



**15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018**  
04 e 05 Junho 2018 – São Paulo – Brasil

**Projeto de Impermeabilização:  
Análise da sua relevância e impactos na durabilidade da edificação**

**Julie Anne Braun**  
UNIFESP

Realização:  
 Instituto de Impermeabilização

## 2. PROJETAR A PROTEÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

✓ Contexto das edificações:



Face a tais exposições surge a necessidade de proteger as edificações, o que começa a partir do projeto de impermeabilização.



Logo: 


Fonte: <http://construfix.mvblog/ou-de-su-patrimonio-impermeabilizando/>

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 – São Paulo – Brasil

## 1. INTRODUÇÃO: QUESTÕES NORTEADORAS PARA O ESTUDO

- A elaboração de um projeto de impermeabilização possibilita uma maior durabilidade da edificação?
- O que pode ocorrer em uma edificação quando se executa um sistema de impermeabilização sem se atentar aos projetos e detalhamentos?

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 – São Paulo – Brasil

 Instituto de Impermeabilização

## 2.1 PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Longevidade dos materiais estruturais e dos componentes da edificação diante dos meios ambientais envolvidos.



Templo de Ur, antiga Babilônia (s.d 2000-1000 A.C)

Manifestação patológica



15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 – São Paulo – Brasil

 Instituto de Impermeabilização


## 1.1 OBJETIVOS DO ESTUDO

**Estudo do Projeto de impermeabilização frente a sua correta execução**

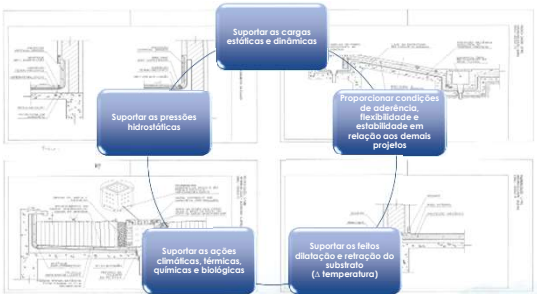
↓

**Durabilidade dos sistemas construtivos.**

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 – São Paulo – Brasil


 Instituto de Impermeabilização

## 2.1 PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO



Fonte: ABNT NBR 9575/2010, Características específicas Item 6.3, Pág.12 e 13

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 – São Paulo – Brasil

 Instituto de Impermeabilização

### 3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DE PESQUISA: ESTUDOS DE CASOS

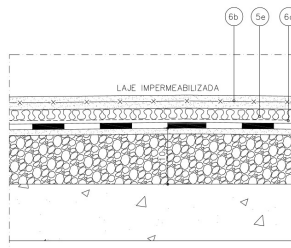
• Realizados em 2 instituições :

✓Caso I: Foco no projeto de impermeabilização e execução implantados durante a construção;

✓Caso II: Edificação já construída (reforma): foco no sistema de impermeabilização implantando sem projeto de impermeabilização e surgimento de patologias



### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I



- 2c- Regularização do substrato (enchimento de bloco sical);
- 2 a- Regularização e nivelamento 1%;
- 4amb- Manta asfáltica;
- 6 a- separador mecânico (proteção anti-compressão) – espuma polietileno;
- 5e- Placas de poliestireno extrudado;
- 6b- argamassa de cimento e areia traço 1:3 armado com tela galvanizada.

07 DETALHE CAMADA DE REGULARIZAÇÃO  
Escala: 1:5

Fonte: Projeto elaborado pela equipe de arquitetura da UFMG (Arq. Juliana Cavaliere e Ana Luisa Reis)



Estudo de caso L-Moradia Universitária UFMG

### 3.1 ANÁLISE DE DADOS: Estudo de caso I

**Obra:** Moradia Estudantil Ouro Preto III, FUMP/UFMG.  
**Localização:** Av. Fleming nº 926, Ouro Preto, BH/MG.

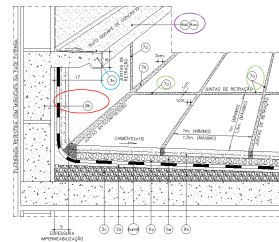


Fonte: Resende, 2016 (Adaptado)



