



15º Simpósio Brasileiro
de Impermeabilização 2018



Instituto de
Impermeabilização

ANAIS DO 15º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

4 e 5 de junho de 2018 - São Paulo / SP

A COMPATIBILIZAÇÃO COMO ESSÊNCIA DO PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

BERNHOEFT, Luiz Fernando, MSc

Engenheiro Civil

Petrus Engenharia

Recife/PE

luizfernando@petrusengenharia.com.br

RESUMO

A importância da compatibilização de projetos para todas as disciplinas de um empreendimento é algo absolutamente relevante, não sendo diferente para a engenharia de impermeabilização. Muitas patologias ligadas às infiltrações de água em nossas edificações verticais imobiliárias seriam facilmente prevenidas nessa etapa de projeto. Estima-se que aproximadamente 30% das manifestações patológicas das edificações são ligadas as falhas dos projetos, e ao contrário do que se possa imaginar erro de projeto não se resume a erro de dimensionamento, mas principalmente falha de detalhamento e ou compatibilização. Esse trabalho tem como objetivo, apresentar a importância da presença de um especialista de impermeabilização em uma equipe multidisciplinar visando à compatibilização, e da mesma forma mostrar que essa presença pode minimizar muitas dessas patologias que quase sempre possui soluções simples quando pensadas no momento e local adequado, ou seja, na etapa de projeto.

Palavras-chave: gestão de projetos, impermeabilização, durabilidade das estruturas.

1. INTRODUÇÃO

Na engenharia algumas contratações envolvem claramente produtos, exemplos clássicos poderiam ser citados tais como: compra de materiais, e outras envolvem serviços como, por exemplo, a execução da impermeabilização de obras, porém em algumas ocasiões existe uma linha absolutamente tênue onde os dois itens (produtos e serviços) se misturam ou ao menos se envolvem de tal forma que é muitíssimo complicado separar uma coisa da outra, o projeto de impermeabilização segundo a NBR 9575 se enquadra exatamente nessa condição. Se por um lado é possível imaginar que se trata de um produto, pois o resultado final são plantas baixas, cortes, detalhes e memorial descritivo, através de outra ótica, analisando profundamente os preceitos normativos, observa-se que esse produto material imprimível, é apenas o resultado de um serviço árduo que envolvem possibilidades diversas e principalmente uma compatibilização com as demais disciplinas, sendo possível afirmar que apesar de sugerir um paradoxo a essência do projeto não é o dimensionamento da impermeabilização ou a escolha do sistema, mas a compatibilização de projeto. Não seria equivocado afirmar que podem existir projetos errados (quando o sistema não atende a exposição de VUP necessária), mas não existem projetos certos, existem projetos bem detalhados e compatibilizados, e equívocos nessa etapa certamente é causador de grande parte dos problemas sendo notório que os problemas referentes às infiltrações de água são verdadeiros vilões em desgastes do relacionamento construtor x usuário final, além das questões comerciais, ou estéticas, SABADINI JÚLIO (1998) destaca que “existe um consenso que a impermeabilização assume um papel importante para durabilidade das edificações”, esse fato é inquestionável, pois sabemos que água/umidade é a geradora ou ao menos desencadeadora de grande parte das tradicionais patologias que atingem nossos prédios (BERNHOEFT; MELHADO, 2009), sendo relevante ratificar colocações como as de SABADINI/MELHADO “o projeto pode assumir papel de grande importância para busca de melhor qualidade dos produtos da construção civil.”, e ainda que “ A importância do projeto na busca da melhoria da eficiência é mais evidente quando se verifica que o mesmo é apontado como o responsável por 20% dos custos de falhas internas (falhas que acontecem antes da entrega do produto) e por 51% dos custos de falhas externas (falhas que ocorrem após a entrega do produto) como afirmam HAMMARLUND; JOSEPHSON (1992, apud Ref. [3]), ao apresentarem os resultados de uma pesquisa realizada na Suécia.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é ressaltar a essência do projeto de impermeabilização como um serviço de compatibilização, não se tratando apenas de uma exigência normativa (NBR 9575/2003), mas uma questão real de racionalização que não apenas mitigam as manifestações patológicas, mas também maximizam a margem de lucro, e maior satisfação dos clientes/usuários. Ressalta-se ainda que para o alcance dos objetivos acima, falar em projeto de impermeabilização é se referir a um especialista trabalhando em conjunto e em paralelo com as demais disciplinas de uma equipe, não possuindo um relacionamento de independência nem mesmo de dependência dos demais, mas de interdependência entre cada um deles, ou seja, com a capacidade e poder de compatibilização.

