

## **LOCAIS COM MAIOR INCIDÊNCIA DE FALHAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS NA CIDADE DE CRICIÚMA/SC.**

Franciele Burato Teixeira de Jesus(1), Jackson Fábio Araújo(2)

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
(1)franburato@hotmail.com, (2)jackson@construtorafonatana.com.br

### **RESUMO**

A construção civil é caracterizada por atividades planejadas, que precisam estar claramente especificadas quanto ao tipo de material, equipe técnica, equipamentos e recursos financeiros disponíveis. Mas essa não é a forma como as obras são tratadas, pois a mão de obra desqualificada, a falta de conhecimento dos sistemas construtivos combinados com a baixa qualidade dos materiais utilizados, resulta no alto índice de patologias e desperdícios. O presente artigo demonstra os locais com maior incidência de falhas de impermeabilização<sup>1</sup>, nas principais construtoras da cidade de Criciúma/SC. Através de um questionário aplicado, pode-se obter um levantamento estatístico, que fornecerá diretrizes para a redução de retrabalhos gerados pela ausência de mão de obra qualificada e pela falta de empresas especializadas, além da não existência de projetos específicos para impermeabilização. Com a norma NBR 15.575/2013 em vigor, as construtoras obrigaram-se a atender os requisitos básicos seguindo as especificações técnicas definidas, dentre elas, as que se referem à estanqueidade, sendo este um dos itens de maior manutenção pós entrega da obra.

*Palavras-chave: Impermeabilização, desempenho, patologias, qualidade, obra.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Em um ritmo acelerado, a construção civil está em busca para atender o déficit habitacional que a sociedade enfrenta e com este cenário o setor está passando por avanços constantes sempre em busca de prazo e custo. Mas esses não devem ser os principais fatores, já que a qualidade está diretamente ligada à satisfação dos clientes e ao bom desempenho das edificações, citadas na NBR 15575/2013 – Normas de Desempenho em Edificações Residenciais.

---

<sup>1</sup>Sistema de impermeabilização corresponde ao conjunto de produtos e serviços destinados a conferir a estanqueidade das partes de uma construção (NBR 9575/2003).

Por não colocar em risco a segurança e a solidez da edificação, algumas etapas de uma obra são alvos do mau planejamento gerando, improvisos, desperdícios, atrasos na obra e patologias, prejudicando diretamente as condições de utilização do imóvel.

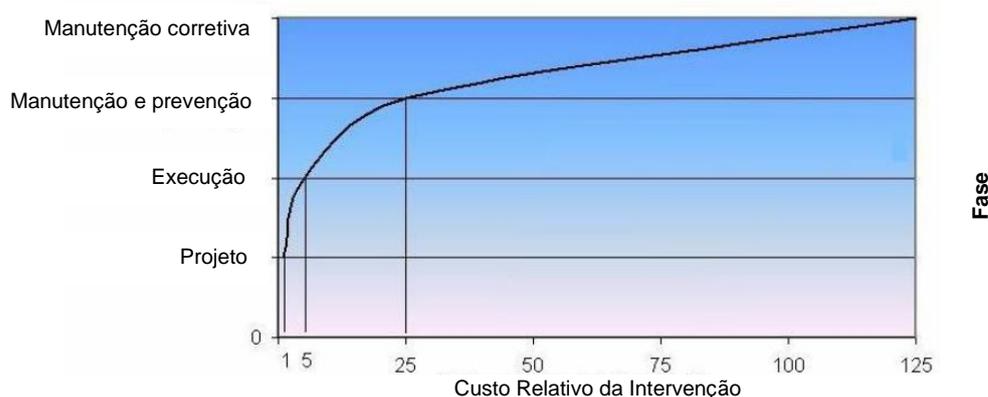
Em algumas destas etapas as falhas são detectadas facilmente, como em alvenarias desaprumadas, pinturas mal feitas, pisos desnivelados etc. Ao contrário das falhas de impermeabilização que são detectadas geralmente após o uso da edificação. Por este motivo, deve ser analisada a escolha de um determinado produto ou sistema, que atenda efetivamente a cada elemento a ser impermeabilizado, evitando assim a necessidade de futuras reparações. Pironi (1988) explica que:

A água, apesar de ser o mais puro e imprescindível componente para a vida, passa a ser um dos meios mais graves de degradação das estruturas, por isso, combinado com elementos agressivos poluidores presentes na atmosfera e na água da chuva, deve-se aplicar a melhor maneira para proteger toda edificação exposta ao intemperismo, para não colocar em risco a vida útil da edificação.

Neste artigo serão demonstrados números que comprovam a importância de uma análise técnica, um projeto específico integrado com os projetos complementares e um plano de ação quando o assunto é a escolha do produto ou sistema impermeabilizante a ser aplicado. Esses números poderão ser utilizados para que se possa dar atenção específica aos locais com maior incidência de falhas na impermeabilização reduzindo assim o custo de manutenção pós entrega onde estudos já comprovaram que é significativamente maior que aquele executado em atendimento às normas.