Estudo de caso L-Moradia Universitária UFMG

### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I



- 8 a- platibanda;
- 7 a- Mastique com emulsão Hidro asfáltica e areia para juntas de anti-compressão e retração;
- 3 a- Rufa/rodapé com pingadeira;
- 4a- Membrana acrílica com tela de poliéster;
- 4a0- Acabamento com tinta acrílica;

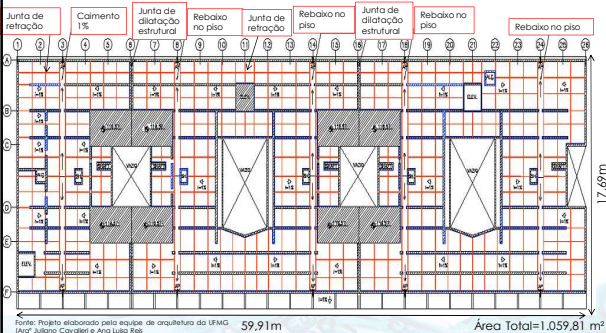
TRATAMENTO DE RUIFO DE CONCRETO E COBERTURA DE JUNTAS DE DILATAÇÃO DE PAREDES

Fonte: Projeto elaborado pela equipe de arquitetura da UFMG (Arq. Juliana Cavaliere e Ana Luisa Reis)



Estudo de caso L-Moradia Universitária UFMG

### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I



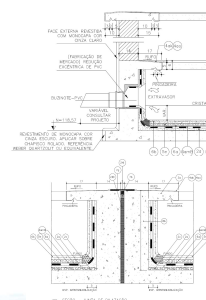
Fonte: Projeto elaborado pela equipe de arquitetura da UFMG (Arq. Juliana Cavaliere e Ana Luisa Reis)

59,91m

Área Total=1.059,81 m<sup>2</sup>



### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I



- ✓ Detalhamento da saída da tubulação do extravasor
- ✓ Tratamento da junta de dilatação estrutural: Manta EPDM
- ✓ Detalhamento interface projeto de painéis solares

Fonte: Projeto elaborado pela equipe de arquitetura da UFMG (Arq. Juliana Cavaliere e Ana Luisa Reis)



Estudo de caso L-Moradia Universitária UFMG

## Slide 7

---

**C1** inserir numero de livros, artigos e informes consultados  
Carlos; 04/12/2016

### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I

Aplicação da camada de Primer

Aplicação da manta asfáltica com uso de maçarico sobre camada de primer

Fonte: Os autores (2016)

Fonte: Os autores (2016)

Estudo de caso L-Moradia Universitária UFVIG

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I

Aplicação da emulsão acrílica sobre rufos da platibanda

Laje da cobertura com sistema de impermeabilização implantado

Fonte: Os autores (2016)

Fonte: Os autores (2016)

Estudo de caso L-Moradia Universitária UFVIG

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I

Aplicação da espuma de polietileno expandido

Aplicação do isopor extrudado, para isolamento térmico, sobre a manta de espuma de polietileno expandido.

Fonte: Os autores (2016)

Fonte: Os autores (2016)

Estudo de caso L-Moradia Universitária UFVIG

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I

✓ Compatibilização: sistema de Energia Solar

Fonte: Os autores (2016)

Estudo de caso L-Moradia Universitária UFVIG

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I

Proteção mecânica com juntas de retração e anti-compressão

Proteção mecânica finalizada

Fonte: RESENDE, 2016 (Adaptado)

Estudo de caso L-Moradia Universitária UFVIG

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I

✓ Compatibilização: sistema de Prevenção e Combate à Incêndio

Fonte: Os autores (2016)

Estudo de caso L-Moradia Universitária UFVIG

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização



### 3.1 ANÁLISE DE DADOS- CASO I

✓ Compatibilização: sistema de instalação hidráulica

Reservatório Superior de água quente fria



Shaft para passagem de água fria

Fonte: Os autores (2016)



