

## QUALIDADE DE SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO

**Vinicius de C. Silveira**

*Curso de graduação da Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 88.704-900, SC, Brasil*

**Palavras-chave:** Impermeabilização, execução de projeto, qualidade.

**Resumo.** O objetivo da impermeabilização é proteger a construção contra a infiltração de fluidos de forma que a salubridade do ambiente do imóvel seja mantida, de forma a garantir a vida útil da estrutura, sua longevidade, segurança e conforto para o usuário final. A impermeabilização deve ser empregada da forma mais adequada de acordo com as solicitações as quais as edificações serão submetidas: água de percolação; água de condensação; umidade do solo; e fluido sob pressão unilateral ou bilateral. A falta de uma boa camada de impermeabilização, uma baixa qualidade dos materiais ou até mesmo uma má execução da impermeabilização, pode vir a acarretar em patologias tais como fissuras, mofo etc. Um desempenho adequado da impermeabilização pode ser obtido através da interação correta dos vários sistemas envolvidos, que são dependentes uns dos outros, pois a falha de um acarreta em uma falha geral, prejudicando assim a eficácia e a durabilidade da impermeabilização.

---

Endereço de e-mail: [vinidecastro@gmail.com](mailto:vinidecastro@gmail.com)

## QUALITY OF WATERPROOFING SYSTEM

**Keywords:** Waterproofing, project execution, quality.

**Abstract.** The purpose of the waterproofing is to protect the construction against the infiltration of fluids so that the salubrity of the environment is maintained, to guarantee the lifespan of the structure, its longevity, safety and comfort for the end user. The waterproofing must be used in the most appropriate way according to the requirements to which the building will be subjected: percolation water; condensation water; soil moisture; and unilateral or bilateral fluid under pressure. The lack of a good layer of waterproofing, poor quality of materials or even poor waterproofing execution can lead to pathologies such as cracks, molds etc. Proper waterproofing performance can be achieved by the correct interaction of the several evolved systems, which depend on each other, since failure of one implies a general failure, thus impairing the effectiveness and durability of the waterproofing.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a norma NBR 9575:2010 [1], a impermeabilização deve evitar a passagem de fluidos e vapores nas obras, de modo a proteger a estrutura contra ação do intemperismo e outros agentes agressivos que estejam presentes na atmosfera. Além da estrutura, deve também proteger o meio em que ela esteja inserida, de modo a não contaminar o ambiente ao redor.

De acordo com [5], os detalhes construtivos são de extrema importância por serem parte fundamental para a total eficiência do projeto de impermeabilização. Projetos de impermeabilização devem ser constituídos tomando como fundamento os projetos: executivo; elétrico; hidro sanitário; e estrutural. Estes projetos devem conter as informações gráficas e descritivas onde deverão ser detalhados todos os pontos para que não ocorram erros de compatibilidade durante a fase de execução.

O projeto de impermeabilização deve conter as especificações técnicas, tais como, alturas mínimas, espessuras, métodos executivos, detalhes técnicos de execução, visando a estanqueidade do sistema estrutural e demais sistemas interferentes. Assim, além da segurança da estrutura, o conforto do ambiente é assegurado com a implantação correta do projeto de impermeabilização.

Para a execução de um projeto de impermeabilização, devem ser analisadas, primeiramente, todas as interfaces que interfiram diretamente no sistema impermeabilizante, tais como projeto hidráulico, elétrico, estrutural, instalações complementares e paisagístico, de modo que todas as instalações sejam projetadas a fim de garantir a estanqueidade total.

Segundo Souza e Melhado [10], um projeto eficiente é definido como o que apresenta menor desperdício, maior rentabilidade e menores prazos de execução, garantindo assim uma maior eficácia e a durabilidade do sistema impermeabilizante. O bom desempenho do sistema de impermeabilização depende em muito de um estudo prévio das áreas em que serão aplicadas as camadas impermeabilizadoras.

Para um desempenho que possa ser considerado adequado, é preciso se adentrar em todos os mínimos detalhes do projeto, pois até uma falha básica como um caimento inadequado (caimento mínimo deve ser igual a 1%) ou uma simples fissura, que não fora vista a tempo de ser reparada, pode significar a ruína de todo um bom planejamento. Além do caimento, existem outros detalhes que devem ser verificados, como o arredondamento de bordas para não haver falhas durante a impermeabilização por membranas, ou, no caso de utilização de mantas, deve-se assegurar que não ocorram danos à mesma durante sua aplicação.