Sitter (1984) demonstrou esta afirmação através da Lei de Sitter que prevê um custo crescente das intervenções de correções, conforme a Figura 1.

Figura 1– Lei da evolução dos custos das intervenções



Fonte: SITTE, 1984

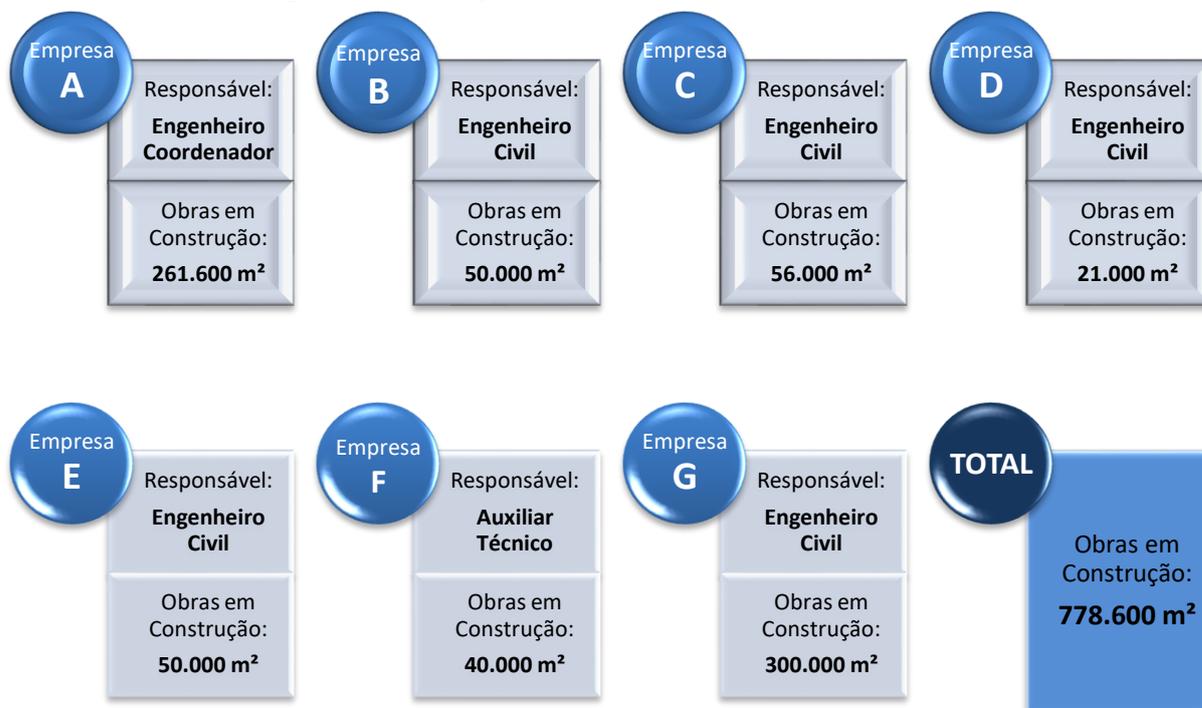
Para toda intervenção, é fundamental a investigação das causas que deram origem as falhas encontradas, porém a correção destes problemas é muito mais viável economicamente com a prevenção e o planejamento adequado.

## 1.1 OBJETIVOS

Para este artigo, foi considerado que o sistema de impermeabilização corresponde a um conjunto de atividades iniciadas pela definição das áreas a serem impermeabilizadas e dos sistemas que devem ali ser aplicados através do projeto e da escolha dos materiais, desde a execução até a utilização do usuário.

O principal objetivo deste artigo é demonstrar através de índices, quais os locais com maior incidência de falhas de impermeabilização, dentre as 7 maiores construtoras na cidade de Criciúma/SC, totalizando entre elas aproximadamente 778.600,00 metros quadrados de área em construção como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Relação das empresas entrevistadas.



Fonte: da autora, 2014

Através dos resultados obtidos evidenciou-se o local da edificação que necessita de maior atenção para que se possa evitar falhas resultando em patologias difíceis de serem resolvidas. Em outras palavras, determinou-se a origem e a causa em função

do defeito observado, buscando sempre atender aos requisitos de desempenho e a funcionalidade do sistema aplicado.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Além das bibliografias específicas sobre impermeabilização, artigos, catálogos de empresas especializadas e normas técnicas, esta pesquisa foi fundamentada nos contatos de profissionais que atuam diretamente na obra ou na manutenção pós entrega, possuindo o conhecimento e informações técnicas quanto aos sistemas de impermeabilizações adotados além do desempenho que cada uma delas deve atender.