Estudo de caso L. Maracáia, Universidade UFPA

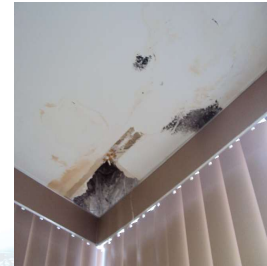
### 3.2 ANÁLISE DE DADOS: CASO II

Manchas amareladas causadas pela presença de umidade



Fonte: Instituição "A"(2013)

Presença direta de água no forro de gesso causou deterioração do mesmo



Fonte: Instituição "A"(2013)



Estudo de caso L. Instituição "A"

### 3.1.1 ANÁLISE DE RESULTADOS : CASO I

Quanto ao projeto

Análise do tipo de substrato e seu compartimento estrutural

Sistema completo composto de Manta asfáltica modificada com polímeros, proteção térmica e mecânica;

Compatibilização de projetos de incêndio, hidráulico e painel solar com o de impermeabilização

Detalhes contemplados em projeto

Quanto a execução

Serviços executados conforme projeto e Normas

Atenção à execução de quinas, ralos, juntas, e proteção térmica/mecânica



Estudo de caso L. Maracáia, Universidade UFPA

### 3.2 ANÁLISE DE DADOS: CASO II

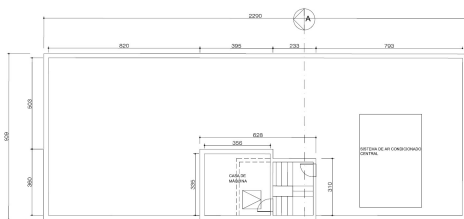
Sistema adotado para a laje de cobertura da Instituição "A" em 2013

- membrana acrílica com véu de poliéster- (flexível) (ABNT NBR 13321:2008);
- Implantar sistema sobre o já existente
- Documentos elaborados: Caderno de projeto básico e especificações técnicas (edital licitação);
- Ausência de projeto e detalhamentos.



Estudo de caso L. Instituição "A"

### 3.2 ANÁLISE DE DADOS: Estudo de Caso II Instituição "A"



- Localizada em BH/MG;
- Devido ao ausência de manutenções o sistema de impermeabilização existente estava apresentando falhas;



Estudo de caso L. Instituição "A"

### 3.2 ANÁLISE DE DADOS: CASO II

- Surgimento de Manifestações patológicas (constatado a partir de 2015)

Descascamento do forro na laje do piso inferior à laje de cobertura



Fonte: Os autores (2016)

Deslocamento da camada de tinta da parede do piso inferior à laje de cobertura




Fonte: Os autores (2016)



Estudo de caso L. Instituição "A"

### 3.2 ANÁLISE DE DADOS: CASO II



Fissuras (até 0,9 mm)

**Observações:**

- ✓ Ausência de análise quanto ao efeito da radiação solar na laje e variação térmica da estrutura;
- ✓ Variação volumétrica da estrutura

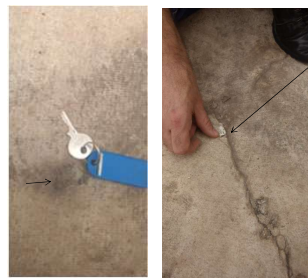
Fonte: Os autores (2016)      Fonte: Os autores (2016)

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

Estudo de caso: Iluminação - A

### 3.2 ANÁLISE DE DADOS: CASO II



Desprendimento da tela de poliéster

**Observações:**

- ✓ Rompimento da membrana acrílica em diversos pontos da laje;
- ✓ A Variação dimensional e movimentação da laje pode ter sido maior do que a resistência ao alongamento longitudinal e transversal da membrana estruturada, levando-a à ruptura.

