

Monografia

"IMPERMEABILIZAÇÃO DE ALVENARIAS"

Autor: Pierre de Ávila

Orientador: Prof^a Cristiane Machado Parisi Jonov

Agosto/2013

Pierre de Ávila

"IMPERMEABILIZAÇÃO DE ALVENARIAS"

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil
da Escola de Engenharia - UFMG

Ênfase: Alvenarias Pintadas

Orientador: Prof^a Cristiane Machado Parisi Jonov

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2013

A minha família por ter que dividir e até participar dos momentos dedicados ao curso.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus pela dádiva do conhecimento,

Aos meus pais que dedicaram todos os esforços para que conseguisse fazer um curso superior,

A minha Família que além de ter que dividir o tempo, apoiou e ajudou a enfrentar as dificuldades de um aluno com 31 anos de formado em Graduação,

A Arcelor Mittal e a Empresa que proporcionaram e patrocinaram este curso.

À Orientadora que com a sabedoria dos Mestres, contribuiu no desenvolvimento deste trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	02
2.1 <i>Conceitos.</i>	<i>02</i>
2.2 <i>Impermeabilização.....</i>	<i>02</i>
2.3 <i>Água.....</i>	<i>03</i>
2.4 <i>Tipos de impermeabilização.....</i>	<i>04</i>
2.5 <i>Classificação das impermeabilizações.....</i>	<i>04</i>
2.6 <i>Sistemas de impermeabilização.....</i>	<i>06</i>
2.6.1 <i>Processos preliminares.....</i>	<i>06</i>
2.6.2 <i>Processos impermeáveis.....</i>	<i>07</i>
2.6.3 <i>Processos complementares.....</i>	<i>09</i>
2.7 <i>Impermeabilização de fachadas.....</i>	<i>09</i>
2.7.1 <i>As fachadas.....</i>	<i>09</i>
2.7.2 <i>Tinta.....</i>	<i>10</i>
3. ESTUDO DE CASO.....	11
3.1 <i>Caso 1.....</i>	<i>11</i>
3.2 <i>Caso 2.....</i>	<i>11</i>
4. ANÁLISE.....	12
5. CONCLUSÃO.....	16
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Água de percolação.....	5
Figura 2: Água sob pressão bi-lateral.....	5
Figura 3: Umidade do solo.....	5
Figura 4: Impermeabilização de Fachadas.....	9
Figura 5: Foto de uma residência em Belo Horizonte, em 21/07/2013 – Fachada	11
Figura 6: Foto de uma residência em Belo Horizonte, em 21/07/2013 – Fachada	12
Figura 7: Foto de uma residência em Belo Horizonte, em 21/07/2013 – Parede	12
Figura 8: Foto de um galpão em Belo Horizonte, em 22/07/2013 – Fachada	13
Figura 9: foto de um galpão em Belo Horizonte, em 22/07/2013 – Parede	13

LISTA DE NOTAÇÕES, ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de normas Técnicas.

Ago – Agosto.

CECC – Curso de Especialização de Construção Civil.

DEMC – Departamento de Engenharia de Materiais de Construção

ENG – Engenharia.

IBI – Instituto Brasileiro de Impermeabilização.

JAN – Janeiro.

Jul – Julho.

NBR – Norma Brasileira.

PVA – Acetato de polivinila. Vendido como emulsão em água, como adesivo para Materiais porosos. No caso das tintas, é uma tinta a base de água.

RJ – Rio de Janeiro

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais.

WIKI – Wikipédia.

M² - metro quadrado.

Kg – quilograma.

R\$ - unidade monetária Real.

RESUMO

É do conhecimento dos profissionais de Engenharia Civil e Arquitetura que a Impermeabilização é um tema distante, caro e complicado de resolver. Todas as vezes que consultamos um catalogo de produtos para este fim de algum fabricante, encontramos tantas variáveis que a escolha sempre demanda alguma experiência na área. Se para os profissionais, já não é fácil, quanto mais para o leigo. Assim, dentro desta perspectiva, tentaremos neste trabalho, através de um estudo de caso, facilitar a solução de um problema de impermeabilização.

