condensação, pela umidade do solo e por fluido sob pressão unilateral ou bilateral, os principais ambientes, elementos e componentes construtivos que devem ser impermeabilizados são os seguintes:

- Áreas molhadas e ambientes laváveis, como banheiros, vestiários, cozinhas, lavanderias, laboratórios, oficinas, garagens, varandas, sacadas, terraços descobertos, saunas úmidas, etc.;

- Fundações;
- Elementos em contato com o solo, por exemplo, lajes, pisos, rodapés, paredes, etc.;
- Lajes de cobertura expostas;
- Lajes de cobertura com jardim (quando utilizada manta asfáltica antirraiz, pode ser necessária a aplicação de pintura antirraiz suplementar);
- Calhas (quando expostas aos raios solares, pode ser necessária proteção mecânica ou pintura protetora);
- Jardineiras (sobre a proteção mecânica, deve ser utilizada pintura antirraiz suplementar);
- Espelhos d'água;
- Piscinas;
- Caixas d'água e reservatórios;
- Poços de elevador;
- Caixas de gordura;
- Juntas de dilatação.

Como cada parte do empreendimento a ser impermeabilizada tem suas especificidades, deve-se:

- Propor técnicas construtivas adequadas à indústria, aos materiais e à mão de obra locais;
- Propor soluções compatíveis com a disponibilidade financeira da CONTRATANTE;
- Propor soluções conforme recomendações dos fabricantes para os diferentes tipos de materiais a serem empregados.

10.2.2 Redução do Impacto Ambiental

Assim como os demais materiais utilizados na construção civil, os materiais empregados nos sistemas de impermeabilização podem causar impacto ambiental, por isso, estes devem ser criteriosamente avaliados e definidos pelo RESPONSÁVEL TÉCNICO.

O projeto de impermeabilização deve ser elaborado considerando a otimização do consumo necessário de materiais, a minimização dos impactos de sua aplicação, a minimização da geração de resíduos e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados, conforme a legislação vigente. Os principais resíduos de impermeabilização são:

- Materiais fora do prazo de validade;
- Aparas e sobras de produtos;
- Instrumentos e ferramentas de aplicação não reaproveitáveis;
- Embalagens.

A título de exemplo de como reduzir a geração de resíduos, quando utilizada manta no sistema de impermeabilização, o IBI (2013) sugere:

- Elaborar plano de execução de aplicação da manta de forma a minimizar o número de recortes;
- Promover o aproveitamento das sobras de produto em reforços e transpasses de tubos emergentes, ralos, fixações de equipamentos e rodapés.

Uma pesquisa elaborada pelo Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI, 2013) para a caracterização dos resíduos dos principais materiais de impermeabilização conforme a NBR 10004:2004, gerou os resultados apresentados na Tabela 10.1.

*Tabela 10.1 - Classificação dos resíduos dos materiais de impermeabilização conforme NBR 10004:2004.
Fonte: IBI, 2013.*

PRODUTO	CLASSE
Manta Asfáltica	Classe II A
Asfalto Modificado / Oxidado para Impermeabilização	Classe II A
Solução Asfáltica	Classe I
Emulsão Asfáltica	Classe II
Emulsão Acrílica	Classe II
Argamassa Componente A (Sólido)	Classe II A

Tabela 10.1 (conclusão).

Argamassa Componente B (Líquido)	Classe II
Argamassa Mistura A+B	Classe II A
Poliuretano Componente A (Líquido)	Classe II
Poliuretano Componente B (Líquido)	Classe II
Poliuretano Mistura A+B (past.)	Classe II A
Epóxi Componente A	Classe II
Epóxi Componente B (past.)	Classe II A
Epóxi Mistura A + B (past.)	Classe II A

Somente os produtos dispersos em solventes foram classificados como Classe I; os demais, Classe II, conforme a NBR 10004 (ABNT, 2004), que apresenta a seguinte classificação:

- Classe I: resíduos perigosos, que podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente;
- Classe II: resíduos não perigosos, que são divididos em duas subclasses:
 - Classe II A: resíduos não perigosos não inertes, que não se enquadram como perigosos, mas podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
 - Classe II B: resíduos não perigosos inertes, que não têm constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água quando submetidos a contato dinâmico ou estático com água destilada ou deionizada a temperatura ambiente.