Basicamente, existem esses dois sistemas de impermeabilização: as mantas e as membranas. As mantas podem ser subdivididas em sintéticas, termoplásticas e asfálticas. As membranas são subdivididas em dois grupos: as membranas asfálticas que tem como subdivisões feltro asfáltica e asfalto; emulsão asfáltica e véu de fibra de vidro; e as membranas poliméricas sintéticas que tem como subdivisão elastômeros em solução (Neoprene, Hypalon), membranas termoplásticas e membranas poliméricas sintéticas.

Yazigi [12] observou que a argamassa polimérica apresenta uma maior resistência na passagem de água de meios externos para os internos através da capilaridade. Segundo Silveira [9], a argamassa polimérica apresenta uma maior facilidade na aplicação, visto que não se torna necessária a utilização de mão-de-obra especializada. Porém, se torna necessário uma maior fiscalização da aplicação do produto para evitar futuras falhas pela má execução.

Já para a manta asfáltica, é necessária a utilização de mão-de-obra especializada por necessitar da utilização de fogo, o que torna sua aplicação perigosa, além da aplicação em cantos se tornar muito difícil.

De acordo com Vicentini [11], a argamassa polimérica é um sistema rígido que não deve

ser aplicado em estruturas elevadas, pois não toleram muito bem as variações térmicas, que acabam acarretando a geração de fissuras, ou seja, futuras falhas no sistema. Entretanto, em áreas internas, como não irão sofrer exposição ao sol, nem grandes variações térmicas, a fissuração da mesma acaba por se tornar muito improvável, entretanto, se faz necessário a aplicação de uma proteção mecânica, visando evitar danos por choque ou atrito.

Denver [3] afirma que um sistema de impermeabilização eficiente, deriva da combinação de materiais que são classificados como: básico, elaborado, pré-fabricado ou auxiliares. Os materiais básicos são obtidos de processos industriais e sua combinação dá origem aos pré-fabricados e elaborados, como exemplo: termoplásticos; termofixos e elastômeros. Materiais elaborados são obtidos através da combinação de materiais básicos, através de combinações entre si ou com solventes, água, cargas ou agentes emulsionantes. Neste grupo, cita-se como exemplo: asfaltos oxidados; soluções asfálticas; e emulsões termoplásticas. Materiais pré-fabricados são a fase final do produto, são obtidos pela mistura de materiais básicos, elaborados ou auxiliares, como exemplo: mantas poliméricas sintéticas; mantas termoplásticas; e mantas elastoméricas.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Para que a impermeabilização seja bem-sucedida, assim como qualquer etapa de uma construção, deve ter um início muito bem projetado e planejado, uma execução muito bem-feita, e um pós serviço onde seu cuidado e manutenção sejam respeitados.

A solução para que os inconvenientes na obra não venham a acontecer é, primeiramente, antes de iniciá-la, que a construtora tenha os projetos de impermeabilização completos, tendo-se definidos os sistemas a serem utilizados, quantitativos, métodos de aplicação, para que assim, possa escolher a empresa aplicadora, certificando-se que ela possui corpo técnico e profissionais habilitados para a realização dos serviços.

O setor de construção civil no nosso país ainda precisa evoluir muito. Infelizmente ainda muitos consideram como sendo um serviço adicional o serviço de impermeabilização, tratando como se fosse algo supérfluo, um gasto a mais e desnecessário.

Felizmente, aos poucos, o setor vem ganhando força, sendo que, em algumas praças, já é visto que o projeto de impermeabilização é algo real há algum tempo, tendo empresas de projetos e assessoria com mais de 20 anos de atuação. São poucos os escritórios que tomam como imprescindível a contratação de projetos detalhados para impermeabilização. Entretanto, com a atual vigência da norma de desempenhos mínimos, a NBR 15.575:2013 [2], que não só diz respeito à estanqueidade e impermeabilização, mas também a outros quesitos de conforto relacionados às edificações habitacionais.

Em se tratando de NBR 15.575:2013 [2], a impermeabilização entra no desempenho de estanqueidade, onde são estabelecidos os parâmetros mínimos desejáveis. Embora seja uma norma que atenda apenas a edificações habitacionais, pode-se estender um pouco os critérios para edificações comerciais. Porém, edificações industriais precisam de estudos específicos.