3. PRICIPAIS DEMANDAS DE COMPATIBILIZAÇÃO DO PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Um projeto de impermeabilização compatibilizado possui interfaces importantes com as mais diversas disciplinas, e estas precisam ser pensadas, e solucionadas de forma proativa, preventiva e interdependente. Não se pode imaginar soluções definitivas, sempre genéricas, como lembra FABRICIO (2002), "Para Bobroff (1993) cada empreendimento de construção é único e singular. Segundo Tahon (1997), o edifício é um objeto complexo pela multiplicidade de técnicas, de agentes e de pontos de vistas envolvidos na sua concepção e realização, implicando a não existência de dois empreendimentos de construção idênticos." Cinpar 2010 - www.cinpar2010.com.ar - cinpar2010@scdt.frc.utn.edu.ar Como exemplificação das interfaces apresentamos o que MELHADO (1996), (figura 1) indica como necessidade de informações a serem obtidas na etapa de projeto básico (anteprojeto).

ANTEPROJETO	INFORMAÇÕES A SEREM OBTIDAS
Anteprojeto de arquitetura	<ul style="list-style-type: none"> • Desníveis entre os ambientes no nível do piso acabado • Especificação dos revestimentos de piso a serem empregados nas áreas impermeabilizadas • Posição de ralos • Existência de caimentos • Detalhes de soleiras, rebaixos e degraus • Especificação do tipo e fixação das esquadrias de portas de correr
Anteprojeto de estruturas	<ul style="list-style-type: none"> • Espessuras das lajes • Desníveis previstos nas lajes • Posicionamento de pilares
Anteprojeto de sistemas prediais	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo, posição e diâmetro das tubulações passantes pela laje • Tipo, posição e diâmetro dos ralos existentes nas áreas internas • Tipo, posição e diâmetro das tubulações de gás embutidas no contrapiso/regularização • Posicionamento de eletrodutos passantes pela laje e ao nível do rodapé

Figura 1 - Indicações sugeridas para compatibilização por MELHADO et al. (1996).

Segundo Sitter (figura 2), quanto antes a solução se apresentar menor onerosa a mesma será, e o marco de partida é o projeto, é possível, portanto afirmar que além de elevar custo, as consequências da não compatibilização em tempo adequado entre as disciplinas, podem trazer danos, estéticos/funcionais, além de manutenção precoce diretamente ligada a diminuição da vida útil de projeto.

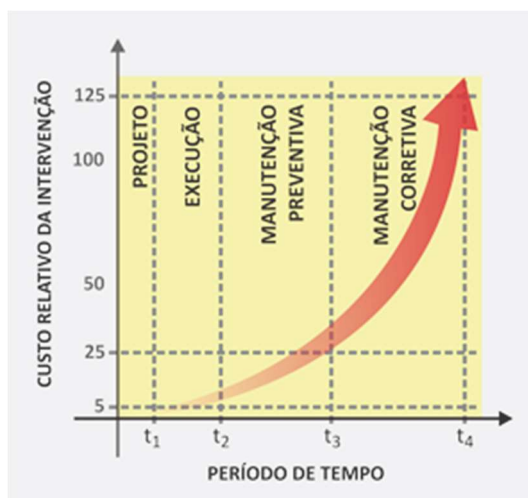


Figura 2 - A clássica lei de Sitter indica a importância do projeto na redução de custos e retrabalho.

Experiência pericial, com jurisprudências atestadas, mostram alguns dos principais problemas envolvendo a ausência de compatibilização de projeto com a presença de um especialista em impermeabilização.

a) Alguns exemplos de interfaces com projeto de sistemas prediais de instalações:

- o Dimensionamento de drenos sem a previsão de arremates dos sistemas impermeabilizantes minimizando seu diâmetro real (Figura 03).



Figura 3 - Drenagem comprometida pela não previsão de arremate impermeabilizante - acervo do autor.

- o Proximidade de faces verticais, tubulação x tubulação; ou tubulação x paredes, impossibilitando arremates seguros entre essas faces (Figura 04).



Figura 4 - Instalações elétricas sem espaçamento entre faces verticais - acervo do autor.

- Tubulações paralelas às lajes sem espaçamento normativo que viabilize um correto arremate (figura 05).



Figura 5 - Tubulações inadequadamente sob impermeabilização - acervo do autor.

- Quantidade insuficiente e ou posicionamento inadequado dos drenos desconsiderando a camada de regularização, gerando grandes espessuras, conseqüentemente baixa produtividade, grande consumo de material e sobrecargas não previstas.
- Ausência de rebaixo próximo aos drenos/ralos, comprometendo os caimentos, uma vez que reforços inerentes a este ponto aumentam a espessura do sistema final de impermeabilização no local (Figura 06).