Para atingir o objetivo proposto e demonstrar a realidade das patologias na construção civil na cidade de Criciúma/SC, adotou-se a metodologia de pesquisa de campo selecionando as empresas, aplicando um questionário contendo 17 perguntas relacionadas ao assunto e analisando os resultados, conforme as etapas demonstradas na Figura 3.

Figura 3 – Metodologia aplicada à pesquisa de campo



Fonte: da autora, 2014

As empresas selecionadas possuem uma atuação sólida no mercado da construção civil na cidade de Criciúma/SC, por isso foram escolhidas e tiveram abertura e disponibilidade para responder as questões apresentadas através da aplicação do questionário.

### 2.1 CONTATO COM AS EMPRESAS

Entre outubro de 2013 a fevereiro de 2014, totalizando 4 meses, foi aplicado um questionário a 7 construtoras distintas. As construtoras selecionadas possuem características semelhantes em suas edificações, sendo elas residenciais e verticais e por isso retratam o que ocorre na realidade do mercado na cidade de Criciúma/SC.

O tempo necessário para este estudo de campo foi suficiente para obter os dados que geraram os resultados. O retorno do questionário de cada construtora foi através de visitas, contato telefônico e envio eletrônico.

## **2.2 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO**

Para obter estes resultados, foi aplicado um questionário com 17 perguntas abrangendo todas as etapas de impermeabilização aos profissionais que estão diretamente ligados ao setor de manutenção, obra ou em contato com o cliente.

## **2.3 LISTAGEM DOS RESULTADOS**

Os índices gerados pelos questionários representam a realidade vivenciada nesta região quando o assunto é falhas de impermeabilização, apontando os locais ou processos que apresentam as maiores falhas.

Após a aplicação do questionário os resultados foram agrupados evidenciando claramente os principais pontos comuns entre as empresas selecionadas.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

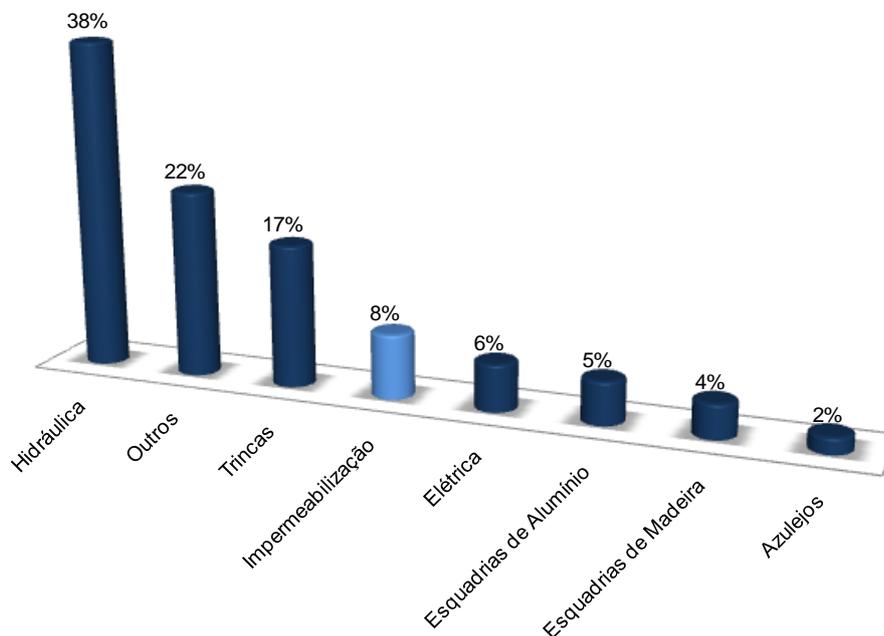
De acordo com a NBR 9575/2003, impermeabilização é o produto resultante de um conjunto de componentes e serviços que objetivam proteger as construções contra a ação de fluidos, de vapores e da umidade.

Dinis (1997 apud Moraes, 2002) declara que os sistemas de impermeabilização existentes possuem diferenças de concepção, princípio de funcionamento, materiais e técnicas de aplicação entre outros. Estas variações servem de base para diversas classificações, que podem auxiliar na compreensão e comparação dos sistemas existentes no mercado brasileiro. Essa diversidade possibilita aos profissionais e as construtoras buscarem a melhor solução para evitar os possíveis problemas futuros.

### **3.1 PROCESSO DE IMPERMEABILIZAÇÃO**

A Figura 4 apresenta uma pesquisa realizada pelo Sindicato de Habitação do Rio de Janeiro em 52 edifícios de 8 construtoras distintas, mostrando as maiores reclamações dos moradores sobre as patologias mais comuns nos edifícios em que habitam.

Figura 4– Principais patologias nos edifícios do Rio de Janeiro



Fonte: Adaptado da pesquisa do Sindicato de Habitação do Rio de Janeiro, Julho de 2013

Dentre as patologias citadas, em primeiro lugar estão as falhas dos sistemas hidráulicos com 38% e em quarto lugar com 8%, estão as falhas de impermeabilização.