PALAVRA CHAVE: Impermeabilização, estudo de caso, alvenarias.

1. INTRODUÇÃO

Desde que o Homem começou a edificar, deparou-se com o problema de evitar que a água degradasse o que construiu. Como solução, conseguiu inventar maneiras e processos que tornasse o ambiente que ocupa impermeável à água. Este conjunto de maneiras e processos denominou de impermeabilização. Ampliando o conceito, convencionou ser a Impermeabilização um sistema da Construção Civil que visa a proteção das Edificações. Mesmo após vários anos de estudo, este mesmo Homem, não conseguiu tornar este tema acessível a muitos. Até pelo contrario, criou até um estigma da Impermeabilização ser um tema para poucos. Dentro desta perspectiva, propomos a seguir um estudo de caso: - Já há algum tempo, os usuários das edificações citadas adiante, se questionam como resolver os frequentes e reincidentes problemas de infiltrações, que se potencializam nas épocas de chuvas. Por não estarem familiarizados com o assunto e ainda não possuírem formação nesta matéria, se questionam:

- Isto é infiltração?
- o catálogo é extenso, qual produto usar?
- Será que o vendedor sabe o que faz?
- Qual o produto mais barato e mais eficaz para o meu problema?

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Conceitos

O sistema construtivo de proteção de uma edificação contra as condições de meio ambiente que ela está inserida, denomina-se impermeabilização. Esta proteção tem o objetivo de alcançar, no mínimo a durabilidade da edificação; o conforto e saúde dos usuários e a proteção ao meio ambiente.(JONOV,2008)

Os Sistemas impermeabilizantes têm como objetivo primário a proteção das edificações de modo a garantir a elas uma maior vida útil, através da manutenção de ambientes saudáveis, permitindo assim o conforto dos usuários (ARANTES,2007)

Como diz Firmino Siqueira, o conceito primordial que fica é que a impermeabilização é o envelope da edificação, de outra maneira, é o sistema construtivo que protege a edificação contra as condições do ambiente que está inserida, visando sempre alcançar as seguintes condicionantes:

- ✓ Durabilidade.
- ✓ Conforto e saúde do usuário.
- ✓ Proteção ao meio ambiente.

Temos também a NBR 9575, 2003 que diz ser a impermeabilização o conjunto de produtos e serviços destinados a conferir estanqueidade as partes de uma construção.(IBIS,Artigos Técnicos,2009)

2.2 A Impermeabilização

Conforme diz o Aurélio: A impermeabilização é o processo pelo qual se torna impermeável um tecido, um papel, um revestimento,(CUNHA;NEUMANN, 1979).

Ainda de acordo com Aimar e Ronaldo Cunha a impermeabilização é o ato de vedar e colmatar os materiais porosos e suas falhas pré-existentes ou causadas por algum agente.(CUNHA,AIMAR E RONALDO, 2001)

2.3 - A Água

Sendo a água o principal agente provocador de degradação das edificações, do controle da permeabilidade dela depende a durabilidade das construções (JONOV,2008)

Da ação deteriorante da água, podem surgir os seguintes problemas em uma edificação (JONOV, 2008)

- ✓ Manchas e outras patologias em alvenarias e estruturas.
- ✓ Descolamento e degradação de pisos.
- ✓ Deterioração de equipamentos e bens dos imóveis.
- ✓ Insalubridade do ambiente devido a propagação de fungos e mofo.
- ✓ Poluição visual.

A contenção da água em edificações é um dos maiores desafios do homem. Após vários anos de observação, sabe-se basicamente que a água invade as construções pelos seguintes caminhos,(CUNHA E NEUMAN,1979):

- ✓ Poros no material.
- ✓ Falhas como, fendas nas ferragens, ninhos e brocas no concreto.
- ✓ Trincas e fissuras nas estruturas.
- ✓ Arremates e recursos de arquitetura inadequados.