A NBR 15.575:2013 [2] apresenta o requisito que engloba impermeabilização, tratando de partes específicas da construção, identificando áreas onde a estanqueidade é mais necessária que outras, definindo assim um padrão, mesmo que mínimo, para a aplicação de impermeabilização nas edificações residenciais. Assim, o sistema de impermeabilização de um edifício residencial pouco mudará para o sistema de impermeabilização de outro edifício, isso se tratando da metodologia de aplicação nas áreas que devem ser impermeabilizadas. Estas áreas são divididas em áreas molháveis, molhadas e sistemas de cobertura.

As áreas molháveis são ambientes onde a presença de água não forma lâmina d'água, onde a água ocorre em forma de respingos decorrentes da utilização do ambiente, tais como

banheiros sem chuveiro (lavabos), áreas de serviços, cozinhas e sacadas cobertas.

As áreas molhadas são ambientes onde a presença de água é capaz de formar lâmina d'água, sendo os ambientes mais usuais: banheiros com chuveiro; áreas de serviço; sacadas descobertas.

Outras áreas, como reservatórios (enterrados ou não), piscinas, lajes (não sendo configuradas como sacadas descobertas), elementos de fundação, estruturas enterradas ou em contato direto com o solo, ou seja, qualquer elemento ou parte da estrutura que esteja em contato direta, ou indiretamente com presença de umidade deve ter pelo menos o mínimo de desempenho exigido em norma.

Hoje um bom projeto de impermeabilização, muito mais do que apenas desenhos, deve constar memorial descritivo contendo especificações de métodos executivos, quantitativos, detalhes específicos e genéricos, cronogramas, fluxos de trabalho, assim a construtora deve possuir muito mais controle dos processos dentro das obras.

Mas antes de se iniciar o projeto de impermeabilização, é importante que os projetos arquitetônicos, estrutural, e de instalações já estejam em fase avançada, para então se ter o início do projeto de impermeabilização, mesmo que um anteprojeto, para que se tenha uma ideia inicial do que será preciso.

Conforme Martins em reportagem para revista *Téchne* [6], “para evitar surpresas e imprevistos durante a obra, o projeto de impermeabilização deve ser feito junto com o de outros sistemas da edificação”. São estes os projetos: Arquitetura; Instalações Elétricas; Alvenaria; Ar-Condicionado; Instalações Hidráulicas; Paisagismo; Estrutura e Fôrmas.

Conforme Schönardie [8], também, em alguns casos, pode ser necessário os projetos de caixilhos. Juntamente com o projeto, deve ser explícito que cada sistema impermeabilizante tem um período mínimo para que, após este período, a área novamente possa ser liberada para a continuação da obra com outras etapas.

Para a execução de uma obra, é necessário estudar e compreender quais são os fatores externos, internos e acidentais aos quais a edificação está submetida. Na Figura 1 podem-se observar alguns destes fatores que devem ser previstos, estudados e analisados para, por fim, obter sua real dimensão, qual sua influência sobre a edificação e quais as atitudes a serem feitas para que não acarretem em danos graves ou futuras patologias.

Tem-se que o planejamento inicial é importante pois, de antemão, o executor da impermeabilização e o responsável pelo andamento da obra estarão cientes e, com mais zelo, a construtora deverá obedecer a esses prazos dentro do planejamento global da obra, de modo a evitar que ocorram problemas por interferências desnecessárias de outras etapas.

O projetista de impermeabilização deve, juntamente com o incorporador e construtor, definir quais áreas serão impermeabilizadas, de modo que atendam às exigências normativas. Em geral, sem um projetista de impermeabilização, o construtor e/ou incorporador tendem a enxugar os custos o máximo possível e, logicamente, excluir áreas que não consideram importantes para impermeabilizar.

Algumas áreas, tais como lavabos, áreas de serviço, e outras, são excluídas ainda hoje da impermeabilização, justamente por este fato, onde o construtor quer reduzir os custos achando que não haverá problemas por não impermeabilizar estas áreas. Importante que, com a NBR 15.575:2013 [2], é esperado que haja uma mudança de paradigmas, e que estas áreas que ainda hoje não são incluídas na impermeabilização, possam ser sempre impermeabilizadas.