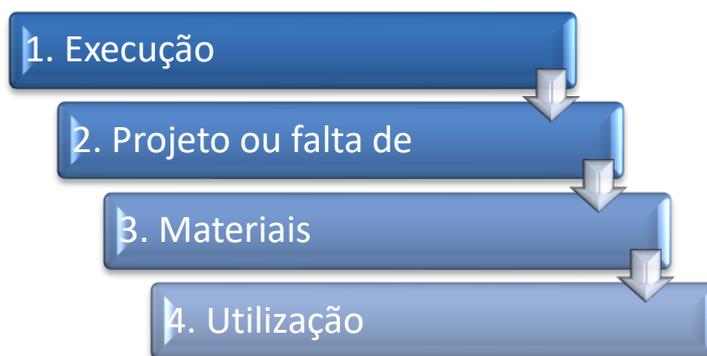
Todas as patologias que surgem nos edifícios não causam sérios riscos à vida ou à saúde das pessoas, porém, elas são causadoras de transtornos, aborrecimentos e desconfortos gerados por suas manifestações.

Mesmo estando em quarto lugar na pesquisa apresentada a umidade causada pela falta ou falha de impermeabilização, pode ter ligação com as outras patologias citadas na pesquisa, como as trincas, que segundo Thomaz (1989) são os componentes de alvenaria que estão em contato direto com a umidade absorvida do solo, que apresentam movimentações diferenciadas em relação às fiadas superiores que estão sujeitas à insolação direta e à perda de água por evaporação, sendo que essas trincas quase sempre são acompanhadas por eflorescências o que auxilia o seu diagnóstico.

A aplicação de produtos químicos, não pode ser resumida como sistema de impermeabilização, pois este processo envolve outros itens como projeto, mão de obra, orientações aos usuários, detalhamentos, especificações técnicas além do acompanhamento e definições de materiais.

A Figura 5 apresenta na avaliação das empresas de construção em qual parte do processo de impermeabilização ocorrem mais falhas.

Figura 5 – Sequência dos processos que apresentam maior falha segundo as construtoras entrevistadas.



Fonte: da autora, 2014

Pesquisas realizadas pelo mercado indicam que um dos problemas ligados a impermeabilização e a deficiência da mão de obra representam 90% dos problemas de execução contra 10% de problemas com qualidade dos materiais (Revista Técnica, 2009). Conforme apresentado na Figura 5 a maior causa dos erros de impermeabilização ocorre por falhas na execução, em segundo lugar vem a falta de projeto e a aplicação de materiais inadequados ou de baixa qualidade e por último a utilização indevida das áreas impermeabilizadas. Na execução do sistema impermeabilizante, o profissional deve ter conhecimento das manifestações patológicas que podem surgir se for mal executado este serviço, assim como as construtoras também devem estar conscientes visando a melhoria do sistema construtivo deste processo. Para estabelecer os procedimentos corretos de execução e definir os locais que serão impermeabilizados, é fundamental que se tenha em mãos o projeto de impermeabilização, onde estarão todos os detalhes técnicos necessários para o atendimento das normas e a eficiência do sistema. A falta de projeto evidencia uma das causas da má execução e do uso de materiais indevidos ou de baixa qualidade. A análise do comportamento estrutural, da

utilização e de outros fatores, influencia diretamente do tipo de produto e no sistema a ser utilizado.

Por não possuírem mão de obra qualificada para a execução da impermeabilização em suas obras, muitas construtoras procuram empresas especializadas nestes serviços, porém, quando foram questionadas, mostraram uma grande insatisfação e descontentamento dos serviços oferecidos, evidenciados na Figura 6.

Figura 6 – Qual a avaliação das construtoras sobre os serviços oferecidos por empresas especializadas em impermeabilização.



Fonte: da autora, 2014

A Figura 6 demonstra que na avaliação 71% das construtoras entrevistadas, consideraram que os serviços de impermeabilização oferecidos por empresas terceirizadas não são satisfatórios.

Segundo a revista Equipe de Obra (2013), a contratação destas empresas deve ser feita de maneira cautelosa buscando referências de outras obras já executadas. Empresas com menos de cinco anos de mercado devem ser vistas com mais cuidado. Esse é o período mínimo de garantia do serviço de impermeabilização.

### 3.1.2 Projeto

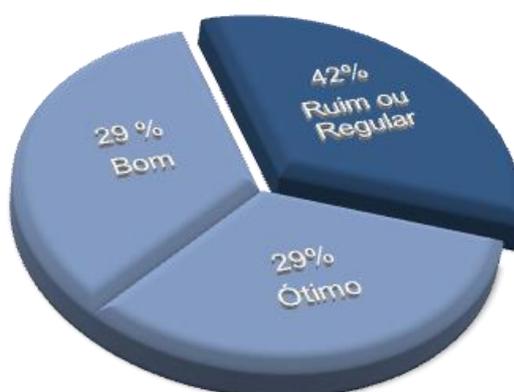
Como tudo na construção civil, a impermeabilização também deve ser planejada para reduzir o custo e aumentar a eficiência. Segundo a NBR 9575 (2010), “O projeto de impermeabilização deverá ser desenvolvido conjuntamente com o projeto

geral e os projetos setoriais de modo a serem previstas as correspondentes especificações em termos de dimensões, cargas, cargas de testes e detalhes”.