Da mesma forma, identifica-se estruturalmente que a água penetra em uma edificação através de:

- ✓ Terraços e áreas descobertas.
- ✓ Telhados e coberturas planas.
- ✓ Piscinas, caixas d`água e tubulações hidráulicas.
- ✓ Áreas molhadas como pisos, banheiros e áreas de serviço.
- ✓ Calhas e escoamento de águas pluviais.
- ✓ Peitoris e esquadrias de janelas.
- ✓ Soleiras de portas externas.
- ✓ Paredes externas que recebem chuvas de vento.
- ✓ Jardineiras de fachadas.
- ✓ Dos subsolos, quando abaixo do lençol freático.

Diante de tantas possibilidades, verifica-se carecer de um estudo mais abrangente de cada caso, (CUNHA E NEUMAN,1979).

2.4 Tipos de Impermeabilização

Dependendo do tipo e materiais empregados nos sistemas de impermeabilização, classifica-se em basicamente três tipos:

- ✓ Rígida.
- ✓ Plástica ou elástica.
- ✓ Laminares.

A rígida compõe-se da aplicação de aditivos em concretos e revestimentos de argamassa.

A Plástica ou elástica, são as mantas pré- fabricadas ou elastômeros dissolvidos e aplicados em forma de pintura, que como resultado deixam uma membrana hipoteticamente elástica.

As laminares são as executadas com asfalto ou elastômeros, armadas ou estruturadas pela intercalação de materiais rígidos.

2.5 Classificação das Impermeabilizações

Os sistemas de impermeabilização, bem como seus materiais devem ser selecionados de acordo com a condição que serão aplicados. Assim estas condições podem ser classificadas em:

- A – Tipo de atuação da água na edificação.
- B – Tipo de comportamento físico da edificação.

Quanto da atuação da água, temos:

- ✓ Impermeabilização contra água de percolação.

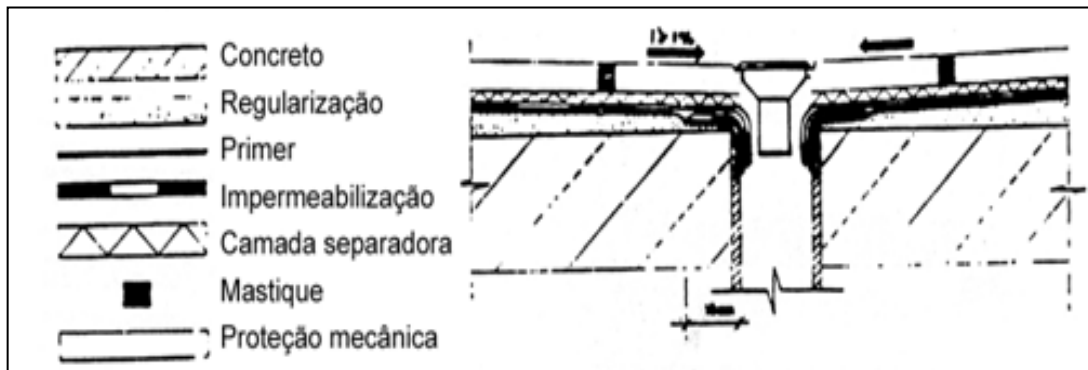


Figura 1 – Água de percolação

Fonte: disciplina métodos construtivos – CECC,2013

✓ Impermeabilização contra água compressão.

