

IMPERMEABILIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES DE ALVENARIA CONVENCIONAL COM ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

WATERPROOFING IN CONVENTIONAL MASONRY CONSTRUCTIONS WITH ARMED CONCRETE STRUCTURE

Rodrigo Donati¹
Frank Dieter Schulze²

RESUMO

A impermeabilização deve ser tratada como um dos processos mais importantes na execução de uma obra, pois ela terá a função de atribuir a estanqueidade aos elementos construtivos. No Brasil, o sistema construtivo mais utilizado é o convencional, um dos fatores que contribuem para o surgimento de patologias nas edificações. Esse sistema construtivo caracteriza-se pelo alto índice de desperdício, baixa qualificação dos profissionais e baixa qualidade da obra. Sendo assim, este artigo apresenta os resultados de um trabalho de conclusão de curso em Engenharia Civil, cujo objetivo foi elaborar um manual de impermeabilização em construções de alvenaria convencional com estrutura em concreto armado, afim de auxiliar o profissional responsável pela obra na escolha dos impermeabilizantes. Destacando-se que, no manual estão relacionadas cada patologia ao produto indicado para o tratamento da mesma, levando em consideração que a impermeabilização quando realizada durante a execução da obra, com o produto ideal, acaba tendo um custo muito inferior do que quando realizada de maneira corretiva, após a manifestação patológica. Para tanto, através de uma pesquisa bibliográfica, foram obtidos os principais dados utilizados na elaboração do manual, apresentando as principais patologias relacionando-as com a umidade, indicando as que mais afetam as edificações, assim como os principais produtos impermeabilizantes. Concluindo-se, indica-se o manual de impermeabilização em construções de alvenaria convencional com estrutura em concreto armado, a utilização em conjunto com o projeto de impermeabilização, afim de aumentar a vida útil das construções, tornando-as de alta qualidade com elevado índice de satisfação dos usuários.

Palavras-chave: Impermeabilização, patologias, manual.

ABSTRACT

Waterproofing must be treated as one of the most important processes in the execution of the work, as it will have the function of attributing watertightness to the constructive elements. In Brazil, the most used building system is the conventional one, one of the factors that contribute to the emergence of pathologies in buildings. This constructive system is characterized by a high rate of waste, low qualification of professionals and low quality of work. Therefore, this article presents the results of a course conclusion work in Civil Engineering, whose objective was to elaborate a waterproofing manual in

¹ Egresso do curso de Engenharia Civil da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe-UNIARP. email: donati.rodrigo@hotmail.com

² Orientador do TCC. Professor do curso de Engenharia Civil da UNIARP. Arquiteto pela Universidade Federal de Santa Catarina. email: frank.dieter@hotmail.com

conventional masonry constructions with reinforced concrete structure, in order to assist the professional responsible for the work in the choice of waterproofing agents. It should be noted that, in the manual, each pathology is related to the product indicated for its treatment, taking into account that waterproofing, when carried out during the execution of the work, with the ideal product, ends up having a much lower cost than when carried out separately. corrective way, after the pathological manifestation. Therefore, through a bibliographic research, the main data used in the elaboration of the manual were obtained, presenting the main pathologies relating them to humidity, indicating the ones that most affect the buildings, as well as the main waterproofing products. In conclusion, the waterproofing manual in conventional masonry constructions with reinforced concrete structure is indicated, the use in conjunction with the waterproofing project, in order to increase the useful life of the constructions, making them of high quality with a high index of user satisfaction.

Keywords: Waterproofing, pathologies, manual.

INTRODUÇÃO

Impermeabilização é a proteção que a construção recebe contra a infiltração de água em forma líquida ou vapor. Os principais materiais utilizados nesse processo são os betuminosos e os poliméricos. (ISAIA, 2007).

Esses impermeabilizantes devem ser aplicados nas superfícies que sofrem contato direto com a água ou solos úmidos, evitando a aplicação em paredes submetidas a condições ambientais onde é possível a evaporação (BERTOLINI, 2010). No Brasil o sistema construtivo convencional é o mais utilizado, esse método caracterizasse por ser um processo com altos custos, alto índice de desperdício, baixa qualificação dos trabalhadores e principalmente baixa qualidade e incidências de manifestações patológicas (ABDI, 2015).

O termo patologia de origem grega páthos = doença, e logos = estudo portanto entendesse com estudo das doenças. Na área da construção civil a patologia estuda causas e efeitos dos problemas observados nas edificações visando efetuar seu diagnóstico e correção. Face o problema, questiona-se: Seria possível elaborar uma manual da impermeabilização voltado a construção em alvenaria convencional com estrutura em concreto armado? Esse problema tem por justificativa o elevado surgimento de patologias nas edificações.