Conforme os resultados obtidos nesta pesquisa, notou-se que 100% das empresas não possuem projeto de impermeabilização, sendo este, o primeiro componente do planejamento que deveria ser providenciado.

A falta deste projeto resulta em improvisos levando a soluções não satisfatórias, geradas pela falta de conhecimento dos profissionais envolvidos, conforme respostas obtidas na Figura 7 sobre o conhecimento dos produtos disponíveis no mercado.

Figura 7 -Grau de conhecimento dasempresas sobre osprodutos deimpermeabilizaçãofornecidos pelo mercado.



Fonte: da autora, 2014

De acordo com a pesquisa realizada, 100% das empresas de construção afirmaram serem elas mesmas a definirem os locais com necessidade de impermeabilização, porém como mostrado na Figura 7, 42%destas empresas admitem que o grau de conhecimento sobre os sistemas aplicados são ruins, influenciando diretamente nos problemas de execução da mesma. Mesmo assim a fiscalização destes serviços é feita de acordo com a disponibilidade do funcionário no canteiro de obras, não sendo levado em consideração o grau de conhecimento sobre o assunto. Observa-se ainda na pesquisa realizada, que em nenhuma das obras, o fabricante do produto aplicado teve participação direta na execução do sistema.

### 3.1.3 Materiais aplicados

Embora exista no mercado uma grande variedade de produtos destinados ao sistema de impermeabilização é pouco provável que apenas um tipo possa ter desempenho satisfatório.

Segundo a revista *Téchne* (2012), a escolha por um determinado produto dependerá das características da obra e da forma com que a água exerce pressão na estrutura. Cada parte da edificação exige um determinado tipo de produto para atender a estanqueidade necessária, como sugerido na Figura 8. A vida útil esperada varia em função do tipo de material empregado no sistema.

Figura 8 – Divisão do Sistema Rígido em diversos ambientes



Fonte:

Revista *Téchne*, dezembro 2012.

A revista *Téchne* (2012), ainda demonstra através da Figura 8, que em situações com água vertendo ou com forte pressão d'água, é necessária a composição de vários produtos para bloquear a água. As considerações de cálculo das estruturas é também um item fundamental para a perfeita ação do sistema impermeabilizante aplicado, pois os sistemas rígidos, por exemplo, não possuem elasticidade para atender as movimentações em lajes de cobertura. A diferença entre rígido e flexível é caracterizada pelas partes construtivas onde serão aplicados.

A verificação dos materiais de acordo com as especificações, validade, consumo e procedimentos de aplicação, devem ser atendidos para o perfeito desempenho do sistema, observando, além disso, se o produto está associado ao IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização, que segue rigorosamente as Normas Técnicas Brasileiras e tem como objetivo o estudo, a pesquisa, o desenvolvimento de produtos, serviços e do mercado de produtos químicos voltados para construção civil, assim como questões relativas à melhoria da informação técnica aos consumidores em geral bem como dos profissionais do setor da construção que necessitam e utilizam os serviços de impermeabilização (IBI, 2014).

#### **3.1.4 Utilização e manutenção**

A má utilização e/ou manutenção estão relacionados ao usuário e tem grande influência nos danos causados pós entrega.

A colocação de peso excessivo e perfurações sobre a impermeabilização em instalações de antenas e playgrounds troca de pisos, utilização de máquinas de alta pressão para limpeza de reservatórios e o uso de produtos químicos não recomendados na limpeza dos revestimentos está como as principais formas de danificar a impermeabilização já executada, porém conforme apresentado anteriormente, esta não é a principal causa das patologias de impermeabilização, e deve estar bem explicada no manual do usuário, entregue ao proprietário da obra no momento da aquisição do imóvel.

Segundo o IBI (2009) o proprietário do imóvel deve receber um manual técnico de utilização e manutenção referente às áreas impermeabilizadas, contendo as informações e orientações necessárias para a melhor utilização e preservação da impermeabilização.

### **3.2 LOCAIS IMPERMEABILIZADOS**

Quando se executa bem uma impermeabilização durante a obra conseqüentemente não surgirão patologias e problemas de difíceis soluções. Para Bértolo (2001) uma impermeabilização bem executada pode ser prejudicada por falhas na concretagem, má execução do revestimento ou chumbamento inadequado de peças e equipamentos.