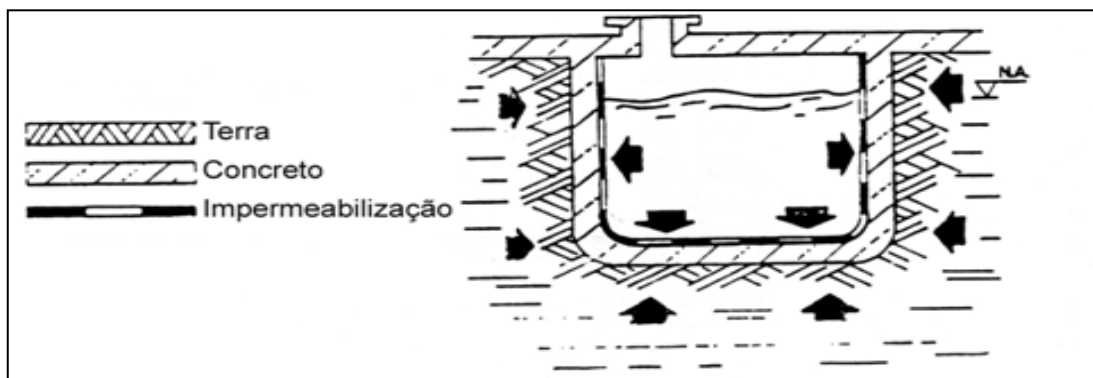


Figura 2: Água sob pressão bilateral

Fonte: disciplina métodos construtivos – CECC

✓ Impermeabilização contra umidade por capilaridade.



Figura 3: Umidade do solo

Fonte: disciplina métodos construtivos – CECC

A primeira tem sua atuação em fachadas, terraços e coberturas e onde exista o livre escoamento sem pressão hidrostática.

A segunda atua em piscinas, caixas d'água e subsolos, exercendo uma força hidrostática sobre a impermeabilização.

Já a umidade por capilaridade é a ação da água sobre a parte da edificação em contato com bases alagadas ou solo úmido.

Quanto ao comportamento físico, temos:

- ✓ Impermeabilização onde se prevê aparecimento de trincas.
- ✓ Impermeabilização onde não ocorrem trincas.

2.6 Sistemas de Impermeabilização

O Sistema de Impermeabilização é o conjunto de serviços e técnicas construtivas e processos que visam proteger e garantir uma Edificação contra as ações degradantes da água e os componentes que ela pode carregar. (ARANTES,207)

Estes processos classificam-se em Preliminares, Impermeáveis e complementares.(JONOV,2008)

2.6.1 Processos Preliminares

Este processo é composto pelo conjunto de etapas, que conforme Firmino Siqueira, antecedem e preparam as superfícies de uma edificação para produtos impermeáveis. Dentro destas etapas, destacam-se: (ARANTES,2007)

- ✓ Limpeza, acerto e aplicação de acessórios.
- ✓ Aplicação de camadas de aderência.
- ✓ Execução de enchimentos para regularização das superfícies.
- ✓ Construção de detalhes e sistemas de modo a facilitar a aplicação dos produtos.

2.6.2 Processos Impermeáveis

São efetivamente os processos de impermeabilização, ou seja: são os processos de utilização dos materiais impermeabilizantes, previstos na NBR. 8.083 – *Materiais e sistemas utilizados em impermeabilização*. (ARANTES,2007) Eles se classificam, em:

- Quanto a flexibilidade:
 - ✓ Flexíveis
 - ✓ Rígidos
- Quanto ao material:
 - ✓ Asfálticos
 - ✓ Sintéticos
 - ✓ Cimentícios
 - ✓ Resinas

Porém quanto à importância, temos os quatro grupos descritos seguir. (JONOV,2008)

Argamassas impermeáveis: pressupondo ser a argamassa, uma mistura em proporções combinadas de areia, cimento e água, as argamassas impermeáveis são a mistura da argamassa acima citada com aditivos impermeabilizantes. Tem como principal aplicação a vedação de alvenarias e estruturas de concreto.

Tento ainda dentro deste grupo as argamassas poliméricas regidas pela NBR. 11.905 – *Sistemas de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros*, que se constituem pela mistura de cimentos, aditivos minerais e emulsão de polímeros. Elas se constituem pela mistura de cimentos. Aditivos minerais e emulsão de polímeros.