Busca-se com esse trabalho mapear todas as etapas da construção indicando o produto e aplicação do mesmo.

Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho é elaborar um manual de impermeabilização de construções de alvenaria convencional com estrutura em

concreto armado. Produzir um material para auxiliar o profissional da obra, sendo ele o engenheiro civil responsável pela execução da mesma, na escolha do produto e sua aplicação. Isso fará com que esta obra seja executada com qualidade e se torne mais durável, minimizando as patologias que poderão vir a surgir, onde esta obra ao longo de sua existência receba manutenções preventivas e não corretivas.

Para tanto, tem-se como objetivos específicos: Elaborar uma pesquisa bibliográfica sobre patologias relacionadas a umidade e impermeabilização; Realizar o levantamento das principais patologias que afetam as construções; Pesquisar os principais produtos que evitam o surgimento dessas patologias; Elaborar o manual da impermeabilização de construções em alvenaria convencional com estrutura de concreto armado.

O método a ser utilizado será o referencial teórico, a fim de obter embasamento necessário suficiente para a elaboração do manual de impermeabilização, utilizando o sistema rígido e flexível nas construções em alvenaria convencional com estrutura em concreto armado.

A NBR 9575/2010 é a norma que estabelece as recomendações e exigências na seleção do projeto de impermeabilização, atribuindo os requisitos mínimos de proteção, garantindo a estanqueidade dos elementos construtivos. Estanqueidade é a propriedade de um elemento ou conjunto de componentes de impedir a penetração ou passagem do fluido através de si. A estanqueidade pode ser obtida de várias maneiras, como através de drenagem do solo, construção sobre pilotis, utilização de concreto impermeável e sistemas de impermeabilização de acordo com a NBR 9575 (BRUSCH, 2018).

Um dos maiores inimigos da construção civil sempre foi a água, quando entra onde não é chamada. Ela tenta penetrar por toda parte: pelo solo, pela cobertura, pela fachada e pelo reservatório. Todo cuidado é pouco, por isso deve-se tratar interna e externamente todos os lugares ou peças que possam permitir infiltrações d'água (REGO, 2010, p. 118).

A impermeabilização quando feita com produtos e serviços adequados atinge um custo médio de 2% do valor total da obra. Por outro lado se efetuada de forma corretiva após o surgimento de patologias, provocadas por infiltrações após a obra concluída, essa porcentagem pode ultrapassar os 10% do valor da obra (IBI, 2017).

Os custos com reparo em patologias de impermeabilização podem chegar a ser 15 vezes mais caros do que os custos envolvidos no processo de impermeabilização durante o andamento da obra (BARROSO, 2015). A negligência ou falta de uma boa impermeabilização pode gerar danos estruturais que podem chegar a colocar em risco a durabilidade e a segurança das pessoas (IBI, 2018).

Os elementos estruturais durante sua vida útil estão sujeitos a condições climáticas externas. O concreto é um elemento que sofre influência das condições climáticas externas e microclimáticas locais na própria estrutura podendo destacar umidade, temperatura e presença de cloretos (BERTOLINI, 2010). Umidade é considerado o fator que mais contribui na degradação da alvenaria, entre esses fenômenos destacamos eflorescências, subflorescências, ataque de gelo-degelo e de sulfatos.

Quando essa umidade permanece nas paredes acaba comprometendo a funcionalidade da edificação, relativo a habitabilidade, higiene, isolamento térmico e natureza econômica.

Patologia é a ciência responsável pelo estudo da origem, sintoma e natureza dos danos ocorridos na edificação (LOPES, 2019).

O surgimento de patologias nas edificações demandam custos adicionais, ações judiciais e perda de credibilidade na empresa responsável pela construção. Segundo Picci (1993), o valor que as empresas gastam em reparos são equivalentes a 5% do valor total da obra (CARVALHO JUNIOR, 2015).

METODOLOGIA

Utilizando método de pesquisa bibliográfica, buscando embasamento teórico em fontes primárias sobre as principais patologias relacionadas a falta de impermeabilização nas construções.