10.2.3 Desempenho e Manutenibilidade

O sistema de impermeabilização deve ser projetado a fim de atender às exigências de desempenho conforme as especificidades dos empreendimentos. O IBI (2018, p.15) indica algumas exigências mínimas, a seguir enumeradas:

Resistir às cargas estáticas e dinâmicas;

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, de percolação, coluna d'água e umidade do solo;

Apresentar aderência, flexibilidade, resistência e estabilidade físico-mecânica;

Apresentar vida útil compatível com as condições previstas em projeto;

Resistir à água de percolação, água de condensação, umidade de solo e à pressão unilateral e bilateral.

Para garantir a durabilidade do sistema de impermeabilização e, conseqüentemente, dos elementos e componentes construtivos e de toda a construção, devem ser realizadas as manutenções necessárias, conforme previstas nos projetos. Assim, recomenda-se adotar o tempo de Vida Útil de Projeto definido na NBR 15575-1 (ABNT, 2013):

- Nas partes do empreendimento em que o sistema de impermeabilização é manutenível **sem quebra de revestimento**:
 - Componentes de juntas e rejuntamentos, mata-juntas, sancas, golas, rodapés e demais componentes de arremate, etc.: no mínimo 4 anos;
 - Caixas de água, jardineiras, áreas externas com jardins, coberturas não utilizáveis, calhas e outros: no mínimo, 8 anos.
- Nas partes do empreendimento em que o sistema de impermeabilização é manutenível **com**

quebra de revestimento:

- Áreas internas, piscinas, áreas externas com pisos, coberturas utilizáveis, rampas de garagem, etc.: no mínimo, 20 anos.

10.3 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

O projeto de impermeabilização deve ser elaborado em três ETAPAS DE PROJETO sucessivas: Anteprojeto, Projeto Básico e Projeto Executivo. O desenvolvimento consecutivo destas etapas tem como ponto de partida o escopo contido no PINE e confirmado ou definido no Relatório de Conhecimento do Empreendimento e o Estudo Preliminar do empreendimento, que deve apresentar as características de todos os espaços necessários à realização das atividades previstas para o empreendimento.

Nos tópicos seguintes, estão listados os documentos técnicos do projeto de impermeabilização que devem ser apresentados em cada ETAPA DE PROJETO, com seus respectivos conteúdos em complementação aos documentos gerais do projeto do empreendimento, como o Memorial Descritivo, a Planilha de Serviços e Quantitativos, o Plano de Execução da Obra, etc. Dependendo das especificidades do empreendimento, conforme avaliação do RESPONSÁVEL TÉCNICO e/ou da FISCALIZAÇÃO, podem ser necessárias informações e/ou representações além das listadas.

Todos os desenhos técnicos do projeto de impermeabilização devem conter, ou junto ao desenho ou no formato:

- Escala(s) utilizada(s);
- Unidade(s) de medida(s) adotada(s);
- Uma única referência de nível (RN) para todo o projeto em função do Levantamento Topográfico, podendo ser a cota real a partir das curvas de nível (por exemplo: +815,75) ou uma cota definida a partir das dimensões dos elementos construídos (por exemplo: +0,00);
- Legendas da representação diferenciada dos elementos do projeto, por exemplo:
 - Os elementos existentes, a serem ampliados e/ou reformados;
 - Os elementos a serem demolidos;
 - Os elementos a serem construídos;
 - As camadas do sistema de impermeabilização;
 - Os materiais de impermeabilização.

10.3.1 Anteprojeto

O Anteprojeto de impermeabilização deve conter os seguintes documentos técnicos específicos, com seus conteúdos e sua forma de apresentação:

- Desenhos necessários à representação das áreas, elementos e componentes construtivos a serem impermeabilizados do empreendimento, como plantas, cortes, elevações, etc.:
 - Indicar mapa chave do empreendimento;
 - Caracterizar os elementos do sistema de impermeabilização projetado;
 - Indicar os tipos de materiais a serem aplicados;
 - Indicar as cotas gerais e as áreas dos ambientes, elementos e componentes construtivos;
 - Indicar o consumo conforme as definições do(s) fabricante(s);
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

10.3.2 Projeto Básico

O Projeto Básico de impermeabilização deve apresentar os seguintes documentos técnicos específicos, com seus conteúdos e sua forma de apresentação:

- Desenhos necessários à representação das áreas, elementos e componentes construtivos a serem impermeabilizados do empreendimento, como plantas, cortes, elevações, etc.:
 - Indicar mapa chave do empreendimento;
 - Caracterizar os elementos do sistema de impermeabilização projetado;
 - Indicar os caimentos dos planos horizontais;
 - Indicar os tipos de materiais a serem aplicados;

- Indicar todas as cotas e as áreas dos ambientes, elementos e componentes construtivos;
- Indicar o consumo conforme as definições do(s) fabricante(s);
- Apresentar em escala mínima 1:50 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Detalhes construtivos:
 - Caracterizar as soluções de execução de juntas, ralos, rodapés, soleiras, peitoris, tubulações e peças que atravessam a impermeabilização, emendas, ancoragem, encontro de deck e escada, fixação de postes, muretas, gradis, arremate de cantos de piscina, tampa de reservatório/alçapão, caixas elétricas em rodapé de alvenaria, base de equipamentos, etc.;
 - Indicar arremates, selamentos, reforços e proteções, quando houver elementos de interferência;
 - Representar os elementos do projeto em plantas, cortes, elevações, etc.;
 - Indicar as cotas pormenorizadas das partes detalhadas;
 - Apresentar em escala adequada para o correto entendimento dos elementos.

10.3.3 Projeto Executivo

Os seguintes documentos técnicos específicos, com seus conteúdos e sua forma de apresentação compreendem o Projeto Executivo de impermeabilização:

- Desenhos necessários à representação das áreas, elementos e componentes construtivos a serem impermeabilizados do empreendimento, como plantas, cortes, elevações, etc.:
 - Indicar mapa chave do empreendimento;
 - Caracterizar os elementos do sistema de impermeabilização projetado;
 - Indicar os caimentos dos planos horizontais;
 - Indicar os tipos de materiais a serem aplicados;
 - Indicar todas as cotas e as áreas dos ambientes, elementos e componentes construtivos;
 - Indicar o consumo conforme definições do(s) fabricante(s);
 - Indicar os procedimentos de execução e de controle e inspeção dos serviços;
 - Apresentar em escala mínima 1:50 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Detalhes construtivos:
 - Caracterizar as soluções de execução de juntas, ralos, rodapés, soleiras, peitoris, tubulações e peças que atravessam a impermeabilização, emendas, ancoragem, encontro de deck e escada, fixação de postes, muretas, gradis, arremate de cantos de piscina, tampa de reservatório/alçapão, caixas elétricas em rodapé de alvenaria, base de equipamentos, etc.;
 - Indicar arremates, selamentos, reforços e proteções, quando houver elementos de interferência;
 - Representar os elementos do projeto em plantas, cortes, elevações, etc.;
 - Indicar as cotas pormenorizadas das partes detalhadas;
 - Indicar os procedimentos de execução e de controle e inspeção dos serviços;
 - Apresentar em escala adequada para o correto entendimento dos elementos.

10.4 NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

NBR 5674 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.

NBR 6492 – Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos – Requisitos.

NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

NBR 9574 – Execução de impermeabilização.

NBR 12170 – Potabilidade de água aplicável em sistema de impermeabilização.

NBR 12298 – Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico – Procedimento.

NBR 12722 – Discriminação de serviços para construção de edifícios.

NBR 15220 – Desempenho térmico de edificações.

NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho.

NBR 16537 – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

NBR 16752 – Desenho técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho.



NBR 16861 – Desenho técnico – Requisitos para representação de linhas e escrita.

NBR 17006 – Desenho técnico – Requisitos para representação dos métodos de projeção.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 9575:** Impermeabilização – Seleção e projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10004:** Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15575-1:** Edificações Habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO – IBI. **Guia de Aplicação da Norma de Desempenho para Impermeabilização:** Especificação, Aplicação e Contratação com Foco no Atendimento à ABNT NBR 15575:2013. São Paulo: IBI, 2018. Disponível em: <https://ibibrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/06/Guia-de-Aplica%C3%A7%C3%A3o-da-Norma-de-Desempenho-para-Impermeabiliza%C3%A7%C3%A3o-IBI.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO – IBI. **Manual de Gerenciamento de Materiais e Resíduos de Impermeabilização.** São Paulo: IBI, 2013. Disponível em: <http://ibibrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/03/Manual-de-Gerenciamento-de-Materiais-e-Res%C3%ADduos-de-Impermeabiliza%C3%A7%C3%A3o-Vers%C3%A3o-Final-MAR-13.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.