Cristalização: sendo o cimento um material cerâmico que em contato com a água produz uma reação exotérmica de cristalização de produtos hidratados. (WIKIPEDIA,2013)

A cristalização constitui-se na aplicação de cimentos cristalizados, constituído de hidrófilos, aditivos de composição inorgânica e água, que ao penetrar por capilaridade nas estruturas, cristaliza-se no interior delas fazendo a proteção.(JONOV,2008)

Mantas: obtidas pela laminação de estruturas/ tecidos impermeáveis, tem como produto principal as mantas asfálticas – NBR. 9.955 – *Mantas asfálticas com armadura*. Elas podem ser constituídas por três tipos de asfalto:

- ✓ Oxidado: tendo uma massa de asfalto destilado de petróleo em temperatura especificada, injeta-se uma corrente de ar para obtê-lo.
- ✓ Plastomérico: obtido através da mistura de polímeros plastoméricos à massa de asfalto de petróleo. Isto confere ao asfalto uma modificação de suas características.
- ✓ Elastoméricos: da mesma forma que o anterior, é obtido trocando o aditivo para polímeros elastoméricos.

Membranas: são produtos impermeáveis na forma líquida ou pastosa que aplicados manualmente, com auxílio de ferramentas, com ou sem adição de armadura, formam uma película ou manta após secagem. Esta película possui a propriedade de continuidade, conferindo à edificação uma proteção duradoura e eficaz. Caracteriza-se pela possibilidade de moldagem no local de aplicação. Elas classificam-se em: (JONOV,2008)

- ✓ Membranas asfálticas: o material impermeabilizante é o asfalto.
- ✓ Membradas de polímeros: o impermeabilizante é o polímero.
- ✓ Membrana de poliuretano: regido pela NBR 15.487- *Membrana de poliuretano para impermeabilização*. Constitui-se de um poliuretano, que por possuir resistência química maior que os outros materiais sempre são o selecionado para aplicação em ambientes agressivos e maiores temperaturas.

2.6.3 Processos Complementares

São aqueles que visam conferir uma maior proteção, maior durabilidade e um complemento aos processos impermeáveis. Estes se constituem em três tipos de proteção: (JONOV,2008)

- ✓ Térmica: utiliza lãs e fibras.
- ✓ Transição: utiliza papéis, espumas e feltros.
- ✓ Mecânica: utiliza argamassas.

2.7 Impermeabilização de Fachadas

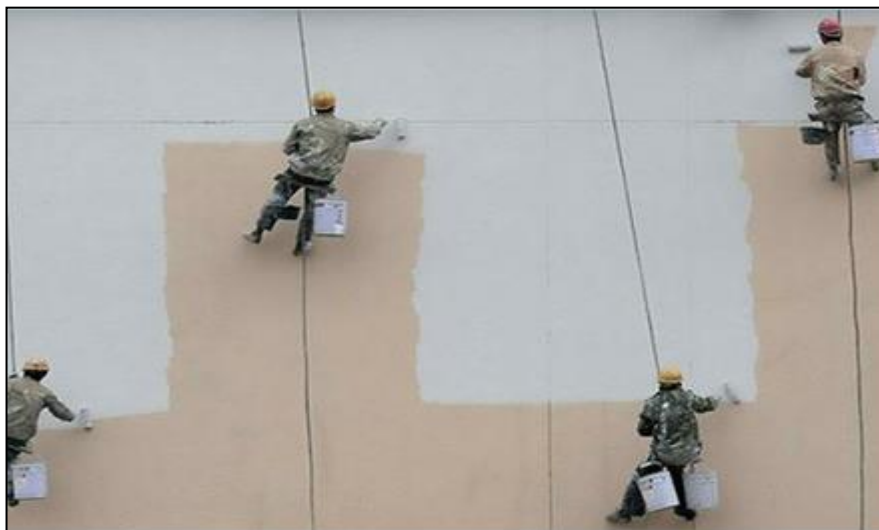


Figura 4: impermeabilização de fachada

Fonte: www.ibibrasil.org.br.