O estudo teve caráter qualitativo, assim sendo, a pesquisa transcorreu de uma revisão bibliográfica composta pelos principais autores, como por exemplo Luiz Alfredo Falcão Bauer (2005), Geraldo Cechella Isaia (2007), Luca Bertolini (2010), Walid Yazigi (2009), e manuais técnicos sobre os principais produtos em sites dos fabricantes, como é o caso do *Saint Gobain* do Brasil (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, tem-se o Manual de produtos impermeabilizantes para construções de alvenaria convencional com estrutura em concreto armado produzido a partir das informações que foram obtidas na pesquisa bibliográfica, sobre os principais produtos e as áreas de aplicação. Neste artigo será apresentado o sumário do manual explicitando os itens que fazem parte de toda sua formação. Destacando-se que, de acordo com cada ambiente da edificação onde à exposição a umidade ou contato com a água, será indicado um produto impermeabilizante que terá função protetiva evitando o surgimento de patologias ou tratando a mesma em casos de manutenção corretiva. No manual irá constar além do produto indicado o modo de aplicação do mesmo, já que a aplicação incorreta pode comprometer diretamente o desempenho do produto, fazendo com que a sua eficiência seja comprometida. Segue a seguir, o Sumário do Manual de impermeabilização, conforme Figura 1:

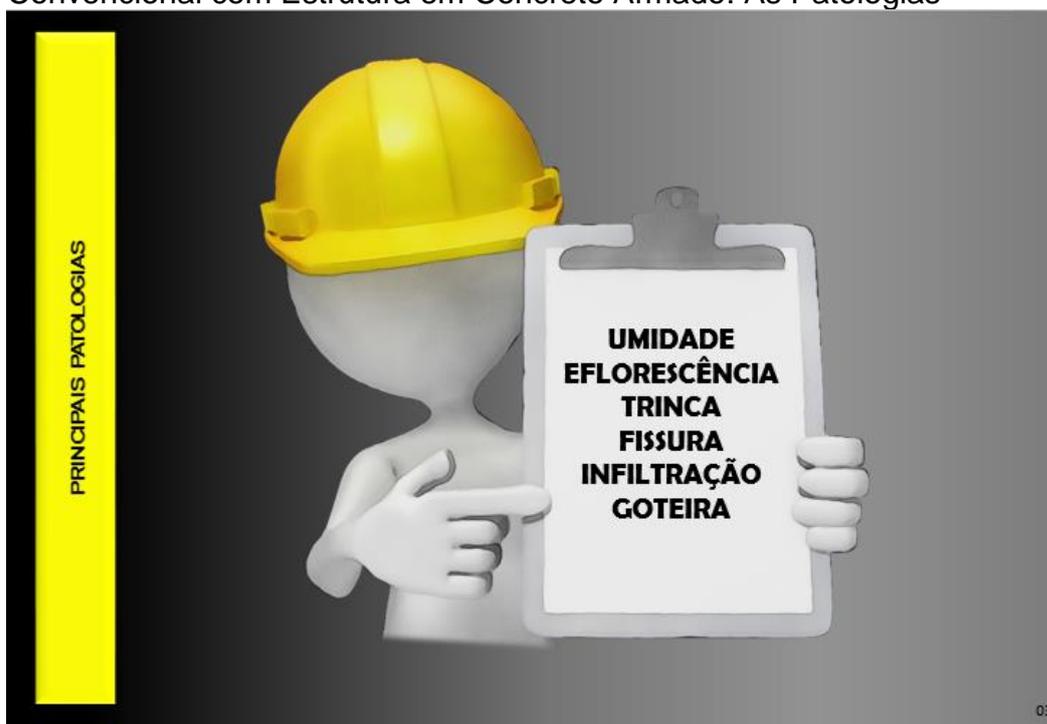
Figura 1 - O Sumário do Manual de Impermeabilização em Construções de Alvenaria Convencional com Estrutura em Concreto Armado

INTRODUÇÃO	01
DEFINIÇÕES	02
PRINCIPAIS PATOLOGIAS	03
IMPERMEABILIZANTES	05
ARGAMASSA PRONTA PARA IMPERMEABILIZAÇÃO E RECUPERAÇÃO	06
ARGAMASSA POLIMÉRICA PARA IMPERMEABILIZAÇÃO	07
IMPERMEABILIZANTE ACRÍLICO PARA FISSURAS, JUNTAS E FRISOS DE FACHADAS CIMENTÍCIAS	08
ARGAMASSA PRONTA PARA IMPERMEABILIZAÇÃO E REVESTIMENTO	09
IMPERMEABILIZANTE FLEXÍVEL E ELÁSTICO	10
MANTA ASFÁLTICA TIPO IIIA PARA COLAGEM COM ASFALTO QUENTE	11
MANTA ASFÁLTICA COM CABAMENTO EM POLIETILENO REFORÇADA COM NÃO-TECIDO DE POLIÉSTER	13
FITA AUTO-ADESIVA COM PELÍCULA DE ALUMÍNIO	15
MANTA LÍQUIDA BRANCA	16
MEMBANA ASFÁLTICA MONOCOMPONENTE	17
IMPERMEABILIZANTE ACRÍLICO PARA LAJES E TELHADO	18
ARGAMASSA CIMENTÍCIA SEMI-FLEXÍVEL	19
TELA DE POLIÉSTER REVESTIDA DE PVC	20
IMPERMEABILIZANTE E ENDURECEDOR DE SUPERFÍCIE	21
ADITIVO LÍQUIDO PARA ARGAMASSAS	22
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