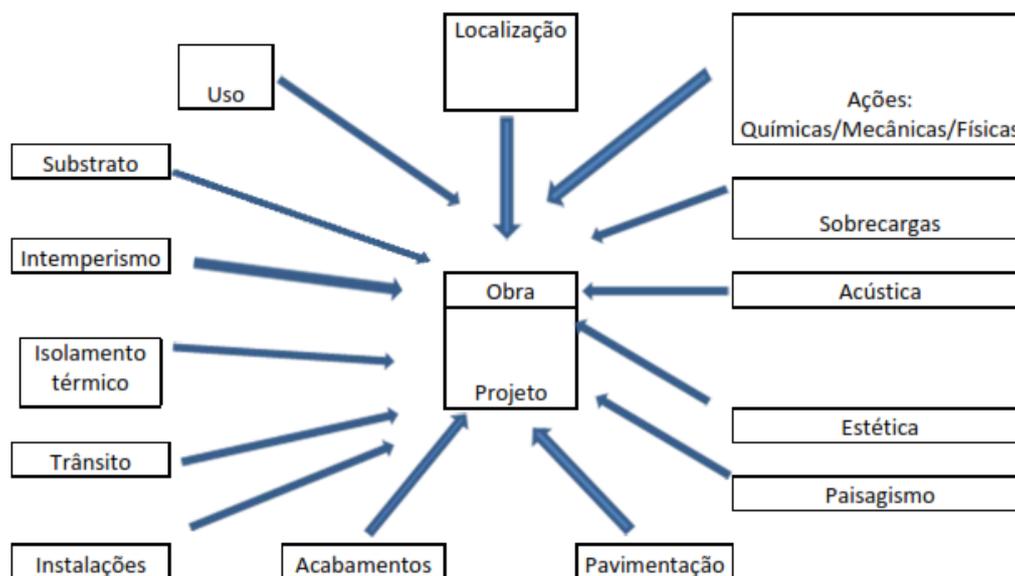


Figura 1: Fatores a considerar na escolha do sistema de impermeabilização [4]

Definindo estas áreas, com as solicitações que elas sofrerão, é então que de fato a obra pode começar de modo que a impermeabilização das estruturas iniciais já esteja definida. É importante que o projeto de impermeabilização no que tange às fundações já esteja pronto, pois após a concretagem das fundações e a retirada das fôrmas, já será preciso impermeabilizar a estrutura.

Após os projetos iniciais de impermeabilização serem definidos e as áreas que receberão o tratamento estiverem liberadas para o serviço, entra então a fase de execução, onde os sistemas definidos no projeto serão aplicados rigorosamente como consta nos esquemas e memoriais.

A etapa de execução é a mais crítica devido ao fato de necessitar de obediência rigorosa ao projeto de impermeabilização, isto é, quando este existir, e quando não existir, a execução deve ser feita de forma que atenda aos requisitos de estanqueidade visando garantir assim, o melhor desempenho possível. É nessa fase que ocorrem os maiores problemas, como o não cumprimento dos prazos para aplicação e cura dos produtos, e a danificação da impermeabilização por parte de terceiros. É exatamente por esses fatores que é de suma importância que se haja uma fiscalização por parte de um especialista no assunto, onde ele acompanhe e verifique possíveis erros, de modo a evitar que aconteçam, se acumulem e se propaguem.

De modo a se evitar isso, e garantindo uma qualidade plena, a fiscalização entra como fator preponderante para que a impermeabilização seja executada perfeitamente. Afim de evitar possíveis falhas, pode-se utilizar o método do PDCA como pode ser visto na Figura 2. Tratando-se de impermeabilização, a fiscalização entra no fator chave de checagem, onde estará logo atrelado primeiramente, e como fator de controle da ação (execução de serviços).

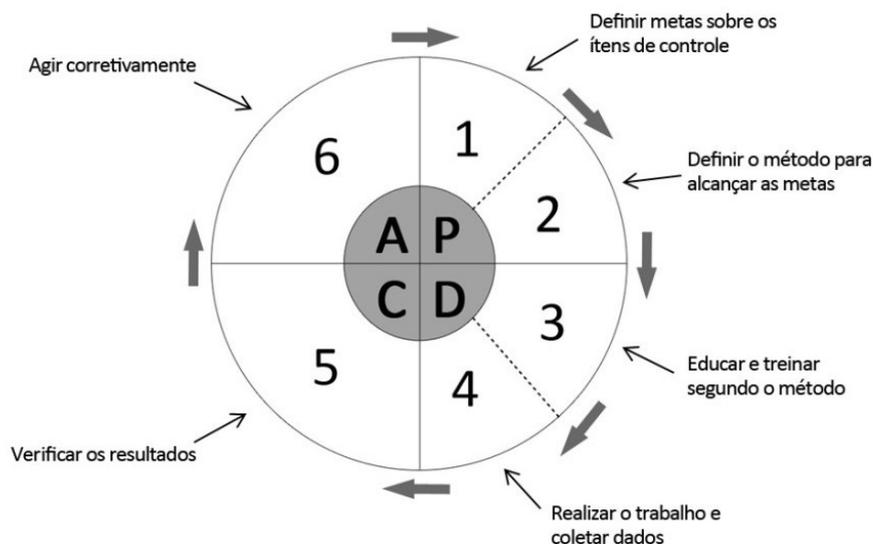


Figura 2: Ciclo PDCA [7]