2.7.1 As Fachadas

As paredes ou fachadas de edificações sujeitas a grande incidência de chuvas e ainda chuvas de vento, demandaria uma atenção especial para alcançar uma

vedação eficiente. Este último tipo de chuva, além de procurar as fendas e defeitos da alvenaria, deteriora a maioria dos sistemas de proteção superficiais. Esta degradação dos sistemas de proteção das fachadas, implica no aparecimento de paredes úmidas, que favorece a formação de mofo, apodrecimento de fundos de armários embutidos, etc. Como sempre, se estes problemas forem enxergados quando confecção do projeto, cria a possibilidade da eliminação por completo, (CUNHA E NEUMAN,1979).

2.7.2 Tintas

Trata –se de um conjunto de produtos que podem ser líquidos, viscosos ou sólidos em pó, que após aplicação em uma superfície se transforma em um filme sólido. Tem a função de proteger e colorir a superfície aplicada. Dependendo do tipo, pode ser aplicada em quase todos os substratos rígidos e flexíveis que conhecemos.(WIKIPEDIA, 2013)

A utilização de tintas tem registros de 40.000 anos atrás, quando os povos daquela época pintavam cavernas. As tintas possuem basicamente os seguintes constituintes:

- ✓ Pigmentos: São sólidos granulares que conferem à tinta as propriedades de cor, tenacidade e textura. Classificam-se em naturais e sintéticos.
- ✓ Resinas: É o ligante ou veículo que vai formar o filme seco. Ela produz a aderência à tinta e confere ainda as propriedades de brilho, durabilidade, flexibilidade e tenacidade.
- ✓ Solventes: Tem como objetivo ajustar as propriedades de cura e viscosidade das tintas. Funciona como transporte dos componentes não voláteis.
- ✓ Aditivos: São os produtos que acrescentados à tinta em proporções adequadas, podem modificar a tensão superficial, melhorar a propriedade de fluxo e ainda a aparência final, bem como melhorar a estabilidade dos pigmentos.(CUNHA,NEUMANN,1979)

✓

3. ESTUDO DE CASO

3.1 – Caso 1

Residência no bairro Cachoeirinha em Belo Horizonte, com uma das fachadas voltada para o Norte, na qual reside o problema de impermeabilização. Esta fachada , que serve de diviza com o vizinho , tem o piso acima do nível inferior do telhado deste vizinho , exposta assim à chuvas e insolação contantes .

Composta de Bloco cerâmico e tijolo de barro em sua maioria, sendo este ultimo da data da construção (anos 60) revestido com argamassa, já diversas vezes pintada, a cada dois anos apresenta sinais de infiltração no revestimento interno, como estufamento da pintura e/ou reboco, esfarelamento do reboco.

3.2 – Caso 2

Galpão industrial, situado no bairro Pilar em Belo Horizonte, construído em um terreno encravado no pé do Morro do Urubú, que faz parte da Serra do Curral. Possui a fachada em análise, voltada para o Leste, sem edificação vizinha para proteção, em região de grande altitude.

Edificação constituída de blocos de concreto, revestidos apenas com duas demãos de pintura PVA látex no exterior e interior. Conforme mostrará foto adiante, a parte do interior desta Edificação desta fachada, apresenta sinais de infiltração principalmente no segundo andar, manifestada através de uma mancha de formato oval, esbranquiçada.. Da mesma forma e talvez até de maneira mais intensa esta fachada sofre a ação de chuvas, vento e grande índice de insolação.

4. ANALISE

Todos os dois casos apresentados, possuem semelhanças. Os dois, apesar de estarem em regiões diferentes e distantes, dentro de Belo Horizonte, tem o clima como determinante nas patologias das edificações.



Figura 5: Foto de residência em Belo Horizonte, em 21/07/2013

Fonte: ÁVILA, 2013.

A grande incidência de chuvas e insolação sem qualquer atenuante de uma edificação vizinha. Com grande área de fachada exposta, fica sujeita até ao escoamento de água durante as chuvas. Em determinada época, para minimizar este escoamento, foi aplicado um rufo horizontal em toda extensão da fachada. (ver Figura 6).