Fonte: Os autores (2016)      Fonte: Os autores (2016)

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

Estudo de caso: Iluminação - A

### 3.2 ANÁLISE DE DADOS: CASO II



Manchas: empocamento de água próximo ao ralo



Membrana acrílica rompida no perímetro do ralo

**Observações:**

- ✓ Irregularidade na camada de regularização;
- ✓ Irregularidade na execução da impermeabilização do ralo;


Fonte: Os autores (2016)      Fonte: Os autores (2016)

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

Estudo de caso: Iluminação - A

### 3.2 ANÁLISE DE DADOS: CASO II



Rufo em granito sem sistema de pingadeira

Abertura no encontro da alaribanda com a laje

**Observações:**

- ✓ Surgimento de fissura;
- ✓ Região onde foi executada meia cana (não perfeitamente abaulada) de argamassa de cimento e areia;

Fonte: Os autores (2016)


15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

Estudo de caso: Iluminação - A

### 3.2 ANÁLISE DE DADOS: CASO II

Desgaste físico da impermeabilização e manchas próximo as máquinas de ar-condicionado



**Observações:**

- ✓ Tráfego de pessoal para manutenção do sistema de ar condicionado;
- ✓ Óleos e resíduos do ar-condicionado;
- ✓ Segundo a ABNT NBR 9574:2008: esse sistema é permitido ficar exposto;

**⚠️ PORÉM:**

Quando a área impermeabilizada for acessível, deverá a mesma receber uma capa de proteção.

Fonte: Os autores (2016)

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

Estudo de caso: Iluminação - A

### 3.2.1 ANÁLISE DE RESULTADOS: CASO II

**Quanto ao projeto e escolha do sistema**

- Ausência de análise do tipo de substrato e seu comportamento estrutural
- Membrana acrílica com tela de poliéster em toda laje;
- Incompatibilização de outros projetos como o de impermeabilização
- Ausência de detalhamento do projeto

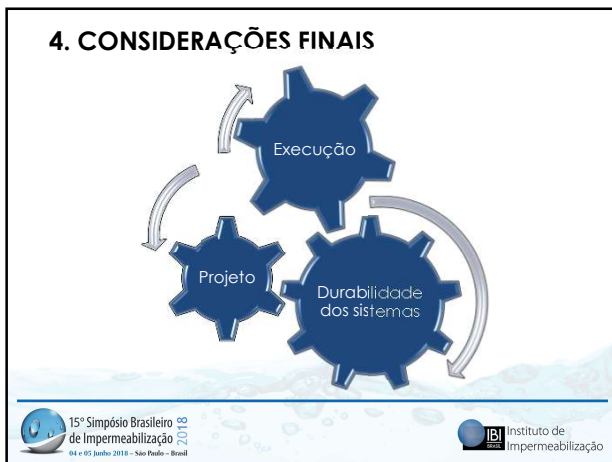
**Quanto a execução**

- Ausência de atenção à execução de meia-cana, ralos
- Ausência de juntas de retração e anti-compressão
- Ausência de proteção térmica/mecânica

15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

IBI Instituto de Impermeabilização

Estudo de caso: Iluminação - A



**15º Simpósio Brasileiro de Impermeabilização 2018**  
04 e 05 Junho 2018 - São Paulo - Brasil

<p><b>BRAUN, Julie Anne</b> Engenheira Civil Universidade Federal de São Paulo São Paulo / SP braun.anne@gmail.com</p>	<p><b>CAMPOS, Bruno Espírito Santo Cordeiro</b> Engenheiro Civil Centro Universitário Newton Paiva Belo Horizonte / MG brunocampos-es@hotmail.com</p>
<p><b>FERREIRA, José Paulo</b> Engenheiro Civil Centro Universitário Newton Paiva Belo Horizonte / MG Josep.paulus@hotmail.com</p>	<p><b>SILVA, Wendel Mendes</b> Engenheiro Civil Centro Universitário Newton Paiva Belo Horizonte / MG delmswendel@yahoo.com</p>

Patrocínio:

**BASF** We create chemistry | **ExxonMobil** | **Jika** | **VEDACIT**

Realização:

IBI Instituto de Impermeabilização