Algumas exigências e recomendações relativas á execução da impermeabilização são estabelecidas pela norma brasileira NBR 9574/2010 - Execução de impermeabilização para que sejam atendidas as condições mínimas de proteção da construção contra passagem de fluidos, garantindo a estanqueidade das partes construtivas. Esta norma estabelece os seguintes requisitos gerais:

- Devem ser totalmente impermeabilizadas as áreas que requerem estanqueidade;
- A argamassa de regularização deve atender a idade mínima de sete dias para as impermeabilizações que exigem substrato seco;
- Superfícies sujeitas à água sob pressão positiva devem ser impermeabilizadas na face de atuação da água.

Na Tabela 1 é possível visualizar, dentre as empresas entrevistadas, quais os locais que as mesmas costumam aplicar algum sistema impermeabilizante.

Tabela 1 – Locais Impermeabilizados pelas empresas.

LOCAIS	EMPRESAS						
	A	B	C	D	E	F	G
Box banheiro	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Fachadas	<b>não</b>	<b>não</b>	<b>não</b>	<b>não</b>	sim	<b>não</b>	sim
Sacada (ralo e rodapé)	sim	sim	sim	sim	<b>não</b>	sim	sim
Piscina e deck	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Lajes externas/Terraços	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Janelas	sim	sim	sim	sim	sim	<b>não</b>	sim
Juntas de dilatação	sim	sim	<b>não</b>	<b>não</b>	sim	sim	sim
Calhas e rufos	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Reservatórios (inf e sup)	sim	<b>não</b>	sim	sim	sim	sim	sim
Poço do elevador	sim	<b>não</b>	sim	sim	sim	sim	sim

Fonte: da autora, 2014

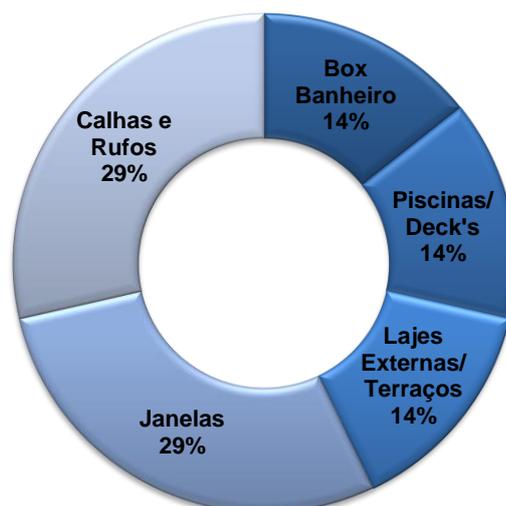
Dos itens acima, notou-se que 100% das empresas impermeabilizam piscinas, decks, lajes externas, terraços, calhas, rufos e boxes dos banheiros, por estarem em contato constante com a água. Elas consideram que a impermeabilização apenas dos boxes é suficiente, visto que atualmente as famílias não têm o hábito de jogar água para lavar este local. Sendo assim, deve-se constar no manual de entrega esta informação, para que o usuário fique atento quando for fazer a limpeza do banheiro. Nas fachadas, apenas 2 das 7 empresas responderam que usam algum tipo de proteção neste local. Nas sacadas 6 das 7 empresas declaram aplicar algum tipo de vedação, alegando a mesma teoria dos banheiros.

As construtoras que declararam não impermeabilizar as juntas de dilatação, reservatórios, janelas e poço do elevador seguramente terão algum tipo de problema, por se tratarem de locais que estão constantemente em contato com a água. A infiltração, no caso das juntas de dilatação, ocorre se o espaço destinado a diminuir as variações volumétricas não for devidamente preenchido com material adequado ou executado de forma correta durante a construção. Para os reservatórios de fibra de vidro, obviamente não necessitam ser impermeabilizados assim como as coberturas que utilizam telhado aparente. Nas janelas deve ser prevista uma proteção para que a água não infiltre e cause além das fissuras, problemas com mofo e fungos. Já para o caso do poço do elevador, se torna muitas vezes difícil devido ao lençol freático, porém, por se tratar de uma área que fica abaixo do nível do solo, é comum sofrer a pressão da água.

#### **4. LOCAIS MAIS AFETADOS**

Ao entrar em contato com a água, grande parte dos materiais de construção se deterioram gerando problemas como corrosão, eflorescências, degradação do concreto e da argamassa, curtos-circuitos dos sistemas elétricos, bolhas em tintas, manchas, umedecimento das paredes, descolamento dos revestimentos, fungos, fissuras e trincas, odores desagradáveis dentre outros. Todas essas patologias ocorrem em locais que são mais utilizados pelos proprietários ou expostos a intempéries e muitas vezes surgem já no primeiro ano após a entrega da obra. Na pesquisa realizada, conforme apresentado na Figura 9, as calhas e rufos juntamente com as janelas lideram como os locais em que mais ocorre incidência de falhas de impermeabilização.

Figura 9 – Locais mais afetados pelas falhas de impermeabilização.