Verifica-se ainda, com um exame in-locum que esta fachada não apresenta fissuras. Tomando por base a capacidade de respirar da pintura, ou seja: é permeável ao vapor d'água. (ZAPLA, Leonardo,2013). Aliado a deteriorização da pintura pela ação do vento e do sol e considerando a pressão hidrostática exercida pelo vento, conclui-se que a infiltração desta fachada se dá por capilaridade.



Figura 6: foto de residência em Belo Horizonte, em 21/07/2013
Fonte: ÁVILA, 2013.



Figura 7: foto de residência em Belo Horizonte, em 21/07/2013
Fonte: ÁVILA, 2013.

Já a Edificação industrial, apesar de possuir beiral, devido a altitude do local, tem as chuvas com grande pressão de ventos, que também acaba provocando o escoamento da água da chuva.



Figura 8: foto de um Galpão em Belo Horizonte, 22/07/2013.

Fonte: ÁVILA, 2013.

Porém, por ser constituída de blocos de concreto, que possuem grande porosidade e ainda sem revestimento, acaba esta água escoada, penetrando nos blocos e atingindo a parte interna.

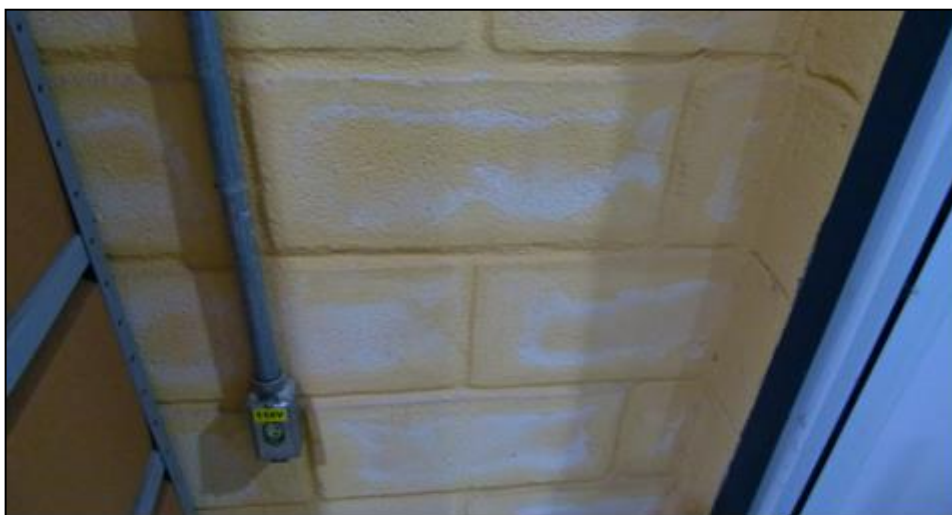


Figura 9: foto de um Galpão em Belo Horizonte, em 22/07/2013.

Fonte: ÁVILA, 2013.

Sabendo-se que as duas edificações não tiveram estas fachadas impermeabilizadas, somente pintadas, verifica-se:

Conforme CUNHA e NEUMANN, em seu livro **Manual de Impermeabilização e Isolante Térmico**, a diferença fundamental entre impermeabilização e uma pintura, reside na impermeabilidade ao vapor d'água da impermeabilização e à capacidade de respirar da pintura.

Ainda sabendo-se que “uma boa pintura é impermeável à passagem de água”, observa-se que as condições que as Edificações estão expostas, aliado ao tempo de exposição as estas condições, são fatores preponderantes na deterioração da pintura. Traduzindo tido isto, pode-se dizer que a pintura impermeabiliza por um determinado espaço de tempo e se deteriora com facilidade dado as condições que está exposta. Temos ainda no caso da edificação industrial, a contribuição das janelas e espaldas, que devido a forma construtiva permitem com maior facilidade a passagem das águas de chuva.