Fonte: Os autores

O manual aponta patologias, conforme Figura 2, sendo estas apontadas entre outras, por Virgílio (2017), definidas e observadas apresentando exemplos práticos de situações de ocorrências, comumente encontradas como exemplo de patologias em edificações.

Figura 2 - Manual de Impermeabilização em Construções de Alvenaria Convencional com Estrutura em Concreto Armado: As Patologias



Fonte: Os autores

Fonte das imagens ilustrativas: Gratispng

O Manual de Impermeabilização em Construções de Alvenaria Convencional com Estrutura em Concreto Armado, apresenta na Figura 3 produtos impermeabilizantes e suas aplicações,

Onde Virgílio (2017), em seu Manual de execução de impermeabilização, apresenta produtos impermeabilizantes e suas práticas para aplicações, explicitando todos os passos necessários.

Figura 3 - Manual de Impermeabilização em Construções de Alvenaria Convencional com Estrutura em Concreto Armado: Apresentação dos produtos impermeabilizantes e suas aplicações



Fonte: Os autores

Fonte das imagens ilustrativas: Gratispng

Tem-se que, para cada produto impermeabilizante o manual apresenta a sua composição, utilização, bases de aplicação, revestimento compatível, vantagens, preparo da base, preparo do produto e aplicação, recomendações de uso e dados técnicos.

Corroborando com Virgílio (2017), onde em sua proposta de manual aplicado na construção civil, também contém sugestões e cuidados que devem ser tomados em relação ao processo de impermeabilização.

Matos e Lima e (2022) em suas conclusões, refletem que as manifestações patológicas causadas por impermeabilizações deficientes ou ausentes podem afetar diretamente a vida útil da estrutura da edificação, por isso é essencial e de extrema importância não as ignorar ao decorrer do processo construtivo.

Assim, dentre os materiais mencionados no manual, neste artigo apresenta-se como exemplo, produto utilizado para situações patológicas como Infiltrações, Trincas e Fissuras; a tela de poliéster revestida de PVC, conforme Figura 4.

Figura 4 - Manual: Apresentação dos produtos impermeabilizantes e suas aplicações – Argamassa pronta para impermeabilização e recuperação para Infiltrações, Trincas e Fissuras.

TELA DE POLIÉSTER REVESTIDA DE PVC	COMPOSIÇÃO	Tela de poliéster revestida de PVC para ser utilizada como complemento da Impermeabilização.
	OBSEVAÇÃO	Pode ser utilizada como estruturante para impermeabilizantes moldados no local.
	UTILIZAÇÃO	Utilização como estruturante para impermeabilizantes moldados no local Tratamento de ralos, cantos, arestas, passagem de tubulações e etc Tratamento de trincas e fissuras
	VANTAGENS	Resistente aos Alcalis Praticidade de aplicação Diversos usos Alta aderência Alta resistência Pronto para o uso
	APLICAÇÃO	Utilize a tela juntamente com a primeira demão do impermeabilizante, ainda fresco, ou de acordo com a instrução especificada na embalagem do produto, garantindo a cobertura total da tela estruturante.
	DADOS TÉCNICOS	Cor: Branca Título Nominal (dtex): 230 Número de Filamentos: 43 Tensão de Ruptura (mínimo): 19N Alongamento na Ruptura: 20% Encolhimento a 180°C: 3,50%

Fonte: Os autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, alcançando-se o objetivo principal, a partir deste material produzido, tal seja, o de auxiliar ao engenheiro responsável da obra, na construção de obras que tenham uma vida útil mais elevada livre das patologias, lembrando que a manutenção preventiva em qualquer edificação é de suma importância para que isso ocorra.

Analisando-se os dados obtidos com a pesquisa, notou-se que a impermeabilização quando executada com o produto ideal e da maneira indicada pelo fabricante, reduz de maneira significativa, qualquer surgimento de patologias na edificação, o que faz parte dos objetivos propostos neste estudo, porém não faz indispensável a elaboração de um projeto de impermeabilização.