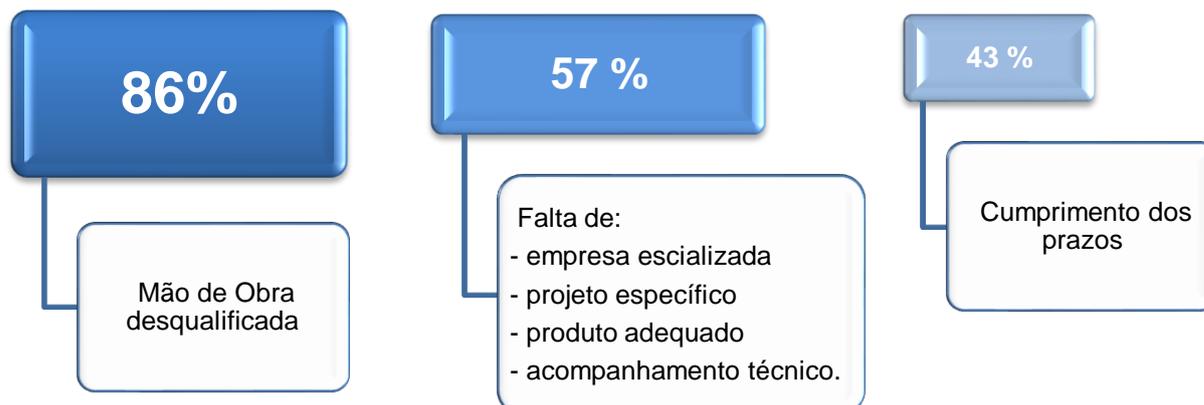
Fonte: da autora, 2014

A primeira patologia que surge pós entrega em uma obra, segundo pesquisa realizada, é a infiltração nas calhas, rufos e nas janelas. Observando os dados obtidos na Tabela 1, 100% das empresas impermeabilizam as calhas e rufos e apenas 1 empresa alegou não proteger as janelas. A má impermeabilização das calhas e rufos compromete a estanqueidade da cobertura, com a passagem de água podendo atingir áreas internas do último pavimento da edificação. Nas janelas, devem ser colocadas soleiras de granito, além de outros procedimentos e técnicas, como aplicação de silicone ou materiais compatíveis para o tipo de esquadria utilizado (madeira ou alumínio) evitando assim problemas com umidade e aparecimento de mofo e bolores de água.

O surgimento de problemas nestes locais, não está na ausência da impermeabilização, e sim no processo de execução, conforme apresentado na Figura 5 comprovando o resultado demonstrado que o principal problema trata-se da falta de mão de obra especializada juntamente com a falta de empresas especializadas para a execução deste serviço.

Mesmo o mercado disponibilizando uma grande diversidade de produtos, nada adianta se estes não forem aplicados da forma correta. Esta carência de mão de obra especializada fica evidenciada nos resultados obtidos nesta pesquisa, apresentados na Figura 10.

Figura 10 – Principais causas de falhas de impermeabilização.



Fonte: da autora, 2014

Para a Denver Impermeabilizantes, a mão-de-obra é fundamental para a boa aplicação dos produtos. “Mais do que especializada, a impermeabilização exige mão-de-obra criteriosa. O produto para atender ao desejado, precisa-se ter mão de obra qualificada. A forma como os produtos são disponibilizados nas revendas, aliada aos cursos e treinamentos oferecidos pela indústria, contribui para que todo bom profissional aplique adequadamente um impermeabilizante. Obviamente, em obras e aplicações de grandes proporções, a complexidade do projeto pode induzir à necessidade de um profissional mais especializado em determinadas aplicações”, informa Sergio Guerra, diretor comercial da empresa.

Para evitar os tipos de problemas já citados é muito simples se comparado ao transtorno que este problema causará no seu reparo gerando quebra da alvenaria, repintura, aplicação de material, mão de obra e outros itens se o problema for mais grave. Os demais locais que apresentaram problemas comprovaram que se não forem impermeabilizados sofrerão danos causados não apenas pela água, mas também pelos agentes trazidos por ela.

## 5. CONCLUSÕES

Conforme exposto, observa-se que os problemas de impermeabilização podem ocorrer em qualquer etapa do processo, isto é, desde o planejamento até a manutenção. Então a boa execução continua sendo a melhor escolha para evitar tais falhas, eliminando os erros principalmente na fase de projeto. Para isso precisa-

se ter conhecimento dos possíveis problemas, evitando assim gastos desnecessários e situações de difícil solução.

Caso contratada pela construtora, as empresas especializadas em impermeabilização devem ter conhecimentos técnicos suficientes para realizar este trabalho, indicando a melhor solução para cada local a ser protegido.

Como visto, existe uma carência de empresas especializadas na cidade de Criciúma, fazendo com que as construtoras optem por realizar a impermeabilização com mão de obra própria e não especializada, assim como a definição dos produtos e dos locais a ser aplicado ao sistema escolhido.