Figura 6 - Acúmulo de água em entorno de ralo - acervo do autor.

- o Tubulações com concepção invertida (tubo emergente x ralo).
- o Não previsão e orientação em manual de uso e operações para local adequado de instalação de antenas (figura 7).



Figura 7 - Antena fixada inadequadamente perfurando sistema impermeabilizante - acervo do autor.

b) Alguns exemplos de interfaces com projetos de estrutura.

- o Ausência/insuficiência de desníveis na estrutura entre áreas internas e externas, locais impermeabilizados e não impermeabilizados, impossibilitando a devida execução das camadas: regularização, impermeabilização, camada separadora e proteção mecânica, sem comprometimento estético e ou funcional (Figura 08).



Figura 8 – Deficiência de desníveis entre áreas internas e externas.

- o Nas áreas impermeabilizadas, falta de previsão de sulcos, para ancoragem da impermeabilização, e até mesmo previsão de maiores cobrimentos.

- Ausência de detalhamento ainda na estrutura de elevações em concreto armado de muretas perimetrais, especialmente em pequenas lajes como guarita, tampa de reservatório, casa de máquinas dentre outros (figura 09).



Figura 9 - Ausência de contenção perimetral em lajes, gerando eflorescências.

- Ausência de impermeabilização em pontos não definidos em projeto comprometendo a durabilidade da estrutura ou sua parte, como exemplo podemos citar os tetos internos dos reservatórios, locais sujeitos a agentes agressivos, umidade por condensação e muitas vezes não impermeabilizados.
- Concepção inadequada de estruturas vulneráveis a elevada agressão de umidade e gases (figura 10).



Figura 10 - Concepção inadequada para estrutura em teto interno de reservatório - acervo do autor.

- Elementos em alvenaria em locais com inviáveis ou onerosas impermeabilizações, por pressão positiva.

c) Alguns exemplos de interfaces com projetos de arquitetura.

- Existência de vazios/caixões perdidos ou enchimentos, sem detalhamento e previsão de drenagem.
- Falta de detalhamento em platibandas e respingadores, causando manchas, eflorescências e danos aos revestimentos.
- Ausência de mureta perimetral de contenção em pequenas lajes como guaritas, tampa de reservatórios e casa de máquina, causando escorrimento de água pelos revestimentos e da mesma forma causando manchas e danos gerais aos revestimentos.
- Ausência de detalhamentos de rodapés impermeabilizados podendo gerar patologias como fissuração na altura do sistema impermeabilizante.
- Vegetação inadequada em floreiras elevadas, sem previsão de proteção adequada (figura 11).



Figura 11- Desafio de impermeabilização em floreira com vegetação de grande porte - acervo do autor.

- Revestimentos inadequados à exposição por umidade.

4. CONCLUSÃO

Os diversos problemas enfrentados com: planejamento, contratação e controle da impermeabilização podem ser consideravelmente minimizados com a elaboração do projeto de impermeabilização de forma e momento adequados, ou seja, com a inclusão de um especialista na equipe multidisciplinar de projetos. É preciso, porém entender que assim como os demais projetos, o de impermeabilização não é um simples produto, uma planta, mas um serviço prestado, que no resultado, nem sempre o que a de mais importante nesta contratação, está detalhado nas pranchas entregues, nos referimos a todo o estudo de compatibilidade e inteiração com as demais disciplinas, única maneira (o primeiro passo) de vislumbrarmos o sucesso na aplicação de um sistema impermeabilizante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] SABADINI, J.C. **Considerações gerais sobre os sistemas de impermeabilização dos pisos, do pavimento tipo de edifícios habitacional.** São Paulo, EPUSP-PCC, 1998. Dissertação (mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

[2] BERNHOEFT, L.F.; MELHADO, S.B. (2009), **A importância dos sistemas de impermeabilização na durabilidade das estruturas,** La plata, Argentina.

[3] MELHADO, S. B. e AGOPYAN, V. **O conceito de projetos na construção de edifícios diretrizes para sua elaboração e controle.** Publicação interna: USP, São Paulo, 1995. 20p.

[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9575/2003; **Impermeabilização Seleção e Projetos.** Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

[5] STORTE, M (2009), **Impermeabilização versus NBR 15.575 – Norma de Desempenho,** São Paulo.

[6] FABRICIO, M.M. **Projetos simultâneos na construção de edifícios.** São Paulo, EPUSP – PCC, 2002. Tese (doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

[7] TAHON, C. Le pilotage simultané d'un projet de construction. Collection Recherche, Paris, 1997 (n.87)

[8] MELHADO/SABADINI, **Diretrizes para uma metodologia de Projeto.**



Instituto de
Impermeabilização

<http://ibibrasil.org.br/>