Os dados pesquisados durante o trabalho foram de grande valia e ajudaram a cumprir os objetivos propostos, qual sejam, o de levantar dados suficientes para a elaboração do manual voltado a impermeabilização de construções em alvenaria convencional com estrutura de concreto armado.

O objetivo geral foi concluído com êxito, entretanto destaca-se que deve-se prever desde o início dos processos construtivos as práticas necessárias em canteiro de obra, o que vem implicar diretamente em uma redução de custos com manutenções oriundas do surgimento de problemas relacionados a falta de impermeabilização.

Entretanto, percebe-se que o sucesso desse processo depende de um trabalho em conjunto de engenharia e mão de obra qualificada, isso implicará em resultados muito mais abrangentes do que a questão econômica, mas sim a construção de edificações com alta qualidade e elevado índice de satisfação para os usuários.

Destacando o elevado índice de surgimento de patologias relacionadas a umidade, percebe-se o quanto é importante o processo de impermeabilização na construção, onde o clima da região contribui muito para o surgimento destes problemas. Manutenções corretivas implicam em elevados custos em consideração aos valores que seriam gastos neste processo de impermeabilização se realizados durante a execução da obra, no momento ideal, com o produto indicado, aplicação correta e seguindo as informações contidas no projeto de impermeabilização.

Concluindo-se que o manual da impermeabilização de construção em alvenaria convencional com estrutura em concreto armado mencionado neste artigo, tem a intenção de ampliar os conhecimentos relacionados a impermeabilizantes e aplicação dos mesmos, sempre com objetivo de melhorar o aspecto de qualidade da construção. Enfim, como contribuição neste artigo, deve-se salientar que o processo de manutenção periódica irá aumentar a eficácia da construção, impedindo o surgimento de patologias; conhecimento importante para o usuário final.

REFERÊNCIAS

AGENCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Manual da construção industrializada** – Conceitos e etapas Volume 1: Estrutura e vedação. Brasília, 2015. Disponível em <<http://www.abramat.org.br/datafiles/publicacoes/manual-construcao.pdf>> Acesso em: 26 ago.2019.

BARROSO, Gustavo Ferreira. Sistemas de Impermeabilização: ênfase em Manta Asfáltica. **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 5, n.1, p.42-57, 2015.

BERTOLINI, Luca. **Materiais de construção – Patologia, reabilitação, prevenção**. 1. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2010.

BAUER, Luiz Alfredo Falcão. **Materiais de construção 2**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2005.

BRUSCHI, André Luiz Zarth. **Diretrizes para elaboração de um projeto de impermeabilização aplicado em residência unifamiliar**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2018.

GRATISPNG. **Imagens em png**. Disponível em: <https://www.gratispng.com/baixar/yi.html>. Acesso em 08/06/20.

INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO. O que é Impermeabilização. **Instituto Brasileiro de Impermeabilização**, 2017. Disponível em: <https://ibibrasil.org.br/2017/10/17/o-que-e-impermeabilizacao/>. Acesso em 19/05/20.

INSTITUTO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO. O que é Impermeabilização. **Instituto Brasileiro de Impermeabilização**, 2018. Disponível em: <https://ibibrasil.org.br/>. Acesso em 22/05/20.

ISAIA, Geraldo C. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. 1. ed. São Paulo: Ibracon, 2007. 1 v.

ISAIA, Geraldo C. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. 1. ed. São Paulo: Ibracon, 2007. 2 v.

JUNIOR, Roberto de Carvalho. **Patologias em sistemas prediais hidráulico-sanitários**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2015.

LOPES, Lincoln de Souza. Patologia da construção em concreto armado e as resoluções dos problemas de manutenção. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, Ariquemes, v. 10, n.1, p.23-33, 2019.

MATOS, Tamires Muricy Carvalho; LIMA, Elizane Borges. **Manifestações Patológicas Causadas Pela ausência ou falha de Impermeabilização.** In. Repositório Universitário da Ânima (RUNA) 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/25496>. Acesso em: ag. 2022.

OTTO BAUMGART. **Produtos e soluções.** Disponível em: <https://www.vedacit.com.br/>. Acesso em 20/08/19.

REGO, Nadia Vilela de Almeida. **Tecnologia das construções.** 1 ed. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2010.

SAINT-GOBAIN DO BRASIL. **Produtos Industriais e para Construção Ltda.** Disponível em: <https://www.quartzolit.weber/>. Acesso em 20/08/19.

VIRGÍLIO, Pedro Sodré Vieira. **Estudo de manifestações patológicas pós ocupação de empreendimentos para elaboração de um manual de execução.** Trabalho de conclusão de curso submetido ao Programa de graduação da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.