Levando em consideração os resultados obtidos através do questionário, seguem algumas considerações importantes para se obter sucesso na etapa de construção:

- Dar à devida importância a impermeabilização, pois esta etapa é essencial assim como a hidráulica, elétrica, cálculo estrutural, etc.
- Realizar o projeto de impermeabilização de acordo com os locais indicados no projeto arquitetônico.
- Determinar os produtos mais indicados para cada caso e a forma que serão utilizados. Não existe um material que sirva para todos os locais.
- Escolher bem a mão-de-obra, afinal não adianta utilizar o melhor produto se a aplicação não for realizada por uma empresa ou pessoa especializada.
- Verificar se o produto ou serviço possuem garantia, assim como se a empresa é filiada ao IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização.
- Controlar a execução, pois uma impermeabilização bem feita também depende da construção bem executada, para que não haja interferências que comprometam o desempenho.
- Ter o devido cuidado nas etapas seguintes, como a colocação de pisos, luminárias entre outras, para não danificar o serviço executado.

Mesmo tendo conhecimento que nas calhas, rufos e janelas são os locais que ocorrem as maiores incidências de falhas, as construtoras continuam executando de maneira errônea os procedimentos para o sistema de impermeabilização destes e de outros locais que possuem o mesmo problema, impactando diretamente no custo de manutenção, que poderia ser evitado se o processo fosse executado corretamente.

## 6. REFERENCIAS

1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – **NBR 9574: Execução de impermeabilização**. São Paulo, 2008.
2. \_\_\_\_\_. **NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e Projeto**. Rio de Janeiro, 2010.
3. \_\_\_\_\_. **NBR 15575: Normas de Desempenho em Edificações Residenciais**. Rio de Janeiro, 2013.
4. BÉRTOLO, T. - **A prova d`água**. Técnica, São Paulo, n. 51, p. 20-23, mar/abr. 2001.
5. DENVER IMPERMEABILIZANTES – Disponível em: <http://www.denverimper.com.br> Acesso em 25/05/2014.
6. IBI - **Instituto Brasileiro de Impermeabilização** – Disponível em: <http://www.ibisp.org.br> Acesso em 21/04/2014.
7. MARTINS, J.G. **Impermeabilizações: Condições técnicas de Execução**. Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2006.
8. MORAES, C.R.K. **Impermeabilização em lajes de cobertura: levantamento dos principais fatores envolvidos na ocorrência de problemas na cidade de Porto Alegre**. 2002, 91p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – UFRGS, Porto Alegre, 2002.
9. PIRONDI, Z. **Manual prático da impermeabilização e de isolamento térmica: Contribuição à execução do projeto de impermeabilização conforme norma da ABNT-NBR 9575**, 2ª Ed. São Paulo: Pini, 1988.
10. REVISTA Equipe de Obra – **Saiba como planejar e contratar projetos de impermeabilização**. Artigo, Ed 65, novembro, 2013. Disponível em: <http://equipededeobra.pini.com.br/construcao-reforma/65/planejamento-e-projeto-confira-as-dicas-para-contratar-os-300276-1.aspx>. Acesso em 22/05/2014.
11. REVISTA Técnica – **Estanqueidade garantida**. Artigo, Ed 189, dezembro, 2012. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/189/artigo288006-1.aspx> Acesso em 25/05/2014.
12. REVISTA Direcional Condomínios - **Impermeabilização: como os condomínios podem garantir a sua vida útil**. Artigo, Ed. 165, fevereiro, 2012. Disponível em: <http://www.direcionalcondominios.com.br/impermeabilizacao/impermeabilizacao-como-os-condominios-podem-garantir-a-sua-vida-util>. Acesso em 25/05/2014.

13. REVISTA Direcional Condomínios – **Patologias em sistemas prediais – Hidráulica**. Artigo escrito por Roberto Boscarriol Jr., julho 2014. Disponível em <http://www.direcionalcondominios.com.br/sindicos/roberto-boscarriol-jr/item/73-patologias-em-sistemas-prediais-hidraulica/73-patologias-em-sistemas-prediais-hidraulica.html> Acesso em 03/06/2014.
14. REVISTA Especialize IPOG - **Danos causados por falhas na impermeabilização da infraestrutura de edificações térreas residenciais privativas unifamiliares com área até oitenta metros quadrados**. Artigo, janeiro 2013. Disponível em: <http://www.ipog.edu.br/uploads/arquivos/5716fe509ee41294ce5c36ce6cc2e8e1.pdf> Acesso em 25/05/2014.
15. SITTER, W. R. **Costs for Service Life Optimization. The “law of fives”**. In: CEB-RILEM *Durability of concrete structures. Proceedings of the International Workshop held in Copenhagen on 18-20 May, 1984*.
16. THOMAZ E. **Trincas em edifícios**. São Paulo, Editora Pini, 1996. 194p.