No que diz respeito à impermeabilização, o planejamento inicial (projeto) seria o pontapé inicial para o controle de qualidade, onde seriam definidas as metas e como alcançá-las. O fazer (execução) seria o segundo passo, então chegar-se-ia à checagem (fiscalização), onde pode-se verificar a execução e, caso não atenda às exigências, deve-se, antes de continuar com as outras etapas, agir corretivamente de modo a que não se propaguem os erros.

Hoje, esse controle mais rígido, que tem todo o acompanhamento da execução por parte de um fiscalizador, só acontece em empresas maiores, o que, por si só, já é um grande avanço. Contudo, é importante que isso seja de abrangência total nas empresas do setor.

Um típico exemplo é a impermeabilização de áreas onde o piso mecânico (cerâmica, porcelanatos, revestimentos em geral) são aplicados diretamente sobre a camada impermeabilizante. A impermeabilização já está pronta, e deve ser cuidada, não podendo ter qualquer interferência seja ela humana ou material. Para isso, é necessário que, ao se terminar esse serviço, seja delimitada a área para que não haja o tráfego de pessoas ou, se for um local que haja sujeiras, o assentador de revestimento já deve colocar o piso imediatamente, evitando que a camada impermeabilizante seja danificada por outras etapas construtivas. Na Figura 3 é apresentada a correta ordem das etapas que devem ser seguidas para impermeabilização com revestimento cerâmico aplicado diretamente.

Para casos onde a impermeabilização é protegida por proteção mecânica ou fica exposta, existem cuidados que podem ou não ser necessários, como apresenta a Figura 4, onde têm-se as etapas que devem ser realizadas para impermeabilização com proteção mecânica. Nos casos onde a impermeabilização fica exposta, é recomendado que após a impermeabilização, as áreas sejam delimitadas, ficando impossibilitado o trânsito de pessoas, de modo que não seja danificado o sistema impermeabilizante, e assim, por consequência, tenha que ser refeito, ocasionando aumento de custos. Na Figura 5, é explanada a correta ordem dos serviços a serem realizados visando a melhor qualidade quando o sistema de impermeabilização fica exposto.



Figura 3: Fluxo de serviço em Impermeabilização com revestimento cerâmico aplicado diretamente

As principais causas da ocorrência de problemas na impermeabilização se referem ao fato de que, após ela ser realizada, serviços complementares que não estavam previstos são executados e acabam interferindo no sistema, causando furos e danificando por completo todo o sistema estanque.



Figura 4: Fluxo de trabalho com Impermeabilização com Proteção Mecânica

Outro fato importante é que em muitos casos, a interferência pós execução se dá quando o edifício está pronto, e os moradores optam por fazer instalações adicionais e modificações que antes não estavam previstas em projeto. Exemplos disso são reformas em banheiros, instalações de antenas de televisão em lugares não permitidos (tampas da caixa d'água), e instalação de condensadores de ar condicionado (calhas).