4. CONCLUSÃO

Com tudo que foi observado no item anterior, além dos conhecimentos obtidos na revisão de literatura, pode-se extrair que o mais indicado para Edificações tratadas neste trabalho, com intuito de se obter uma proteção mais duradoura e definitiva é a impermeabilização. Esta impermeabilização deverá ser feita com um produto que possa ser aplicado como uma tinta, para facilitar a aplicação e obter rendimento, devido a grande área a ser protegida e ainda que tenha resistência às intempéries. No caso da Residência, devido ao padrão construtivo e ainda por ser residência, qualquer outro revestimento diferente de uma tinta, que possui a facilidade de aplicação, acarretaria custo final maior e consequências arquitetônicas indesejáveis. Da mesma forma a Edificação industrial poderá ter a arquitetura preservada e inclusive a permanência do padrão de cor com a aplicação da tinta original sobre a impermeabilização.

Como primeira indicação, podemos utilizar a TINTACRYL da Viapol que por ser à base de resinas acrílicas puras de grande elasticidade possui ótima aderência e resistência aos raios solares e a ozona. Tem porém como inconveniente o preço de R\$ 629,00/ 18 Kg, que devido ao rendimento indicado pelo fabricante de 65m² / 18Kg, implica num custo de R\$ 9,68/m². Já o Viflex Parede, do mesmo fabricante, que difere do produto anterior apenas por não ter a resistência a nevoa salina, tem o custo de R\$ 130,00/ 18Kg e rendimento de 60m² / 18Kg que implica num custo de R\$ 2,17 / m², tornado-se assim o produto mais indicado. Podemos ainda, em função de uma pesquisa de mercado ,utilizar produtos de outra marca que reúnam as mesmas características.

Reiterando a observação feita na revisão de literatura, que o ideal de qualquer edificação é que ela seja avaliada previamente no projeto, quanto a necessidade do emprego de sistemas impermeabilizantes, tendo em vista o micro clima que está inserida. Este cuidado, que deveria ser usual na Engenharia, além de facilitar a aplicação, devido o planejamento de quando intervir, reduz o custo final da edificação por diminuir ou até mesmo evitar quebraadeiras e intervenções desnecessárias e o retrabalho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, Aimar G. da; NEUMANN, Walter. **Manual de Impermeabilização e Isolamento Térmico**. Como projetar e executar. 5 ed. Rio de Janeiro RJ.. Texa Brasileira Ltda, 227 p. P. 19-77-134, 1979

ARANTES, Yara de Cassia, **Uma visão Geral Sobre Impermeabilização na Construção Civil**, CECC - UFMG. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br>> Monografias, item 17, acesso em: jul/2013

SOUZA, Marcos Ferreira de, **Patologias Ocasionadas pela umidade nas Edificações**, CECC - UFMG. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br>> Monografias, item 18, acesso em: jul/2013.

ZAPLA, Leonardo, **Fachadas expostas à chuva de vento** – E- Civil, artigos Técnicos. Disponível em: <http://www.ecivilnet.com> ,acesso em:jul/2013

HENEINE, Maria Cristina Almeida de Souza, **COBERTURA VERDE**. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Monografia%20Maria%20Cristina%20Almeida.pdf> > jan/2008, acesso em: jul/2013.

JONOV, Prof^a Cristiane M. P. , SILVA, Prof. Adriano de P. **Parecer Técnico Centro Administrativo**. Escola de Engenharia – DEMC – UFMG. 2008. 10p.

FILHO, Firmino Soares Siqueira. CECC-UFMG, Disciplina: Métodos Construtivos – **SISTEMAS IMPERMEABILIZANTES**, Disponível em: <http://www.cecc.eng.ufmg.br>, acesso em: Jul/2013

FILHO, Firmino Soares Siqueira CECC-UFMG, Disciplina: Métodos Construtivos – **TECNOLOGIA DA IMPERMEABILIZAÇÃO**, Disponível em: <http://www.cecc.eng.ufmg.br>, acesso em: Jul/2013

NBR – 6023, **INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO – REFERÊNCIAS** –
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, elaboração, ago/2012

VIAPOL, **PRODUTOS**, itens 80 e 163.

Disponível em: <http://www.viapol.com.br>, acesso em: ago/2013.