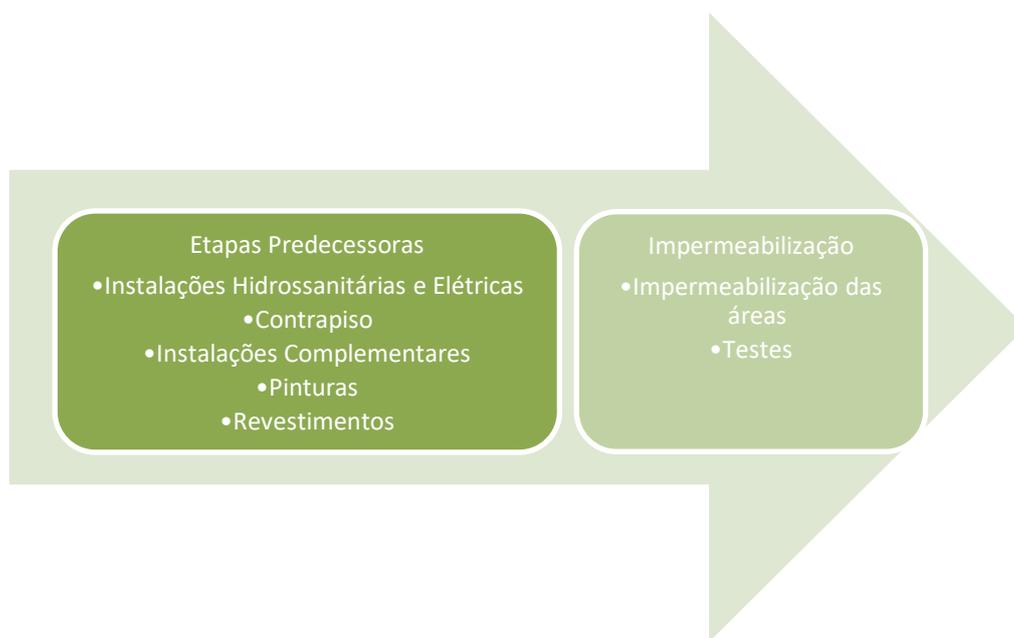


Figura 5: Fluxo de trabalho com Impermeabilização Exposta

### 3 CONCLUSÃO

O sucesso de um sistema de impermeabilização está na obediência rígida dos processos. Devem ser cumpridos os prazos de cura e secagem do sistema e também deve ser atendido o período mínimo para a realização dos testes de estanqueidade. O sistema de impermeabilização é um fator preponderante para que a edificação atinja os parâmetros de conforto previstos pela NBR 15.575:2013.

Outro fator determinante para se ter um sistema de impermeabilização com bom desempenho, é que sejam evitadas ocorrências de serviços em paralelo, no local onde a camada impermeabilizante está sendo aplicada. Sendo assim, deve ser planejado um fluxo de serviços que deve ser rigorosamente respeitado.

Dado os fatos, considera-se que o ramo de impermeabilização, pela sua importância e abandono por grande parte da construção civil, deve ter um lugar mais respeitado no andamento da obra. Isso somente será conseguido com a conscientização dos responsáveis e das pessoas que trabalham na obra. Além disso, é importante que os métodos hoje de análise de uma impermeabilização sejam atualizados, que as empresas que projetam e executam, tenham em mente que a melhora contínua deve existir, a fim de que erros e falhas sejam cada vez menores.

A procura da qualidade aplicada à impermeabilização só tende a trazer benefícios a todos os envolvidos, visto que não se deve deixar brechas para falhas, prevenindo problemas futuros.

### REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). *NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e Projeto*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2010.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). *NBR 15575: Desempenho de edificações habitacionais*. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2013.

- [3] Denver Impermeabilizantes. *Mantas Asfálticas*. Disponível em <[http://www.denverglobal.com.br/mantas\\_asfalticas.pdf](http://www.denverglobal.com.br/mantas_asfalticas.pdf)>. Acessado em junho de 2016.
- [4] G. T. Ischakewitsch. *Dimensionamento, Gerenciamento de Risco, Inspeção e Investigação*. Anais do 13º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização, São Paulo, SP, Brasil, 2013.
- [5] Lwart Impermeabilizantes. *Projetos de impermeabilização na construção civil*. Disponível em <<http://www.lwartimpermeabilizantes.com.br/>>. Acessado em junho de 2016.
- [6] F. de C. Martins. Critérios para Especificação e Escolha de Sistemas de Impermeabilização. *Revista Técnica*, 154:2–4, São Paulo: Editora Pini, 2010.
- [7] R. Martins. *O que é PDCA?* Disponível em <<http://www.blogdaqualidade.com.br/o-que-e-pdca/>>. Acessado em junho de 2016.
- [8] C. E. Schönardie. *Análise e Tratamento das Manifestações Patológicas por Infiltração em Edificações*. Monografia de conclusão de curso de bacharelado, Departamento de Tecnologia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, Brasil, 2009.
- [9] M. A. Silveira. Impermeabilizações com cimentos poliméricos. *Revista Técnica*, 54:108–110, São Paulo: Editora Pini, 2001.
- [10] J. C. S. Souza e S. B. Melhado. *Considerações Gerais Sobre os Sistemas de Impermeabilização dos Pisos do Pavimento: Tipo de Edifícios*. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/196. São Paulo: EPUSP, 1998.
- [11] W. R. Vicentini. *Sistemas de manta asfáltica pré-fabricadas para impermeabilização de Lajes de cobertura*. Em 6º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização. São Paulo, SP, Brasil, 1988.
- [12] W. Yazigi. *A Técnica de Edificar*. São Paulo: Editora Pini, 2004.